



MINISTERIO DE SALUD

DIVISION GENERAL DE ADQUISICIONES

CONTRATACIÓN SIMPLIFICADA N°.CS-16-06-2026

PROYECTO:

“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y
ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS”



JUNIO 2026

Managua, lunes 08 de junio del año 2026
DGA-TIGG-3389-06-2026

2

DOCUMENTO DE INVITACIÓN

CONTRATACIÓN SIMPLIFICADA N°.CS-16-06-2026

"CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS"

El Ministerio de Salud invita a las personas naturales o jurídicas, individuales o en consorcio, inscritas en el Registro de Proveedores, administrado por la Dirección General de Contrataciones del Estado y la Comisión de Verificación de Proveedores del Estado de la Asamblea Nacional de Nicaragua, a presentar ofertas para el Proceso de Contratación Simplificada No. **CS-16-06-2026 "Construcción y Equipamiento del Hospital Pueblo Presidente, Afro y Originarios, Bluefields RACCS"**, de conformidad con lo establecido en la Ley No. 1238 "Ley de Contrataciones Administrativas del Estado", Arto.58, numeral 2.

- ✓ La Oferta debe incluir toda la documentación indicada en el **inciso B)** de esta solicitud debiendo ser entregada en sobre cerrado el día **martes, 23 de junio del año 2026** hasta las **11:00 a.m.** Dicha documentación debe ser presentada únicamente de forma física (impresa) en las oficinas de la División General de Adquisiciones en la fecha y hora descrita anteriormente. La oferta deberá entregarse en **un (1) original, dos (2) copias y una electrónica (USB).**
- ✓ En base a la complejidad de la obra a contratar, se establece la **Visita al Sitio de carácter obligatorio**, dicha visita se realizará el día **jueves, 11 de junio del año 2026 a las 11:00 a.m.**
- ✓ Todo oferente que requiera alguna aclaración sobre el Documento de Invitación deberá comunicarse por escrito a la dirección de correo electrónico: adquisiciones@minsa.gob.ni con copia a adquisiciones25@minsa.gob.ni y adquisiciones30@minsa.gob.ni; a más tardar el **lunes, 15 de junio del año 2026 hasta las 4:00 p.m.** Se dará respuesta por escrito a las solicitudes recibidas, a más tardar el **miércoles, 17 de junio de año 2026.** Las respuestas serán publicadas en SISCAE.
- ✓ La oferta deberá permanecer válida por un período mínimo de **Sesenta (60) días calendario**, contados a partir de la fecha límite para presentación de la oferta.
- ✓ La oferta deberá estar acompañada de una **Fianza de Seriedad de Ofertas por el 1% (uno por ciento)** del monto total de su oferta o **Declaración Notarial**, con una vigencia de **Sesenta (60) días calendario**, contados a partir de la fecha límite para presentación de la oferta; esto de conformidad a lo establecido en el Arto. 67 de la Ley 1238 "Ley de Contrataciones Administrativas del Estado".

Debe ser una **Fianza** emitida por una Entidad aseguradora supervisada por la Superintendencia de Bancos y de Otras Entidades Financieras. Si la institución que emite la Fianza no se encuentra establecida en el país del Contratante, deberá ser respaldada por una institución financiera nacional autorizada por la Superintendencia de Bancos para hacer efectiva la Fianza. Si la intención de consorcio no ha sido formalizada en el momento de presentar la oferta, la fianza de Seriedad deberá estar en nombre de todos los futuros miembros del consorcio, tal como se denominan en la carta de intención.

En caso que el Proveedor presente **Declaración Notariada de Seriedad de Oferta** con fundamento en los **artículos 66 y 67** de la ley 1238 "Ley de Contrataciones Administrativas del Estado" y Decreto Presidencial No. 07-2025 Reglamento a la Ley No.1238, deberá comprometerse a mantener

vigente su oferta por **Sesenta (60) días calendario**, a partir de la apertura de las ofertas y deberá contener:

- Debe ser presentada en Original.
- Deberá hacer referencia al Número y Nombre del Proceso.
- Indicar la Vigencia de la Declaración Notariada de la Oferta.
- Monto de la Oferta.
- Deberá establecer que podrá ser ejecutada si el oferente retira, sustituye o modifica su oferta durante el período de validez, si no firma el contrato, si no rinde Garantía de Cumplimiento una vez vencido el plazo de su presentación.

La Declaración Notariada de seriedad de la oferta de una Asociación en Participación o Consorcio deberá ser emitida a nombre de la Asociación o Consorcio que presenta la oferta. Si dicha Asociación o Consorcio no ha sido constituida en el momento de presentar la oferta o cuando se presenten ofertas conjuntas, la Declaración Notariada de Seriedad deberá estar en nombre de todos los futuros miembros del consorcio, tal como se denominan en la Carta de Intención.

- ✓ **El Sitio de la Obra:** El proyecto se localiza en las coordenadas X: 191953.48, Y: 1325659.73 — UTM Zona 17P.
- ✓ **El Plazo de Ejecución de la Obra:** El tiempo total de ejecución es de 1050 días, contados a partir de la entrega de sitio al Contratista adjudicado.
- ✓ El Oferente deberá solicitar por escrito en la División General de Adquisiciones los Planos, Lista de Cantidades y Fichas Técnicas, suministrando una memoria USB para copiar el contenido de los documentos del proyecto.
- ✓ Los precios deberán ser cotizados en córdobas. El Oferente deberá incluir en el formulario lista de cantidades y precios, los precios de cada una de las actividades y totales de todos los rubros de las Obras y equipamiento que se especifiquen en la lista de cantidades, conforme especificaciones técnicas proporcionadas por el Contratante. Los rubros para los cuales el Oferente no haya incluido un precio no serán pagados por el Contratante y se considerará que su precio está incluido en los otros precios de la lista de cantidades.
- ✓ El proyecto se ejecutará bajo la modalidad de **SUMA ALZADA**, el monto ofertado incluye costos directos, indirectos, administración, utilidades e impuestos, se deberá ejecutar todas las obras incluidos en planos, especificaciones técnicas y alcances. El contratista se compromete a ejecutar la obra y equipamiento por un monto total fijo, invariable y obligatorio.


Lic. Tania Isabel García González
Directora General
División General de Adquisiciones
Ministerio de Salud



Cc. Expediente CS-16-06-2026 / MFBV

1. Breve descripción del Proyecto

El proyecto consiste en el desarrollo de una nueva unidad hospitalaria con una capacidad instalada que estará compuesto por 8 edificios de dos niveles, dispuestos en una planta rectangular, con una superficie total de 18,500 m², que incluye una distribución espacial adecuada para soportar una amplia gama de servicios hospitalarios y equipamiento especializado, el que contará con un total de 300 camas. Este hospital está diseñado para convertirse en un centro de referencia en atención médica integral, abarcando un amplio espectro de especialidades y servicios de salud, con un enfoque en la humanización de la atención y la sostenibilidad operativa.

Cada edificio contará con paredes principales de mampostería confinada de 15 cm de espesor y muros de concreto que brindarán solidez estructural, seguridad y aislamiento acústico. Las losas de concreto reforzado asegurarán la estabilidad y la capacidad de carga requeridas para este tipo de instalaciones de alta demanda. La altura de las paredes se establecerá en 7 metros hasta la altura de la losa de techo/entrepiso, lo cual permitirá una ventilación adecuada y la flexibilidad para albergar instalaciones de infraestructura compleja, como sistemas eléctricos, hidrosanitarios, climatización y equipamiento especializado.

Además de la estructura principal, se incluirán sistemas no estructurales esenciales para el correcto funcionamiento del hospital, como sistemas eléctricos de alta eficiencia energética, redes hidrosanitarias que aseguren el abastecimiento y evacuación de agua, sistemas de climatización para el control térmico de los espacios y redes de voz y datos para garantizar la comunicación continua y el acceso a la información médica.

Sistema Hidrosanitario

El sistema de agua potable será suministrado por la red pública y se contempla la construcción de una fuente de suministro privada por medio de un pozo perforado para suministro de emergencia, se contempla el suministro de tanques elevados de reservas en caso que fallase el suministro de energía eléctrica

Las características de las aguas del hospital son del tipo domésticas, las aguas provenientes de laboratorio serán tratadas por una cámara de degradación de descontaminante antes de entrar al sistema general, el sistema general consiste en tratar las aguas por un métodos biológicos en condiciones anaerobias para luego ser infiltradas al subsuelo, todo esto en vista a que no existe cuerpos de agua cercanos que sirvan como medios de disposición final, así mismo no existe alcantarillado sanitario público.

La mayor parte del agua pluvial que caerá en el área del proyecto se infiltrará en las áreas verdes, cuya superficie es casi tres veces el área de construcción, por lo que se prevé que buena parte de esta se infiltrará y se escurrirá superficialmente. En las áreas de construcción se harán cunetas y alcantarillas para el manejo del agua pluvial que caerá de las áreas techadas y que escurrirán a zonas públicas de igual forma que escurren en las demás edificaciones.

Sistema Eléctrico

Se proyecta el diseño de acometida eléctrica para la alimentación del panel principal del hospital. El proyecto requerirá del suministro de energía eléctrica de emergencia, el que será proporcionado por fuente propia (Planta eléctrica). El consumo en la fase de construcción será de 300 KVA y en la etapa de funcionamiento del hospital será de 3000 KVA. Así mismo la capacidad del generador eléctrico será de 3 generadores de 1000 KVA.

Sistema Estructural

El tipo de sistema construcción del Hospital es de mampostería confinada (Marco estructural vigas y columnas de concreto reforzado y cerramiento de bloques de concreto), de 15cm de espesor, paredes de concreto monolítico en sala de rayos X y particiones livianas y losas de concreto de entrepiso y de techo.

Sistema Electromecánico

Los ambientes serán climatizados por distintos tipos de unidades como: unidades chiller, manejadoras de aire (aplicadas). Sistema VFR (conductos y split), sistemas de extracción e inyección de aire para ambientes de tipo bodega no médicas.

2. Plazo de ejecución del proyecto

El Plazo de Ejecución de la Obra será de: El tiempo total de ejecución es de 1050 días, contados a partir de la entrega de sitio al Contratista adjudicado.

3. Ubicación exacta del sitio del proyecto

El proyecto se localiza en las coordenadas X: 191953.48, Y: 1325659.73 — UTM Zona 17P.

4. Visita al sitio

La fecha de la Visita al Sitio es el día **jueves, 11 de junio del año 2026 a las 11:00 a.m.**

Coordinará la Ing. Sandra M. Colindres Ruiz - Directora División de Control y Seguimiento de Proyectos – MINSA. Número de teléfono: 8492-6247.

5. Botadero.

La ubicación del vertedero municipal se encuentra a 16 km del proyecto.

6. Banco de materiales

Banco de materiales: Los Limones se encuentra ubicado a 60 km del Proyecto.

7. Coordinador del Proyecto.

Ing. Clara Cheng Ardila.

8. Estructura de costos de la oferta.

El contratista adjuntará a su oferta la estructura de costos de todos los ítems en formato Excel, desglosados en los recursos requeridos (materiales, mano de obra, equipamiento, transporte). Los alcances deberán presentarse en el formato suministrado en el Documento de Invitación, estos no deberán ser alterados en su digitación, alcance y unidad de medida.

9. Breve Descripción del Equipamiento

Con el equipamiento se pretende satisfacer la necesidad de equipar con tecnología médica nueva y especializada las áreas del Hospital Pueblo Presidente Afro y Originarios, Bluefields, RACCS. Este equipamiento es fundamental para el diagnóstico oportuno y preciso para garantizar una atención integral y fortalecer la capacidad resolutive del hospital.

10. Disposiciones Generales de Equipamiento Medico



10.1 Lugar de destino de los bienes:

Los bienes serán entregados en el Hospital Pueblo Presidente Afro y Originarios, Bluefields.

10.2 Bienes importados

Los bienes importados serán desaduanados por el CIPS-MINSA. El oferente adjudicado deberá entregar el detalle de los documentos de embarque y otros documentos, los cuales deben venir consignados a nombre del CIPS/Ministerio de Salud (Lista de embarque o BL, certificado de origen de los bienes, aviso de embarque y factura). El comprador deberá recibir los documentos antes de la llegada de los bienes; si los documentos no vienen consignados al CIPS/Ministerio de Salud o no se reciben dichos documentos en el plazo indicado, todos los gastos consecuentes correrán por cuenta del contratista (adjudicado).

10.3 Instalacion y puesta en marcha del equipamiento:

El equipamiento deberá estar instalado y puestos en marcha en todos los edificios y ambientes de la infraestructura hospitalaria, en un plazo de **150 días antes de la finalización del proyecto.**

10.4 Garantía de Repuestos:

Para los equipos electrónicos se requiere que el proveedor garantice repuestos de los equipos por al menos 5 años.

10.5 Especificaciones técnicas de los equipos:

Los equipos a instalar deberán ser actualizadas o modificadas, con el fin de incorporar requerimientos en base a las nuevas tecnologías, mejoras de rendimiento, seguridad o eficiencia, y cuenten con la debida certificación y validación del MINSA previo al suministro, instalación y puesta en marcha de los equipos. Cualquier actualización propuesta por el contratista deberá ser notificada por escrito, acompañando la documentación técnica y normativa correspondiente, para su aceptación antes de la implementación.

10.6 Instalacio de los Equipos:

El contratista deberá garantizar el suministro, instalación y puesta en marcha de cada uno de los equipos, incluyendo sus accesorios y/o consumibles necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos.

10.7. Recepción final del Equipamiento:

todos los aspectos resultaran conformes las Especificaciones Técnicas y Servicios Conexos de acuerdo a lo establecido y especificado en los documentos contractuales, el personal designado por el Ministerio de Salud emitirá el acta de recepción y entrega final de los bienes, o en caso contrario, remitirá la orden de reemplazo de los bienes defectuosos.

11. Requisitos Técnicos

a.- Actividades Obligatorias para la instalación del equipamiento:

Durante la instalación y entrega de los bienes los oferentes deberán:

- ✓ Entregar los bienes en el sitio establecido en la lista de distribución establecido en el presente documento.

- ✓ Instalar los bienes con todos sus componentes y accesorios según recomendación del fabricante.
- ✓ Realizar las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha necesarias para el buen funcionamiento de los bienes, según recomendaciones técnicas del fabricante.
- ✓ Reparar cualquier cambio o daño causado a la infraestructura existente durante los trabajos de instalación de los bienes. Estos costos corren por cuenta del oferente adjudicado.



b.- Antes y durante la capacitación:

El contratista se deberá garantizar que se impartan las capacitaciones integrales al personal designado por el comprador para la correcta operación, mantenimiento básico y seguridad de los equipos, la capacitación deberá realizarse en la unidad de salud, en idioma español, y cubrir tanto aspectos teóricos como prácticos. El contratista entregará manuales, guías de usuario y certificados de participación. La capacitación inicial será obligatoria al momento de la instalación, y se realizarán sesiones de actualización cuando se introduzcan nuevas tecnologías o modificaciones relevantes.

- ✓ La capacitación de los bienes será dividida en dos, Capacitación Operación/Mantenimiento (según corresponda). Esta capacitación deberá ser de acuerdo a los protocolos de mantenimiento recomendados por el fabricante.
- ✓ Asegurar que todos los miembros que reciban la capacitación, realicen pruebas de funcionamiento, asegurando que éstos alcancen el rango de conocimiento adecuado para el uso y cuidado de los bienes.
- ✓ Elaborar Acta de Participación de las capacitaciones. Esta acta debe documentar que la capacitación se realizó un buen desarrollo y conocimientos a satisfacción del personal tanto médico como técnico.

c.- Consideraciones con respecto a las fechas de emisión y expiración:

- ✓ Para los certificados que solamente presentan fecha de emisión, ésta no debe ser anterior al 1ro de enero del 2018.
- ✓ Los certificados deben tener una vigencia mínima de 3 meses contados a partir de la fecha de apertura de la oferta.

12. Inspecciones y Recepción definitiva de los bienes:

a.- Inspección de los bienes:

Los bienes serán inspeccionados en las bodegas del Centro de Insumos para la Salud (CIPS) o en la unidad de salud, verificando los siguientes aspectos:

1. Cantidad, marca y modelo de los artículos conforme a la Oferta.
2. Generalidades de las especificaciones técnicas.
3. Defectos externos apreciables (raspaduras, roturas, abolladuras y otros daños físicos evidentes).

Una vez practicadas estas inspecciones, por las personas delegadas por El contratante, para tales fines; se emitirá el acta de inspección. Si alguno de los aspectos precedentes no se hallaran conformes se asentará en el acta de inspección, y esto implicará para el proveedor el reemplazo de los bienes no recibidos a conformidad.

b.- Recepción definitiva de los bienes:

En la entrega de los bienes en los destinos finales indicados en la Lista de Bienes y Plan de Entregas, el personal designado por el Contratante, verificará los siguientes aspectos:

1. El contratista en presencia del representante del Contratante, realizará las pruebas de los bienes entregados, a fin de verificar el funcionamiento técnico de los bienes y cumplimiento de las especificaciones técnicas para la aceptación de los mismos.
2. Capacitación adecuada al personal que utilizará el equipo y que le brindará el mantenimiento (según aplique).
3. Emitir Garantía de fabricante: Durante la vida útil del equipo, en caso de que el equipo posea requerimientos de códigos de acceso para eliminar errores o entrar en modo servicio cuando se presente un problema, el oferente adjudicado deberá brindar las claves al personal técnico Minsa, o en su defecto, deberá encargarse personalmente de desbloquear el equipo para total uso del Ministerio de Salud.

En caso de que exista una actualización del software durante el periodo de garantía, el oferente adjudicado deberá instalarlo al equipo sin costo adicional al contratante

4. Manual de operación y servicio técnico (mantenimiento y reparación): dos ejemplares en físico (01 para Unidad de Salud y 01 para el área de Desarrollo tecnológico).

Si todos los aspectos resultaran conformes las Especificaciones Técnicas y Servicios Conexos de acuerdo a lo establecido y especificado en los documentos contractuales, el personal designado por el Ministerio de Salud emitirá el acta de recepción y entrega final de los bienes, o en caso contrario, remitirá la orden de reemplazo de los bienes defectuosos.

- 1 Los oferentes participantes deberán atender las orientaciones y disposiciones de las Resoluciones Administrativas emitidas por la Autoridad Nacional de Regulación Sanitaria (ANRS) relacionadas a la Licencia Sanitaria y Registro Sanitario de equipos y dispositivos médicos, publicadas en la página web oficial del Ministerio de Salud.

A. PLAZO LÍMITE PARA PRESENTACIÓN DE OFERTAS:

La Oferta debe incluir toda la documentación y deberá ser entregada en **sobre cerrado** a más tardar el día **martes, 23 de junio del año 2026, hasta la 11:00 a.m.** Dicha documentación debe ser presentada únicamente de forma física (impresa) en las oficinas de la División General de Adquisiciones en la fecha y hora descritas anteriormente. Los Oferentes deberán entregar su oferta en sobre cerrado, conteniendo **un (1) original, dos (2) copias y una electrónica (USB).**

Los sobres interiores y exteriores de la oferta deberán llevar las siguientes leyendas adicionales de identificación:

Atención: Lic. Tania Isabel García González

Oficina: División General de Adquisiciones

Dirección: Ministerio de Salud, Complejo Nacional de Salud Dra. Concepción Palacios, costado Oeste Colonia Primero de Mayo.

Ciudad: Managua

País: Nicaragua

Contratación Simplificada No.: CS-16-06-2026 "Construcción y Equipamiento del Hospital Pueblo Presidente, Afro y Originarios, Bluefields RACCS", **Leyenda:** NO ABRIR ANTES DE LAS: **11:00 a.m del día martes, 23 de junio del año 2026.**

B. DOCUMENTOS QUE CONFORMAN LA OFERTA:

- a) La persona oferente presentará como parte de su oferta los documentos siguientes: El original y todas las copias deberán constar en hojas simples, redactadas por medios mecánicos, con tinta indeleble y deberán estar selladas, firmadas, foliadas y rubricadas por la persona debidamente autorizada para firmar en nombre y representación del oferente.
- b) Formulario de Oferta, válida por un período mínimo de **Sesenta (60) días** calendario contados a partir de la fecha límite para presentación de la oferta.
- c) Lista de Cantidades y Calendario de Actividades.
- d) Lista del Equipamiento y Calendario de Actividades.
- e) Copia de Certificado de Registro de Proveedores del Estado **(Vigente)**.
- f) Declaración de Mantenimiento de Oferta Notariada.
- g) Certificado de Verificación de Proveedores del Estado emitido por la Comisión de Verificación de la Asamblea Nacional. **(Vigente)**.
- h) Formularios de Oferta (Formularios del 1 al 21).
- i) Copia de Registro Único de Contribuyente – RUC. **(Vigente)**.
- j) Declaración de Idoneidad ante Notario Público, original de no estar inhabilitado para participar en el procedimiento de contratación, ni para contratar con el Estado de conformidad a lo establecido en los artículos 18, 19 y 20 de la Ley No. 1238 “Ley de Contrataciones Administrativas del Estado”; artículo 31 y artículo 66 literal e) del Decreto Presidencial No. 07-2025 Reglamento a la Ley No.1238 “Ley de Contrataciones Administrativas del Estado”.
- k) Copia certificada por Notario Público del Poder General de Administración a favor de la persona que representa legalmente a la persona jurídica, debidamente inscrito en el Registro Público competente.
- l) Cuando la oferta no sea firmada por el Representante legal de la Empresa, se deberá presentar Poder Especial de Representación (original), emitido por Notario Público, en la que se indique claramente la facultad para firmar la oferta y comprometer la misma en nombre del oferente.
- m) Copia certificada por Notario Público del Poder de Representación, cuando una persona oferente nacional esté representando a Comerciantes extranjeros, debidamente legalizado en el país de origen del Comerciante y por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Nicaragua.
- n) Copia certificada por Notario Público de la Escritura de Constitución, Estatutos y sus reformas de la empresa (si las hubiere), debidamente inscrita en el Registro Público competente.
- o) Para persona natural deberá presentar la correspondiente inscripción como comerciante extendido por el Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil competente.
- p) Copia de cedula de Identidad del Oferente y/o Representante Legal
- q) Carta de Intención de Consorcio para las empresas que decidan participar bajo esta figura, con los requisitos establecidos en el Arto. 45, numeral 1 de la Ley No.1238 “Ley de Contrataciones Administrativas del Estado” y Arto. 32 del Decreto Presidencial No. 07-2025 Reglamento a la Ley No.1238 “Ley de Contrataciones Administrativas del Estado”. (De conformidad con Formulario N° 2 del Documento de Invitación).
- r) Copia de Licencia de Operación vigente emitida por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) para la actividad objeto de la contratación, debidamente Actualizada.
- s) Copia de Constancia de Actualización de Licencia del Ministerio de Transporte e Infraestructura.
- t) Acta de visita al sitio de la Obra **(Obligatoria)**.
- u) Declaración de Beneficiario Final para sociedades mercantiles de conformidad con la Circular Administrativa DGCE-SP-01-2022 “Solicitud de Certificado de Declaración del Beneficiario Final en los procesos de Licitación del Estado”. El Certificado de Declaración del Beneficiario Final no tendrá validez legal sin el código QR y el código de barra. Para las Personas Naturales no Aplica este Requisito.

- v) Carta de compromiso de Garantía para Equipamientos; por defectos, diseños, material, instalación, repuestos, piezas y/o accesorios. Los mantenimientos tanto preventivos como correctivos, servicios técnicos y actualización de software, debidamente firmada y sellada por el representante legal. (Formulario 21).

10

C. FORMALIZACIÓN CONTRACTUAL

Previo a la firma del Contrato el Oferente Adjudicado deberá presentar los siguientes documentos:

1. **Garantía de Cumplimiento:** Fianza / Garantía Bancaria, por un monto equivalente al diez por ciento (10%) del precio total del Contrato, con una vigencia de: Noventa (90) días calendario adicionales al plazo de ejecución de la obra. (la vigencia total de la Fianza/Garantía será de 1,140 días calendarios).

La Fianza/Garantía Bancaria de Cumplimiento de Contrato deberá ser emitida por institución autorizada y supervisada por la Superintendencia de Bancos y de Otras Entidades Financieras (SIBOIF). Si la institución que emite la Fianza / Garantía Bancaria no se encuentra establecida en el país del Contratante, deberá ser respaldada por una institución financiera nacional autorizada por la Superintendencia de Bancos y de Otras Entidades Financieras (SIBOIF), en caso de hacer efectiva la Fianza / Garantía Bancaria.

2. **Escritura Pública de Constitución de Consorcio**, debidamente inscrita en el Registro Público correspondiente (cuando aplique).
3. **Solvencia Municipal Vigente.**
4. **Solvencia Fiscal Vigente.**
5. Si la persona oferente requiere un **Anticipo**, este podrá solicitar hasta el treinta por ciento (30%) del valor del contrato sin IVA, el que será entregado contra presentación de la **Garantía Bancaria/Fianza a primer requerimiento** respectiva y amortizado de conformidad a lo dispuesto en el contrato, con una vigencia de Noventa (90) días calendarios adicionales al plazo de ejecución de la obra. (la vigencia total de la Fianza/Garantía será de 1,140 días calendarios). **En el caso de no hacer uso del anticipo el oferente adjudicado deberá notificarlo mediante comunicación escrita previo a la firma del Contrato.**

Firma del Contrato: Dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al consentimiento de la adjudicación, la firma del contrato se llevará a cabo en la Dirección de Asesoría Legal, del Ministerio de Salud.

El oferente adjudicado una vez firmado el contrato deberá remitir los siguientes planes:

- Plan de Suministros locales y de importación.
- Plan de uso de anticipo
- Plan de Sub Contratación
- Fichas técnicas para aprobación de materiales.
- Fichas técnicas para aprobación de Equipamiento

La Vigencia Administrativa del Contrato: La Vigencia Administrativa del contrato entra en vigor a partir del día siguiente de la suscripción del mismo y culmina con su finiquito.

El Ministerio de Salud solicitará una **Garantía de Vicios Ocultos y Redhibitorios** con el fin de protegerse de defectos que presente el proyecto ejecutado por el contratista. Esta Garantía/Fianza deberá ser emitida por Entidades Autorizadas y Supervisadas por la Superintendencia de Bancos y de Otras Entidad Financieras (SIBOIF), debiendo presentarla al momento de la solicitud del pago final y debe ser por un monto del cinco por ciento (**5%**) del valor del contrato con IVA incluido. Con una vigencia de 365 días calendarios contados a partir de la recepción final del proyecto.

D. FORMA DE PAGO:

El pago será realizado en córdobas de la siguiente forma:

El pago se hará mediante Transferencia electrónica a nombre del contratista a la cuenta bancaria que autorice el Beneficiario de Pago.

La forma de remuneración a El Contratista adjudicado se realizará mediante pagos por avance de obras, incluido avance de equipos, según costos ofertados, revisados y adjudicados. El contratista tendrá la opción de solicitar anticipo o trabajar con fondos propios. El pago de los Alcances de Obra y equipamiento, se efectuará en Córdobas de la siguiente manera:

Por la completa ejecución del proyecto: **“Construcción y Equipamiento del Hospital Pueblo Presidente, Afro y Originarios, Bluefields RACCS”**, El Contratante otorgará a solicitud de El Contratista, un pago de Anticipo por un monto máximo de hasta el **30% del Precio del Contrato sin IVA**, contra presentación de **Garantía Bancaria/Fianza a primer requerimiento** y con una vigencia de noventa (90) días calendario adicionales al plazo de ejecución del proyecto.

Para la solicitud del anticipo, El Contratista deberá presentar un documento soporte detallando el uso correcto del anticipo en actividades, rubros y equipamiento propios de la ejecución del proyecto (los gastos administrativos como pago de fianzas o pago de planillas NO APLICAN PARA EL USO DEL ANTICIPO. El gasto del anticipo debe ser justificado en actividades que representen un impacto a la ejecución del proyecto.

El valor del Contrato conforme Avalúos por avance del proyecto: El Contratante efectuará pagos mensuales al Contratista conforme al valor de las obras ejecutadas en el período establecido en la reunión de pre construcción a partir de la primera facturación hasta su debida cancelación. Los avalúos por avance del proyecto y de cancelación serán presentados por El Contratista a más tardar dos días posteriores a la fecha de corte, en original y tres (3) copias, los cuales deben estar debidamente revisados por el Supervisor y aprobados por la persona que El Contratante designe para esta función.

La documentación que El Contratista debe presentar a El Contratante para recibir el pago del avalúo por avance es el siguiente:

- 1.- Factura de Cobro;
- 2.- Avalúo correspondiente al período (informe de ejecución financiera);
- 3.- Informe de ejecución física;
- 4.- Informe de Recursos Humanos;
5. Solvencia de: INSS¹, INATEC², DGI y Alcaldía.
6. **Detalle del uso del anticipo recibido, presentando soporte como: copia de facturas y/o todo documento que respalde el uso del mismo** - En el avalúo, se deberá mostrar los avances estimados en porcentajes para cada concepto de pago, los valores en dinero, las cantidades acumuladas y el valor total. De cada Avalúo se deberá amortizar el Anticipo. El Contratante pagará a El

Contratista el valor del avalúo dentro de los quince (15) días hábiles a la presentación del mismo en la División General Administrativa Financiera.

12

En caso que el Contratista no solicitara Anticipo, En el contrato debe quedar la siguiente forma de pago:

FORMA DE PAGO:

La forma de pago por Avances de Obra a El Contratista se efectuará en Córdobas de la siguiente manera:

- En caso que el Contratista solicitara Anticipo:

1. Pagos por avance de obras. (Avalúo)

- En caso que el Contratista no solicitara Anticipo:

1. Pago para Materiales y/o Equipos a ser importados:

- a. Pago de 30% contra presentación de orden de compra y factura entregada en fábrica.
- b. Pago de 20% contra la documentación del documento de embarque (BL).
- c. Pago de 30% contra los Materiales y/o Equipos puestos en sitio.
- d. Pago de 20% contra instalación y puesta en marcha.

2. Pago para Materiales y/o Equipos por compra local:

- a. Pago de 80% contra los Materiales y/o Equipos puestos en sitio, contra presentación de facturas.
- b. Pago de 20% contra instalación y puesta en marcha.

Nota: Los Materiales y/o Equipos puestos en sitio deben estar adecuadamente almacenados y protegidos contra pérdidas, daños y deterioros, lo cual deberá ser verificado y aprobado por el Supervisor, para ser usados en la obra; previa verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas, aprobadas por el Supervisor y autorizado por el Contratante.

Pago final y retenciones:

- El Contratante cancelará a El Contratista hasta que haya presentado una seguridad aceptable de que ha pagado cumplidamente los materiales, salarios o adeudos que pudieran causar embargos sobre el trabajo o parte del mismo, lo cual podrá ser acreditado a través de una Declaración Notarial.- La verificación y aceptación del pago final constituye un finiquito, tanto de parte de El Contratante como de El Contratista sobre cualquier reclamo originado por el contrato, con la única excepción de existir cualquier reclamo hecho previamente al pago final que aún está pendiente y los defectos de material o mano de obra.
- El pago final se hará contra la entrega de:
 - i) Acta de Recepción Definitiva del proyecto;
 - ii) Garantía por Vicios Ocultos y Redhibitorios por un monto equivalente al 5% del monto del contrato con impuestos y con una vigencia de 365 días.
 - iii) Pago de Multa, cuando aplique.
 - iv) Solvencia con sub-contratos.

E. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

13

Antes de proceder a la Evaluación detallada de las ofertas, el Contratante deberá examinar preliminarmente para confirmar si la documentación solicitada ha sido suministrada, cumpliendo sustancialmente con lo solicitado en la Solicitud de Oferta.

El contratante rechazará las ofertas en los casos siguientes:

- Cuando la oferta no estuviese firmada por el oferente o su Representante Legal debidamente acreditado.
- Cuando el oferente presente ofertas de diferentes entidades comerciales con un mismo producto sin estar autorizado.
- Cuando el oferente presente más de una oferta, sin estar autorizado ello.
- Cuando el oferente no presente con su oferta la Garantía/Declaración Notariada de Seriedad de Oferta.
- Cuando las ofertas contengan un precio ruinoso o no remunerativo
- Cuando el oferente no presente las aclaraciones o subsanaciones a su oferta en el plazo y condiciones reguladas por la Ley No. 1238 (LCAE).

El Comité de Evaluación descalificará al oferente cuando:

- No satisficiera los requisitos de idoneidad legal, técnica y financiera.
- Cuando estuviere incurso en situaciones de prohibición para presentar ofertas o se encontrase sancionado de conformidad a la Ley.
- Cuando faltare a la verdad en los documentos presentados o en los hechos declarados dentro del procedimiento de licitación, o se presenten evidentes inconsistencias entre los documentos entregados o las afirmaciones realizadas y la realidad.
- Cuando el oferente haya presentado conflictos o incumplimientos en contrataciones con el Estado.

- 1. Examen Preliminar:** El Comité de Evaluación examinará todas las ofertas para determinar si están completas, si los documentos han sido debidamente firmados, si cumple con los requisitos de elegibilidad, si está acompañada de la Declaración de Mantenimiento de Oferta Notariada y si cumple sustancialmente con los requisitos del documento de Solicitud de Oferta del proyecto.

FACTOR DE EVALUACIÓN	OFERENTE
a) La persona oferente presentará como parte de su oferta los documentos siguientes: El original y todas las copias deberán constar en hojas simples, redactadas por medios mecánicos, con tinta indeleble y deberán estar selladas, firmadas, foliadas y rubricadas por la persona debidamente autorizada para firmar en nombre y representación del oferente.	
b) Formulario de Oferta, válida por un período mínimo de Sesenta (60) días calendario contados a partir de la fecha límite para presentación de la oferta.	
c) Lista de Cantidades y Calendario de Actividades.	
d) Lista de Equipamiento y Calendario de Actividades.	
e) Copia de Certificado de Registro de Proveedores del Estado (vigente).	
f) Declaración de Mantenimiento de Oferta Notariada.	
g) Certificado de Verificación de Proveedores del Estado emitido por la Comisión de Verificación de la Asamblea Nacional (vigente).	
h) Formularios de Oferta (Formularios del 1 al 21).	
i) Copia de Registro Único de Contribuyente - RUC (vigente).	
j) Declaración de Idoneidad ante Notario Público, original de no estar inhabilitado para participar en el procedimiento de contratación ni para contratar con el Estado de	

FACTOR DE EVALUACIÓN	OFERENTE
conformidad a lo establecido en los artículos 18, 19 y 20 de la Ley No. 1238 "Ley de Contrataciones Administrativas del Estado"; artículo 31 y artículo 66 literal e) del Decreto Presidencial No. 07-2025 Reglamento a la Ley No.1238 "Ley de Contrataciones Administrativas del Estado".	
k) Copia certificada por Notario Público del Poder General de Administración a favor de la persona que representa legalmente a la persona jurídica, debidamente inscrito en el Registro Público competente.	
l) Cuando la oferta no sea firmada por el Representante legal de la Empresa, se deberá presentar Poder Especial de Representación (original), emitido por Notario Público, en la que se indique claramente la facultad para firmar la oferta y comprometer la misma en nombre del oferente.	
m) Copia certificada por Notario Público del Poder de Representación, cuando una persona oferente nacional esté representando a Comerciantes extranjeros, debidamente legalizado en el país de origen del Comerciante y por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Nicaragua.	
n) Copia certificada por Notario Público de la Escritura de Constitución, Estatutos y sus reformas de la empresa (si las hubiere), debidamente inscrita en el Registro Público competente.	
o) Para persona natural deberá presentar la correspondiente inscripción como comerciante extendido por el Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil competente.	
p) Copia de cedula de Identidad del Oferente y/o Representante Legal	
q) Carta de Intención de Consorcio para las empresas que decidan participar bajo esta figura, con los requisitos establecidos en el Arto. 45 numeral 1 de la Ley No.1238 "Ley de Contrataciones Administrativas del Estado" y Arto. 32 del Decreto Presidencial No. 07-2025 Reglamento a la Ley No.1238 "Ley de Contrataciones Administrativas del Estado". (De conformidad con Formulario N° 2 del Documento de Invitación).	
r) Copia de Licencia de Operación vigente emitida por el Ministerio de Transporte e Infraestructura para la actividad objeto de la contratación, debidamente Actualizada.	
s) Copia de Constancia de Actualización de Licencia del Ministerio de Transporte e Infraestructura.	
t) Acta de visita al sitio de la Obra (Obligatoria)	
u) Declaración de Beneficiario Final para sociedades mercantiles de conformidad con la Circular Administrativa DGCE-SP-01-2022 "Solicitud de Certificado de Declaración del Beneficiario Final en los procesos de Licitación del Estado". El Certificado de Declaración del Beneficiario Final no tendrá validez legal sin el código QR y el código de barra. Para las Personas Naturales no Aplica este Requisito.	
v) Carta de compromiso de Garantía para Equipamientos; por defectos, diseños, material, instalacion, repuestos, piezas y/o accesorios. Los mantenimientos tanto preventivos como correctivos, servicios técnicos y actualización de software, debidamente firmada y sellada por el representante legal. (Formulario 21).	
RESULTADO DE LA EVALUACION	CUMPLE/ NO CUMPLE

2. **Evaluación Técnica:** Una vez que se haya efectuado el Examen Preliminar de las ofertas, se procederá a evaluar técnicamente, solo aquellas ofertas que cumplan sustancialmente con el documento de Solicitud de Oferta del proyecto.

Instrucciones a la Evaluación Técnica:

15

- ✓ Programa Físico Financiero (presentado en Formato Excel), que deberá estar acorde a los alcances del proyecto dentro de la línea de tiempo establecido para la ejecución del proyecto. (deberá estar acorde a los alcances y especificaciones, manteniendo una coherencia lógica entre ellos).
- ✓ El oferente debe declarar el plazo de ejecución del objeto de obra presentando una metodología de trabajo que describa los recursos humanos, materiales y equipos asignados a la obra, frentes de trabajo en ejecución simultanea por etapas y sub etapas. El oferente deberá demostrar de manera descriptiva el proceso y la estrategia a emplear, incluyendo los recursos destinados a la obra, esta estrategia deberá estar gobernada por el programa de ejecución físico financiero, las especificaciones técnicas de la obra, garantizando llevar a cabo la obra en el tiempo estipulado y con la calidad esperada.
- ✓ El oferente debe declarar el plazo de ejecución del componente de equipamiento, presentando una metodología de trabajo que describa los recursos humanos, materiales estrategia para cada área y ambientes de trabajo. El oferente deberá demostrar de manera descriptiva el proceso y la estrategia a emplear, esta estrategia deberá estar en concordancia con el programa de ejecución físico financiero de la obra, garantizando llevar a cabo la obra y el equipamiento en el tiempo estipulado y con la calidad esperada.
- ✓ El Oferente presentará Estrategias de Gestión Ambiental, Social, de Seguridad y Salud en el trabajo y Planes de Implementación (GEPI) completos y concisos.
- ✓ Estas estrategias y planes describirán en detalle las acciones, materiales, equipos, procesos de gestión, etc. que serán implementados por el Contratista y sus subcontratistas en la ejecución de las obras.
- ✓ Cumplimiento de la Lista de Cantidades (Alcances de Obras); se evaluará que las ofertas cumplen con todos los aspectos técnicos y los requisitos de las obras descritas en los alcances de obras, así como las correcciones aritméticas de ser el caso; de lo contrarios la oferta será rechazada.
- ✓ Para la evaluación del equipamiento el Contratante verificará que el listado, las cantidades y las especificaciones técnicas satisfacen todos los términos, condiciones y especificaciones, sin desviaciones, reservas u omisiones significativas, conforme al criterio de evaluación.

FACTOR DE EVALUACIÓN	OFERENTE
<p>a) Propuesta Técnica que incluya lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estrategia Constructiva - Metodología Constructiva - Programa físico – Financiero en Microsoft Project y Excel - Ruta crítica e Hitos de la Obra - Plan financiero de la obra (avalúos) - Programa de Gestión Ambiental y Social - Organigrama de los recursos técnicos y administrativos asignados a la obra. <p>Contenido de la Propuesta Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la estrategia constructiva, que incluya como mínimo: <p>1. Hitos:</p>	

<ol style="list-style-type: none"> 2. Suministros y servicios provisionales: energía eléctrica temporal, agua potable, telecomunicaciones y comunicación interna. 3. Recursos materiales y equipos: equipos tecnológicos, equipos especiales para movimiento de tierras, módulos de construcción y otros equipos críticos. 4. Secuencia y alcance de obra: construcción de obra gris de todos los componentes y ejecución de sistemas especiales. 5. Frentes de trabajo: identificación de frentes, actividades por frente, ejecución simultánea por etapas y medidas para coordinación entre frentes. 6. Plan de movilización y desmovilización: tiempos, recursos y logística. 7. Lista de equipos: tipo, cantidad, disponibilidad y plan de mantenimiento preventivo para equipos críticos. 8. Plan de gestión de calidad: procedimientos de control, inspecciones, pruebas y registros de conformidad. <ul style="list-style-type: none"> • Metodología: pasos claros desde preparación hasta entrega — movilización, cimentación, estructura, instalaciones, acabados y comisionamiento. • Programa físico – Financiero: cronograma físico-financiero que vincule actividades, hitos y desembolsos, con identificación de etapas y subetapas. • Ruta crítica e Hitos de la Obra: identificar ruta crítica del proyecto y generar los hitos principales de las obras • Plan financiero: Este plan deberá estar basado en el programa físico – financiero y acorde a los alcances de la obra. <ul style="list-style-type: none"> → Contendrá toda la información desarrollada y cuantificada de la ejecución del proyecto. → El oferente deberá presentar este plan en formato Excel, al realizar este plan se debe considerar que la presentación del avalúo es el 20 de cada mes, fecha estipulada para la presentación del avalúo en físico ante el contratante. • Programa de Gestión Ambiental y Social y Plan de seguridad y salud ocupacional y medidas ambientales aplicables durante la ejecución. El Oferente presentará Estrategias de Gestión Ambiental, Social, de Seguridad y Salud en el trabajo y Planes de Implementación que describirán en detalle las acciones, materiales, equipos, procesos de gestión, etc. que serán implementados por el Contratista y sus subcontratistas en la ejecución de las obras. En relación al plan de seguridad y salud ocupacional el Oferente debe demostrar que cuenta con Normas de Conducta que se aplicará a los empleados y subcontratistas del Contratista para asegurar el cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, social, de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de su Contrato. • Organigrama de los recursos técnicos y administrativos asignados a la obra, indicando líneas de reporte y responsabilidades. <ul style="list-style-type: none"> → Incluir descripción de cargos y cantidad de personal asignado por función (técnicos, administrativos y obreros). → Incluir tabla de recursos obreros: cantidad de personal obrero por mes durante la vigencia del proyecto, desagregada por especialidad. 	<div style="text-align: right;">16</div>
<p>b) Cumplimiento de la Lista de Cantidades (Alcances de Obras); se evaluará que las ofertas cumplen con todos los aspectos técnicos y los requisitos de las obras descritas en los alcances de obras, así como las correcciones aritméticas de ser el caso; de lo contrario la oferta será rechazada.</p>	

c) Equipamiento: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ficha Técnica del Equipamiento (Ver Anexo 2) 2. Descripción del equipo (cantidad, fabricante, país de origen, marca y modelo). 3. Especificaciones técnicas del Equipo. 4. Catálogo de comercialización del fabricante. 5. Garantía del Equipo. 6. Autorización del fabricante. 7. Certificados emitidos por entidades reconocidas internacionalmente, tales como: SGS, TÜV, DEKRA, FDA, DNV, UL, CSA, NB y ASME. 	17
RESULTADO FINAL	CUMPLE / NO CUMPLE

❖ Calificación del Oferente

El Contratante comparará todas las Ofertas que se ajusten al documento de Solicitud de Oferta para determinar a su entera satisfacción, si el Oferente seleccionado como el que ha presentado la mejor oferta, cumple los criterios de calificación.

FACTOR DE EVALUACIÓN	OFERENTE
<p>a. Experiencia del Oferente: Experiencia en tres (3) obras de similar naturaleza y complejidad los últimos cinco (5) años y detalles de los trabajos en marcha o bajo compromiso contractual.</p> <p>Naturaleza: Obras verticales de infraestructura, estas incluyen construcciones nuevas, remodelaciones, reemplazos y reconstrucción de edificios relacionados a la salud, educación, hoteles, edificios comerciales, aeropuertos, centros penitenciarios, oficinas administrativas, complejos institucionales, complejos residenciales (apartamentos, condominios, urbanizaciones).</p> <p>Complejidad: Monto sumado de proyectos en los últimos cinco (5) años igual o mayor al 30% del valor de la oferta presentada, el área de construcción de las obras, sumadas deberán ser de al menos 15,000 m².</p> <p>Es obligatorio adjuntar las actas de recepción final de proyectos de similar naturaleza ejecutados, las cuales reflejen inicio y fin de la misma. En caso de no contener la información antes expuesta, el oferente deberá remitir aclaraciones que complementen y permitan la verificación de la misma.</p>	
<p>b. Lista de Equipos mínimos que deberá tener el Oferente para ejecutar la obra.</p> <p>El listado mínimo de equipos será:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 excavadoras de orugas capacidad de mínima de cuchara de 1 m³ • 1 excavadoras de orugas capacidad de mínima de cuchara de 0.22 m³ • 2 motoniveladoras. • 2 tractor de oruga, capacidad de hoja de 4m³. • 10 camiones volquete de capacidad 12m³. • 4 camiones cisterna de 2500 galones. • 2 vibro compactadoras de 10 toneladas. • 2 cargadores frontales de cucharón de al menos 2.5m³ • 2 retroexcavadora de 1m³ de capacidad de cuchara. • 2 camiones grúa. • 3 grúas torres. 	

- 4 plantas eléctricas de combustible capacidad mínima 100 KVA.
- 15 compactadoras hidroneumáticas verticales.
- 2 minicargadores frontal.
- 6 torres de iluminación.
- 8 vibradores para concreto (4 eléctricos y 4 de combustión).
- 2 mezcladoras de 3 m³
- 2 carmixer de 1m³ a 3m³ (mínimo).
- 2 bomba Telescópica o estacionaria para concreto

Nota:

1. La omisión de algún equipo será motivo de descalificación inmediata.
2. Cada equipo deberá estar respaldado por su documento de propiedad o constancia de compromiso de renta. En caso que no pueda demostrar la posesión de algún equipo, el oferente podrá presentar declaración notariada que respalde la pertenencia y disponibilidad del equipo.
3. Si bien este es el listado de equipos mínimos, esto no limita al contratista de incorporar los equipos necesarios según los requerimientos constructivos.

c. Lista de personal clave requerido y años de Experiencia:

Contar con el siguiente personal:

- d) Gerente de Proyecto, Ingeniero Civil y/o Arquitecto titulado** con 5 años de experiencia general a fin a su carrera y al menos tres (3) proyectos como gerente de proyecto en obras de al menos 10,000 m² y con un tiempo de duración mayor o igual a doce (12) meses de duración.
- e) Ocho Residentes de obra, Ingeniero civil y/o Arquitecto titulado**, con tres (3) años de experiencia general a fin a su carrera, y al menos dos (2) proyectos como residente y/o administrador de obras de al menos 5,000 m² con un tiempo de duración mayor o igual a doce (12) meses.
- f) Especialista en Instalaciones Hidrosanitarias, Ingeniero civil con especialidad hidrosanitaria**, con 5 años de experiencia general afín a su carrera y al menos tres (3) proyectos como especialista hidrosanitario en obras de al menos 8,000m².
- g) Dos Especialista en Instalaciones Eléctricas, Ingeniero eléctrico**, con 5 años de experiencia general afín a su carrera y al menos tres (3) proyectos como especialista eléctrico en obras de al menos 8,000m².
- h) Dos Especialista Estructural, Ingeniero civil con maestría en estructura**, con 3 años de experiencia general a fin a su carrera y al menos tres (3) proyectos como especialista estructural en obras con un tiempo de duración mayor o igual a doce (12) meses.
- i) Dos Especialistas en Instalaciones Electromecánicas, Ingeniero electromecánico o Ingeniero mecánico** Ingeniero electromecánico o Ingeniero mecánico con 5 años de experiencia general afín a su carrera y al menos tres (3) proyectos como especialista electromecánico en obras de al menos 8,000m².
- j) Especialista en Ambiental y de Salud y Seguridad Ocupacional, Ingeniero Civil, Arquitecto o Industrial, que cuente con especialidad en temas ambientales; o Ingeniero Ambiental, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Forestal o Ingeniero Ecólogo**, estas últimas cuatro carreras, no será requerido la especialidad en temas ambientales por el perfil de su carrera. Experiencia

general de 5 años a fin a la carrera y al menos tres (3) proyectos como Especialista ambiental en obras con un tiempo de duración mayor o igual a doce (12) meses.

- k) Especialista en Cableado Estructurado, Ingeniero en sistema con especialidad en cableado estructurado**, con experiencia general de 5 años a fin a la carrera y al menos tres (3) proyectos como Especialista cableado estructurado en obras con un tiempo de duración mayor o igual a doce (12) meses.
- l) Dos Dibujantes calculistas, ingeniero civil y/o arquitecto**, con dos (2) años de experiencia general a fin a su carrera, y al menos dos (2) proyectos como calculista, fiscal y/o dibujante en obras con un tiempo de duración mayor o igual a seis (6) meses de duración.

Los m² de construcción deberán ser en obras verticales de infraestructura, estas incluyen construcciones nuevas, remodelaciones, reemplazos y reconstrucción de edificios relacionados a la salud, educación, hoteles, edificios de comerciales, bodegas, aeropuertos, centros penitenciarios, oficinas administrativas, complejos institucionales, viviendas, complejos residenciales (apartamentos, condominios, urbanizaciones).

m) Especialista en Equipamiento Médico y no Médico.

Cargo	Educación	Experiencia General (años)	Experiencia Específica (años)
Ingeniero Residente de Equipos Hospitalarios	Ingeniero Eléctrico, Biomédico, Electrónico o Electro-medicina	10 años de Experiencia en proyectos de Equipamiento general.	Haber sido el Ingeniero residente en equipos de al menos 2 proyectos de Construcción de Hospitales con 150 camas.

Todo el personal clave, deberá presentar copia de actas de recepción final, constancias o contratos laborales de los proyectos en los cuales ha trabajado, estos documentos serán soporte para la contabilización del tiempo a evaluar y deberá reflejar el periodo de tiempo que se ha desempeñado como ingeniero residente. Así mismo, deberá presentar carta compromiso firmada, expresando que en caso de adjudicarse el proyecto trabajará con el contratista y trabajará únicamente para este proyecto hasta su finalización.

Nota: Omitir la carta de compromiso será motivo de descalificación del proceso de licitación.

RESULTADOS

**CUMPLE/
NO
CUMPLE**

3. Comparación de Precios:

En esta etapa se compararán los precios de las ofertas que cumplen técnicamente e incluye la corrección de errores aritméticos y se establecerá el orden de prelación de las ofertas.

F. FORMULARIOS DE LA OFERTA

20

Formulario 1

Formulario de Información sobre el Oferente

El Oferente deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones siguientes.

Fecha: [indicar la fecha (día, mes y año) de la presentación de la Oferta]

CS- No.: [indicar el procedimiento y el número del proceso licitatorio]

Página _____ de _____ páginas

1. Nombre jurídico del Oferente [indicar el nombre jurídico del Oferente]
2. Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), nombre jurídico de cada miembro: [indicar el nombre jurídico de cada miembro de la APCA]
3. País donde está registrado el Oferente en la actualidad o País donde intenta registrarse [indicar el país de ciudadanía del Oferente en la actualidad o país donde intenta registrarse]
4. Año de registro del Oferente: [indicar el año de registro del Oferente]
5. Dirección jurídica del Oferente en el país donde está registrado: [indicar la Dirección jurídica del Oferente en el país donde está registrado]
6. Información del Representante autorizado del Oferente: Nombre: [indicar el nombre del representante autorizado] Dirección: [indicar la dirección del representante autorizado] Número telefónico: [indicar los números de teléfono del representante autorizado] Dirección de correo electrónico: [indicar la dirección de correo electrónico del representante autorizado]
7. Se adjuntan copias de los documentos originales de: [marcar la(s) casilla(s) de los documentos originales adjuntos] Estatutos de la Sociedad o Registro de la empresa Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), carta de intención de formar la APCA, o el Convenio de APCA, Si se trata de un ente gubernamental nicaragüense, documentación que acredite su autonomía jurídica y financiera y el cumplimiento con las leyes comerciales,

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 2

21

Formulario de Información sobre los Miembros de la Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA)

[El Oferente y cada uno de sus miembros deberán completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas a continuación]

Fecha: [Indicar la fecha (día, mes y año) de la presentación de la Oferta]

CS No.: [indicar el procedimiento y el número del proceso licitatorio]

Página ____ de ____ páginas

1. Nombre jurídico del Oferente [indicar el nombre jurídico del Oferente]
2. Nombre jurídico del miembro de la Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) [indicar el Nombre jurídico del miembro de la APCA]
3. Nombre del País de registro del miembro de la Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) [indicar el nombre del País de registro del miembro de la APCA]
4. Año de registro del miembro de la Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA): [indicar el año de registro del miembro de la APCA]
5. Dirección jurídica del miembro de la Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) en el País donde está registrado: [Dirección jurídica del miembro de la APCA en el país donde está registrado]
6. Información sobre el Representante Autorizado del miembro de la Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA): Nombre: [indicar el nombre del representante autorizado del miembro de la APCA] Dirección: [indicar la dirección del representante autorizado del miembro de la APCA] Números de teléfono y facsímil: [indicar los números de teléfono y facsímil del representante autorizado del miembro de la APCA] Dirección de correo electrónico: [indicar la dirección de correo electrónico del representante autorizado del miembro de la APCA]
7. Copias adjuntas de documentos originales de: [marcar la(s) casillas(s) de los documentos adjuntos] Estatutos de la Sociedad o Registro de la empresa indicada en el párrafo 2 anterior, Si se trata de un ente gubernamental nicaragüense, documentación que acredite su autonomía jurídica y financiera y el cumplimiento con las leyes comerciales,

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 3

Formulario de la Oferta

22

[El Oferente completará este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas. No se permitirán alteraciones a este formulario ni se aceptarán substituciones.]

Fecha: [Indicar la fecha (día, mes y año) de la presentación de la Oferta]

Contratación Simplificada No.: [Indicar el número del proceso licitatorio]

A: [nombre completo y dirección del Contratante]

Nosotros, los suscritos, declaramos que:

Hemos examinado y no tenemos objeción o reserva alguna al pliego de bases y condiciones que regula la presente Contratación, incluso sus Correcciones Nos. [indicar el número y la fecha de emisión de cada corrección];

Ofrecemos construir las obras especificadas en el Solicitud de Oferta de Obras: [incorporar descripción];

El precio total de nuestra Oferta, excluido cualquier descuento ofrecido en el inciso posterior es: [indicar el precio total de la oferta en palabras y en cifras, indicando las cifras respectivas en diferentes monedas]; (construcción, equipamiento y servicios conexos);

Los descuentos ofrecidos y la metodología para aplicarlos son los siguientes: [agregar descuentos y metodología];

(a) Nuestra oferta se mantendrá vigente por el período de _____ a partir de la fecha límite fijada para la presentación de las ofertas indicad en el pliego de bases y condiciones. Esta oferta es obligatoria para nosotros y podrá ser aceptada en cualquier momento antes de la expiración de dicho período;

(b) Si nuestra oferta es aceptada, nos comprometemos a obtener una Fianza/Garantía de Cumplimiento del Contrato de conformidad al pliego de bases y condiciones.

(c) El anticipo solicitado es:

Monto	Moneda

(d) Nosotros y cualquier subcontratista o proveedor para cualquier componente del contrato, o tenemos ningún conflicto de intereses institucional.

(e) No estamos participando, como Oferentes ni como subcontratistas, en más de una Oferta en este proceso de Contratación, de conformidad con la Cláusula 4.3 de las instrucciones a los Oferentes, salvo en lo atinente a las Ofertas alternativas presentadas de conformidad con lo dispuesto en la Cláusula 13 de las Instrucciones a los Oferentes;

(f) Entendemos que esta oferta, junto con su debida aceptación por escrito incluida en la notificación de adjudicación, constituirán una obligación contractual entre nosotros, hasta que el Contrato formal haya sido perfeccionado por las partes.

(g) Entendemos que ustedes no están obligados a aceptar la oferta evaluada como la mejor oferta, ni las ofertas que reciban.

Nombre: [indicar el nombre completo de la persona que firma la Carta de Presentación de la Oferta y su calidad legal respecto a la misma].

Debidamente autorizado para firmar la oferta por y en nombre de: [incluir indicaciones pertinentes]

El día _____ del mes _____ del año _____ [indicar la fecha de la firma]

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 4

DETALLE DE LA OFERTA TOTAL

24

Contratación [Agregar Modalidad] No.: [Agregar Número del Procedimiento conforme al Expediente], [Indicar el Objeto de la Contratación]

Proyecto: [Relacionar el proyecto al cual responde el Procedimiento de Contratación]

Nombre del Contratista: _____

CONCEPTO	%	VALOR (en Córdobas)
a.- TOTAL COSTOS DIRECTOS		C\$
b.- TOTAL COSTOS INDIRECTOS		C\$
c.- ADMINISTRACIÓN + UTILIDAD (% a)	%	C\$
d.- SUB TOTAL (a+b+c)		C\$
e.- IMPUESTOS I.V.A. (15 % sobre d)	15 %	
PRECIO TOTAL (d+e) C\$ (cantidad en Números)		
SON: (_____)		
(cantidad en letras)		
FIRMA Y SELLO DEL REPRESENTANTE LEGAL DEL CONTRATISTA		

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 5

PRESUPUESTO GENERAL

Contratación [Agregar Modalidad] No.: [Agregar Número del Procedimiento conforme al Expediente], [Indicar el Objeto de la Contratación]

Proyecto: [Relacionar el proyecto al cual responde el Procedimiento de Contratación]

Nombre del Contratista: _____

ETAPA	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	C. UNITARIO	C.TOTAL
SUB TOTAL					
COSTOS INDIRECTOS					
ADMINISTRACION Y UTILIDADES					
SUB TOTAL					
IMPUESTOS IVA					
TOTAL DE COSTOS					

Nombre, cargo firma y sello del representante legal

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 6

RESUMEN POR ETAPAS

26

Contratación Simplificada No.: [Agregar Número del Procedimiento conforme al Expediente], [Indicar el Objeto de la Contratación]

Proyecto: [Relacionar el proyecto al cual responde el Procedimiento de Contratación]

Nombre del Contratista: _____

ETAPA	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSP. Y EQUIPO	SUB-CONTRATO	TOTAL, EN CORDOBAS
	a.- TOTAL COSTOS DIRECTOS					
	b.- TOTAL COSTOS INDIRECTOS					
	c.- ADMON+UTILIDAD (% a)					
	d.- SUB TOTAL (a+b+c)					
	e.- IMPUESTOS I.V.A. (15 % sobre d)					
	g.- PRECIO TOTAL (d+e)					

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 7

**PRESUPUESTO DETALLADO
(COSTOS UNITARIOS Y TOTALES POR ETAPAS Y SUB-ETAPAS)**

Contratación Simplificada No.: [Agregar Número del Procedimiento conforme al Expediente], [Indicar el Objeto de la Contratación]

Proyecto: [Relacionar el proyecto al cual responde el Procedimiento de Contratación]

Nombre del Contratista: _____

ITEM	DESCRIPCIÓN ETAPAS Y SUB-ETAPAS	U.M	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS (C\$)					COSTOS TOTALES (C\$)				
				MATERIALES	MANO OBRA	TRANSP. Y EQUIPO	SUB- CONTRATOS	TOTAL	MATERIALES	MANO OBRA	TRANSP. Y EQUIPO	SUB- CONTRATOS	TOTAL
	a.- TOTAL COSTOS DIRECTOS												
	b.- TOTAL COSTOS INDIRECTOS												
	c.- ADMON + UTILIDAD (% a)												
	d.- SUB TOTAL (a+b+c)												
	e.- IMPUESTOS I.V.A. (15 % sobre d)												
	g.- PRECIO TOTAL (d+e)												

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 8

**PROGRAMA DE EJECUCIÓN FÍSICA
(POR ETAPAS Y SUB-ETAPAS)**

Contratación Simplificada No.: [Agregar Número del Procedimiento conforme al Expediente], [Indicar el Objeto de la Contratación]

Proyecto: [Relacionar el proyecto al cual responde el Procedimiento de Contratación]

Nombre del Contratista: _____

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTIMADA	% PESADO	TIEMPO DE EJECUCIÓN (35 meses calendario)											
					Mes 1..... Mes 36											
					SEMANAS											

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 9

**PROGRAMA DE REQUERIMIENTO FINANCIERO
(POR ETAPAS Y SUB-ETAPAS)**

Contratación Simplificada No.: [Agregar Número del Procedimiento conforme al Expediente], [Indicar el Objeto de la Contratación]

Proyecto: [Relacionar el proyecto al cual responde el Procedimiento de Contratación]

Nombre del Contratista: _____

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTIMADA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	% PESADO	ADELANTO	TIEMPO															
								Mes 1				Mes 2				Mes 3...				Mes 36			
								SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 10

30

TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN REALIZADOS POR EL OFERENTE

De similar naturaleza y magnitud en los últimos 5 años (2021, 2022, 2023, 2024 y 2025).

Notas:

DESCRIPCIÓN BREVE Y PRECISA DE LAS OBRAS	MONTO (C\$)	FECHAS			DUEÑO DE LA OBRA
		AÑO	INICIO MES	FIN MES	

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 11

31

OBRAS EN EJECUCION CON EL MINISTERIO DE SALUD

Nota: Adjuntar copia de ultimo avalúo y programación física.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EN EJECUCION O COMPROMISOS CONTRACTUALES	MONTO TOTAL US\$	SALDO A EJECUTAR US\$	TIEMPO CONTRACTUAL	TIEMPO FALTANTE	SOLICITAR REFERENCIA A:

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 12

**EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN
QUE SERÁN DESTINADOS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**
(Propiedad o no del Contratista),

32

El Oferente proporcionará información adecuada para demostrar su capacidad para cumplir los requisitos relativos al equipo clave enumerado en la Sección III, Criterios de Evaluación y Calificación. Para ello debe completar un formulario separado para cada uno de los equipos señalados o para los equipos alternativos propuestos por el Oferente.

Equipo:		
Información	Nombre del fabricante	Modelo y potencia nominal
	Capacidad	Año de fabricación
Estado actual	Ubicación	
	Compromisos actuales	
Fuente	Indique la fuente del equipo <input type="checkbox"/> propio <input type="checkbox"/> alquilado <input type="checkbox"/> arrendamiento financiero <input type="checkbox"/> fabricado especialmente	

Si los equipos no son propiedad del Oferente completar:

Propietario	Nombre del propietario:	
	Dirección del propietario:	
	Teléfono	Nombre y cargo de la persona de contacto
	Cuenta de Correo Electrónico	Fax
Acuerdos alquiler/ arrendamiento/ fabricación especial.		

Notas: El Equipo de este listado debe ser como mínimo el Equipo de Construcción Requerido, que se ha indicado en las Instrucciones Especiales. La identificación del listado del equipo destinado a la ejecución de las obras debe coincidir con el del estado financiero. En caso de no tener equipo propio, el Oferente podrá llenar este Formulario, con el listado del equipo que alquilará u obtendrá de otras empresas, en cuyo caso deberán incluir la nota de anuencia del propietario del equipo. Durante el período de evaluación, el Comité de Contratación estará facultado por el Oferente a constatar in situ lo declarado en este Formulario. Cuando el Comité de Contratación desee verificar la existencia y estado de cualquier componente del equipo declarado, el Oferente deberá acompañarlo hasta el lugar que se encuentre.

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 13

33

LISTA DEL PERSONAL CLAVE REQUERIDO

NOMBRE COMPLETO	CARGO ESPECIFICO	TÍTULO

Nota: Para cada uno de los componentes de esta lista se deberá confeccionar el Formulario 14: "Currículum Vitae del Personal Clave"; e incluirse copia de los títulos relacionados con las tareas que desempeñará en la ejecución de las obras.

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formulario 14

34

CALIFICACIONES Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE

Los Oferentes deberán suministrar nombres de los profesionales designados como personal debidamente calificado para cumplir los requisitos que se señalan en el Numeral 4. **Post Calificación del Oferente.**

La información deberá suministrarse por cada candidato, debiendo incluir copia de los títulos relacionados con las tareas que desempeñará en la ejecución de las obras. En caso de que el personal propuesto no trabaje actualmente con el Oferente, deberá adjuntarse una carta compromiso entre el Oferente y dicho personal, para la participación en la obra. En experiencia incluir los proyectos que clasifiquen como de similar naturaleza.

Cargo dentro del Proyecto:		
Datos Personales	Nombre Nacionalidad	No. Cédula de Identidad Ciudadana [Pasaporte/Cédula de Residencia]
	Calificaciones Profesionales	
	No. Licencia o Permisos Profesionales	
Información Empleo Actual	Empleador: Naturaleza:	
	Dirección del Empleador	
	Teléfono	Persona de contacto (Recursos Humanos)
	Fax	Dirección electrónica
	Cargo actual	Tiempo de Laborar
Experiencia profesional durante los últimos 05 años, en orden cronológico inverso.		
Desde	Hasta	Empresa / Proyecto / Contrato/ Cargo / Experiencia Técnica y Gerencial.

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

EXPERIENCIA ESPECÍFICA

Ítem	Nombre y breve descripción del proyecto	Fecha de inicio (d/m/a)	Fecha de Finalización (d/m/a)	Duración	Cargo Oficial desempeñado

DETALLE DE SU EXPERIENCIA EN OBRAS
DE SIMILAR NATURALEZA O RELACIONADAS

Nota: Sólo se deben incluir los proyectos que clasifiquen como de similar naturaleza y/o relacionados, de acuerdo a la definición de éstos en las Instrucciones Particulares.

Nota: Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), El formulario deberá ser firmado y sellado por cada uno de los Representantes Legales que conforman el APCA.

Formularios de Listas de Precios

Lista de Precios: Bienes fabricados fuera de Nicaragua a ser Importados

(Ofertas del Grupo C, bienes a ser importados)							Fecha: _____
Monedas							CS No: _____
							Alternativa No: _____
							Página N° _____ de _____
1	2	3	4	5	6	7	8
No. de ítem	Descripción de los Bienes	País de Origen	Fecha de entrega de los bienes	Cantidad y unidad física	Precio unitario	Precio unitario por artículo (Col. 5 x 6)	Precio total por artículo
[indicar el número del ítem]	[indicar el nombre de los Bienes]	[indicar el país de origen de los Bienes]	[indicar la fecha de entrega ofertada]	[indicar el número de unidades a proveer y el nombre de la unidad física de medida]	[indicar el precio unitario o x unidad]	[indicar el precio total por artículo]	[indicar el precio total del artículo]

Precio Total	
--------------	--

Formulario 17

**Lista de Precios: Bienes fabricados fuera de Nicaragua Previamente Importados
(En Plaza)**

(Ofertas Grupo C, Bienes ya importados) Monedas							Fecha: _____ CS No: _____ Alternativa No: _____ Página N° _____ de _____
1	2	3	4	5	6	7	8
No. de Artículo	Descripción de los Bienes	País de Origen	Fecha de entrega de los bienes	Cantidad y unidad física	Precio unitario	Impuestos sobre la venta	Precio Total por artículo
[indicar No. de Artículo]	[indicar nombre de los Bienes]	[indicar país de origen de los Bienes]	[indicar la fecha de entrega ofertada]	[indicar el número de unidades a proveer y el nombre de la unidad física de medida]	[indicar el precio unitario por unidad]	[indicar los impuestos sobre la venta y otros impuestos pagaderos sobre el artículo si el contrato es adjudicado]	[indicar el precio total por artículo]

Precio Total de la Oferta

Nombre del Oferente [indicar el nombre completo del Oferente] Firma del Oferente

Formulario 18

Lista de Precios: Bienes de origen en el País del Comprador

(Ofertas Grupo C, Bienes ya importados)					Fecha: _____ CS No: _____ Alternativa No: _____ Página N° _____ de _____	
Monedas						
1	2	3	4	5	6	7
No. de Artículo	Descripción de los Bienes	Fecha de entrega de los bienes	Cantidad y unidad física	Precio unitario	Impuestos sobre la venta	Precio Total por artículo
[indicar No. de Artículo]	[indicar nombre de los Bienes]	[indicar la fecha de entrega ofertada]	[indicar el número de unidades a proveer y el nombre de la unidad física de medida]	[indicar el precio unitario por unidad]	[indicar los impuestos sobre la venta y otros impuestos pagaderos sobre el artículo si el contrato es adjudicado]	[indicar el precio total por artículo]
Precio Total de la Oferta						

Nombre del Oferente [indicar el nombre completo del Oferente] Firma del Oferente [firma de la persona que firma la Oferta] Fecha [Indicar Fecha] Nombre del Oferente [indicar el nombre completo del Oferente] Firma del Oferente [firma de la persona que firma la Oferta] Fecha [Indicar Fecha]

Formulario 19

39

Precio y Cronograma de cumplimiento – Servicios Conexos

Fecha: _____ CS No: _____ Página N° ____ de ____						
1	2	3	4	5	6	7
Servicio N°	Descripción de los Servicios (excluye transporte interno y otros servicios requeridos en el país del Comprador para transportar los bienes a su destino final)	País de Origen	Fecha de Entrega en el Lugar de Destino Final	Cantidad y Unidad física	Precio Unitario	Precio Total por Servicio (Col 5 x 6)
<i>[indicar número del servicio]</i>	<i>[indicar el nombre de los Servicios]</i>	<i>[indicar el país de origen de los Servicios]</i>	<i>[indicar la fecha de entrega al lugar de destino final por servicio]</i>	<i>[indicar le número de unidades a suministrar y el nombre de la unidad física de medida]</i>	<i>[indicar el precio unitario por servicio]</i>	<i>[indicar el precio total por servicio]</i>
					Precio Total de la Oferta	

Formulario 20

40

Autorización del Fabricante

[El Oferente solicitará al Fabricante que complete este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas. Esta carta de autorización deberá estar escrita en papel membrete del Fabricante y deberá estar firmado por la persona debidamente autorizada para firmar documentos que comprometan el Fabricante.

Fecha: [indicar la fecha (día, mes y año) de presentación de la oferta]

CS No.: [indicar el número del proceso licitatorio]

Alternativa No.: [indicar el No. de identificación si esta es una oferta por una alternativa]

A: [indicar el nombre completo del CONTRATANTE]

POR CUANTO

Nosotros [nombre completo del fabricante], como fabricantes oficiales de [indique el nombre de los bienes fabricados], con fábricas ubicadas en [indique la dirección completa de las fábricas] mediante el presente instrumento autorizamos a [indicar el nombre y dirección del Oferente] a presentar una oferta con el solo propósito de suministrar los siguientes Bienes de fabricación nuestra [nombre y breve descripción de los bienes], y a posteriormente negociar y firmar el Contrato.

Por este medio extendemos nuestro aval y plena garantía, respecto a los bienes ofrecidos por la firma antes mencionada.

Firma: _____
[Firma del(los) representante(s) autorizado(s) del fabricante]

Nombre: [indicar el nombre completo del representante autorizado del Fabricante]

Cargo: [indicar cargo]

Debidamente autorizado para firmar esta Autorización en nombre de: [nombre completo del Oferente]

Fechado en el día _____ de _____ de 20__ [fecha de la firma]

Formulario 21

Carta de compromiso de Garantía para Equipamientos

41

[El Oferente deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas. Esta carta de compromiso debe estar escrita en papel membrete del Contratantista y deberá estar firmado por la persona debidamente autorizada para firmar documentos que comprometan al mismo].

Fecha: [indicar la fecha (día, mes y año) de presentación de la oferta]

CS No.: [indicar el número del proceso licitatorio]

Alternativa No.: [indicar el No. de identificación si esta es una oferta por una alternativa]

A: [indicar el nombre completo del CONTRATANTE]

POR CUANTO

En caso de ser adjudicado, nos comprometemos a cumplir y entregar al Contratante, como parte de nuestra oferta:

La Garantía de los equipos cubrirá defectos de fabricación, diseño, materiales e instalación (si aplica).

Durante el periodo de garantía del bien, los repuestos, piezas o accesorio defectuoso que requiera el equipo por cualquier defecto de fabricación, serán cubiertos por el Contratista, sin ningún costo adicional al Ministerio de salud.

Durante el periodo de garantía de los bienes, los costos relacionados a los mantenimientos correctivos y preventivos que requieran los equipo, serán cubiertos por el Contratista, sin ningún costo adicional al Ministerio de salud.

Nos comprometemos a contar con servicio técnico presencial en el país con capacidad de solucionar problemas y fallas de los equipos, garantizando una alta capacidad de respuesta basada en la rapidez y calidad; garantizar además, el suministro de partes durante un período no mayor a 5 días hábiles (durante el período de garantía).

En caso de que exista una actualización del software durante el periodo de garantía, el oferente adjudicado deberá instalar software actualizado al equipo sin costo adicional al Ministerio de Salud (si aplica).

Como parte de las actividades relacionadas a la instalación, pruebas, puestas en marcha, capacitación y mantenimiento de los equipos, entregaremos al Ministerio de Salud los protocolos de mantenimiento preventivo.

El Plazo para reparar bienes será de 3 días a partir de la notificación del defecto detectado, Sustituir el equipo que presente 3 fallas continuas que interrumpa su funcionalidad, habiendo sido utilizado correctamente de conformidad a los manuales de uso. Plazo para reemplazar los bienes será de 120 días máximo a partir de la notificación de reemplazo.

Compromiso para mantener stock de repuestos y suministros para los bienes ofertados, posterior a que la garantía finalice, durante el período de tiempo señalado en el Anexo 1.- "Requerimiento de Repuestos". En caso de requerir por el Ministerio de salud, se brindará el detalle del desglose de precios unitarios de cada componente, equipo complementario y/o accesorios de los bienes adjudicados, descritos en las fichas técnicas.

Por este medio extendemos nuestro compromiso, respecto a los bienes ofrecidos por la firma antes mencionada.

Firma: _____
[Firma del(los) representante(s) autorizado(s)]

Nombre: [indicar el nombre completo del representante]

Cargo: [indicar cargo]

Debidamente autorizado para firmar esta Autorización en nombre de: [nombre completo del Oferente]

Fechado en el día _____ de _____ de 20__ [fecha de la firma]

G. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS

PROYECTO

“Construcción y Equipamiento del Hospital Pueblo Presidente, Afro y Originarios, Bluefields RACCS”.



GENERALIDADES

ÍNDICE

44

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	46
1.1. DEFINICIONES	46
2. LINEAMIENTOS GENERALES	48
2.1. ALCANCE	48
2.2. FORMA DE PAGO	48
2.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	49
2.2. NORMATIVA	49
2.3. GESTIÓN AMBIENTAL	50
2.3.1. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	50
2.4. OBRAS DE PREVENCIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	51
2.5. SEGURIDAD INDUSTRIAL	54
2.6. RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL	54
2.7. PERMISOS	54
2.8. ESTUDIO DE CONFLICTOS	55
PLANOS DE TALLER, DATOS DE PRODUCTOS Y MUESTRAS	55
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES	56
MATERIALES Y PRODUCTOS	57
MEDIDA, CUANTIFICACIÓN Y PAGO	57
ACTIVIDADES NUEVAS	57
RECIOS UNITARIOS	57
PROGRAMA DE TRABAJO	57
IMPUESTOS	57
PLANOS Y BITÁCORA DE OBRA	57
PERSONAL DE LA OBRA	58
UBCONTRATISTAS	58
CONSIDERACIONES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS SOBRE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES	58
INSTALACIÓN DE SERVICIOS TEMPORALES	59
ANDAMIAJES, ESCALERAS, ASCENSOR DE SERVICIO Y MATERIALES, GRÚAS, DUCTOS DE BASURA Y CUALQUIER EQUIPO NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO	59
2.9. CONSTRUCCIONES TEMPORALES.	60
2.9.1. CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL MINSA	60
2.9.2. CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DE LA SUPERVISIÓN	61

2.9.3. RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO _____ 62

2.9.4. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS _____ ¡Error! Marcador no definido.

2.10. ABRA Y DESTRONQUE _____ ¡Error! Marcador no definido.

2.10.1. LIMPIEZA INICIAL _____ ¡Error! Marcador no definido.

2.10.2. DESCAPOTE _____ ¡Error! Marcador no definido.

2.10.3. DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE DEL DESCAPOTE, ESCOMBROS Y DESECHOS ¡Error! Marcador no definido.

2.11. GESTIÓN AMBIENTAL _____ ¡Error! Marcador no definido.

2.11.1. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL _____ ¡Error! Marcador no definido.

2.11.2. ELIMINACIÓN DE SETOS (TALA DE ÁRBOLES) _____ ¡Error! Marcador no definido.

2.11.3. REPOSICIÓN DEL RECURSO FORESTAL _____ ¡Error! Marcador no definido.

1. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

1.1. DEFINICIONES

Cuando en estas especificaciones se empleen los términos o conceptos siguientes, se les dará el significado que a continuación se describe, según orden alfabético.

Aceptación del trabajo: Acto por el cual la Supervisión acepta como bueno determinado trabajo o parte de la obra para fines de pago. La aceptación del trabajo no tiene carácter definitivo, permanece sujeta a revisión posterior en caso de duda sobre su corrección o exactitud durante todo el plazo del contrato y se confirmará con la recepción definitiva y final de la obra.

Aprobación: Acción por la que el área de formulación y diseño con el visto bueno del Supervisor, después de examinar las propuestas del Contratista, autorizan el uso de un material, proceso o equipo.

Avalúos: Las estimaciones hechas por el Contratista y certificadas por la Supervisión, de las cantidades de obra completadas por el Contratista en cada período, con el objeto de calcular los pagos parciales que le correspondan.

Balance de obra: Es el documento de seguimiento del control de ejecución física y financiera del proyecto. Da a conocer si la obra presenta ahorro o incremento en cada una de sus etapas y actividades, mediante la cuantificación de datos reales de ejecución.

Bitácora: Documento en el cual se registra las diferentes actividades realizadas durante el proceso de construcción de la obra. Este documento constituye un documento contractual y deberá permanecer todo el tiempo en el sitio del proyecto.

Cantidad de obra: Es la evaluación y clasificación de las cantidades de trabajo ejecutadas por el Contratista, de acuerdo con los planos, especificaciones, formularios de oferta, y/u órdenes de la Supervisión, para fines de pago.

Contratante: Ministerio de Salud (MINSA).

Contratista: Persona natural o jurídica a quien el Contratante, encomienda la construcción de la obra, o parte de ella, según lo establezcan los términos del concurso y oficializado mediante la celebración de un contrato.

Contrato de obra: Acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y obligaciones que recíprocamente adquieren el Contratante y el Contratista respecto a la ejecución de las obras que el primero encomendará al segundo, de acuerdo al objetivo del proyecto, las condiciones de la licitación, el programa de ejecución de la obra, documentos constructivos y cualquier otro documento que las partes incorporen al contrato.

Día calendario: Son todos los días del año, laborales o no.

Día hábil: Son los días calendario, exceptuando mediodía del sábado, domingo y días festivos.

Dibujos de taller: Todos los dibujos que se preparen detalladamente durante el transcurso del trabajo al cual se refieren estas especificaciones y que hayan sido ordenados y aprobados por la Supervisión. Deberán ser realizados por el Contratista cuando sea solicitado por el Supervisor y tener claridad y calidad técnica.

Forma de pago: Modalidad de la forma de la retribución económica por un determinado servicio o trabajo. La obra detallada en los diferentes capítulos de este documento y que no se especifique particularmente su forma de pago, se pagará de acuerdo a la unidad indicada en el plan de oferta oficial y aprobada por el Contratante. La forma de remuneración o forma de pago al contratista deberá establecerse bajo la modalidad de precio alzado según artículo 115 de la ley de contrataciones del estado “Ley 1238”.

Mano de Obra: Incluirá únicamente el costo del salario (incluye prestaciones sociales) o pago por destajo de una actividad en específico. Los costos de viáticos de alimentación, transporte y alojamiento de los trabajadores deberán incluirse dentro de los costos indirectos de la oferta.

Muestra: Espécimen representativo tomado de un lote de materiales, o de la obra ya construida, para que se realicen en él, las correspondientes pruebas de laboratorio.

Norma: Conjunto de reglas, conceptos o parámetros cualitativos que tienen vigencia en Nicaragua o en otros países, en las que deberán referirse o aplicarse los métodos constructivos. Dichas reglas determinan las condiciones de la realización de una operación o las dimensiones y las características de un objeto o producto.

En las especificaciones técnicas y otros documentos contractuales se señalan las normas que regirán los trabajos a ejecutarse y los ensayos a efectuarse. Debe entenderse que la documentación conteniendo tales normas será la revisión o edición más reciente publicada hasta la fecha de someter las ofertas. Si el Contratista deseara desviarse de las normas señaladas o aprobadas, deberá someter para su aprobación una declaración en la que se manifieste la naturaleza exacta de la variación propuesta.

Orden de cambio: La comunicación dirigida por la Supervisión, debidamente autorizada por el Contratante, al Contratista, para disminuir o aumentar el trabajo contratado, o para efectuar trabajos no incluidos en el plan de propuesta.

Planos y especificaciones técnicas: Documentos contractuales que definen la obra y establecen las normas y obligaciones a que debe sujetarse el Contratista para ejecutar la misma, en lo que se refiere a la clase, dimensión, características generales, materiales, sistemas, procedimientos de trabajo y formas de pago.

Planos as-built: Los planos as-built o planos conforme a la obra son aquellos en los que se plasman todas las modificaciones en el proyecto durante el período de construcción, de manera que los planos sean fieles a la realidad construida.

Estos planos son requeridos para todas las especialidades y deberán tener la aprobación del supervisor previa a la entrega oficial en formato digital (dwg y pdf). Así mismo, se requiere impresión de un juego de todos los planos as built en formato A1, los cuales deberán ser entregados al Contratante con el Visto bueno del supervisor del MINSA y firma del contratista.

Los planos as-built constituyen un requisito para la aceptación de la obra y proceder con el pago del avalúo final del proyecto, estos planos serán elaborados por el contratista, el cual deberá considerar la elaboración de los mismos en su oferta como parte de los costos indirectos.

Permuta: Intercambio de una actividad por otra, sin modificación del monto contractual.

Precio unitario: Es el precio ofertado por el Contratista, de acuerdo al plan de oferta, y para cada uno de los ítems que contempla los insumos, tales como: materiales, mano de obra, equipo, servicios especiales, etc. Y considerando todos los gastos necesarios de mantenimiento hasta la entrega y recepción de las obras, materia del presente contrato. Los precios unitarios del plan de oferta no serán modificados y serán utilizados para cualquier obra adicional solicitada por el contratante.

Programa de trabajo: Documento diagramático de carácter legal en el que, de común acuerdo el Contratante y el Contratista, definen las actividades y se fijan los tiempos según los cuales deberán realizarse los trabajos, para así cumplir con el plazo total señalado por los términos del concurso. El plazo de obras definido toma en cuenta las limitaciones normales de las lluvias propias de las zonas geográficas y la estación lluviosa.

Recepción Sustancial: Acto por el cual, a solicitud del Contratista, el Contratante verificará la recepción efectuada por el Supervisor y procede a recibir la obra terminada.

La pre-recepción incluye formular reparos, hacer observaciones y exigir las pruebas que sean necesarias para verificar el buen funcionamiento de las obras y equipos. Si fuere necesario hacer reparaciones, se verificará que se hayan hecho correctamente dentro del plazo establecido. La recepción definitiva y aceptación de las obras de conformidad, da lugar a un acta final.

Recepción final: Acto por el cual, a solicitud del Contratista, el Contratante verificará la recepción efectuada por el Supervisor constatando la corrección de las observaciones hechas en la pre recepción luego procederá a la aceptación de las obras de conformidad, mediante un acta final.

Sub-Contratista: Persona(s) natural, jurídica o asociación de éstas, que celebra contrato directamente con el Contratista para el suministro de servicios de mano de obra, materiales o ambos, para la ejecución de una parte de la obra.

Supervisor: Persona o empresa designada por el contratante para realizar las labores de supervisión y seguimiento de la calidad (tiempo y forma) de la obra conforme a los planos, alcances de obra, contrato y especificaciones técnicas. Se deberá entender bajo la figura de supervisión la mención adicional de gerente, coordinador y/o supervisor de obras, los cuales ejercerán las funciones que le sean asignadas por la supervisión contratada para este proyecto, o cualquiera persona delegada por el Contratante.

2. LINEAMIENTOS GENERALES

2.1. ALCANCE

Los lineamientos generales tienen por objeto describir todos los aspectos que paralelamente con las especificaciones técnicas particulares, se deben desarrollar para lograr la calidad exigida por el MINSA. Por lo tanto, los lineamientos generales hacen parte integral del manual de especificaciones y su cumplimiento son de carácter obligatorio.

El Contratista deberá suministrar materiales, servicios, mano de obra, dirección técnica, administración, control y vigilancia, así como la tramitación de permisos para la correcta y completa ejecución de las obras.

Las obras realizadas por subcontratistas estarán sujetas, administrativamente a lo señalado por los documentos contractuales y las condiciones de la licitación, pero técnicamente, el Contratista será responsable ante el Supervisor y el MINSA.

2.2. FORMA DE PAGO

La forma de remuneración o forma de pago al contratista deberá establecerse bajo la modalidad de precio alzado según artículo 115 de la ley de contrataciones del estado "Ley 1238".

El precio se pagará de acuerdo avance de la obra, sin perjuicio de la entrega de un anticipo inicial de conformidad con la ley.

Cuando así se hubiere convenido en los documentos contractuales, la entidad contratante podrá también dar adelanto para el pago de materiales con el objeto de proteger el precio de los mismos, así como pagar también el valor de los materiales almacenados para ser usados en la obra, previas las comprobaciones correspondientes.

2.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Será obligación del CONTRATISTA, ejecutar los trabajos estrictamente contratados de acuerdo con planos, anexos y especificaciones aprobados y deberá presentar muestras de los materiales a utilizar al SUPERVISOR para su aceptación, los cuales serán totalmente nuevos, de la mejor calidad y que cumplan con los requisitos y especificaciones demandadas.

No se aceptará reclamos por desconocimiento de alguno de estos parámetros. Cualquier restitución total o parcial de un concepto por mala ejecución o que no presente la terminación correcta a juicio del SUPERVISOR, será el pago a cuenta del CONTRATISTA.

El contratista debe mantener cuadrillas topográficas con su personal y equipo especializado de manera permanente en el proyecto, esto durante se ejecuten las etapas de Movimiento de tierra, Fundaciones y Estructura de concreto, para las revisiones y entrega de los trabajos que se van a ejecutar y que la supervisión y el contratante lo soliciten.

Este equipo de topografía deberá retirarse del proyecto una vez se reciba por parte del contratante con satisfacción todos los trabajos, planos y memorias de cálculos que se generen de los levantamientos solicitados, antes de eso no se podrán retirar.

El contratista deberá asegurar en todas las actividades sin excepción la inclusión de todas las acciones, gestiones, métodos o procedimientos para la correcta ejecución de la actividad.

Se debe llevar balance del proyecto para la realización de cualquier permuta que el contratante o las condiciones del proyecto lo requieran.

2.2. NORMATIVA

Sin perjuicio de lo establecido en los apéndices del contrato de obra, el CONTRATISTA seleccionado deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción local, nacional e internacional aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del contrato de la obra.

A continuación, se presentan las principales normas técnicas que debe cumplir el CONTRATISTA seleccionado durante el desarrollo del contrato de obra.

Todas las especificaciones, al igual que la normativa técnica constructiva nacional e internacional, serán exigidas por el MINSA y el SUPERVISOR.

Para la Determinación de las Cargas que afectarán a las Edificaciones:

- Norma Sismorresistente para la Ciudad de Managua (**NSM-2022**).
- Reglamento Nacional de Construcción (**RNC-07**).
- Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures (**ASCE/SEI 7-22**).
- Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures and Commentary (**ACI 350-20**).
- Code Requirements for Seismic Analysis and Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (**ACI 350.3-20**).

Para el Diseño de Elementos Estructurales de Concreto Reforzado y Mampostería:

- Norma Mínima de Diseño y Construcción de Concreto Estructural (**CR-001**), Reglamento Nacional de Construcción.
- Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (**ACI 318-19**).
- Specifications for Concrete Construction (**ACI 301-20**).
- Norma Mínima de Diseño y Construcción de Mampostería (**MP-001**), Reglamento Nacional de Construcción.
- Building Code Requirements and Specification for Masonry Structures (**ACI 530-13 & ACI 530.1-13**).
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería (**NTC-Mampostería-2020**).
- Normas ASTM (American Society for Testing and Materials).

- Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials and Commentary (**ACI 117-10**).
- Guide for Measuring, Mixing, Transporting, and Placing Concrete (**ACI 304-00**).
- Specification for Hot Weather Concreting (**ACI 305.1-14**).
- Guide to External Curing of Concrete (**ACI 308-16**).
- Guide to Presenting Reinforcing Steel Design Details (**ACI 315-18**).
- Guide to Formwork for Concrete (**ACI 347-14**).

Para el Diseño de Estructuras de Acero:

- Norma Mínima de Diseño y Construcción General de Acero Estructural (**AE-001**), Reglamento Nacional de Construcción.
- Steel Construction Manual, American Institute of Steel Construction, Fifteenth Edition (**SCM-AISC-15th Ed.**).
- Specification for Structural Steel Buildings (**ANSI/AISC 360-16**).
- Seismic Provisions for Structural Steel Buildings (**ANSI/AISC 341-16**).
- Prequalified Connections for Special and Intermediate Steel Moment Frames for Seismic Applications (**ANSI/AISC 358-16**).
- Structural Welding Code - Steel, 24th Edition (**AWS D1.1/D1.1M:2020**).
- Structural Welding Code - Seismic Supplement, Third Edition (**AWS D1.8/D1.8M:2016**).
- Structural Welding Code - Sheet Steel, Sixth Edition (**AWS D1.3/D1.3M:2018**).
- Structural Welding Code - Steel Reinforcing Bars, Eighth Edition (**AWS D1.4/D1.4M:2018**).
- North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members, American Iron and Steel Institute, 2016 Edition (**AISI S100-16**).
- Specifications for Structural Joints Using High-Strength Bolts, Research Council on Structural Connections. (**RCSC 2020**).

Estudio Geotécnico y de Microzonificación Sísmica:

- Estudio de riesgo sísmico y amenaza geológica volcánica sísmica.
- Estudio de respuesta dinámica de suelo (ERDS).
- Estudio geotécnico de cimentación y diseño de pavimentos.

Movimiento de Tierra:

- Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes (**NIC-2019**).

Cualquier material de operación especificado en los planos constructivos, ya sea por referencia a las especificaciones del fabricante, la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), American Concrete Institute (ACI), American Institute of Steel Construction (AISC), International Building Code (IBC), u otras normas publicadas, deben de cumplir con las normas anteriormente mencionadas.

En caso de conflicto entre las especificaciones de referencia, y las Especificaciones del Proyecto, regirán las Especificaciones más estrictas.

GESTIÓN AMBIENTAL

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental contiene:

- Plan de Medidas Ambientales
- Plan de Contingencia ante Riesgos
- Plan de Reforestación y/o Revegetación
- Plan de Manejo de Gases

- Plan de Seguridad Laboral
- Plan de Instalación de Obras Temporales
- Plan de Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Manejo de Aguas
- Plan de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos
 - Etapa de Construcción
 - Etapa de Operación y Mantenimiento
- Plan de Explotación de Minas (Material Selecto)
- Plan de Control y Seguimiento
- Plan de Monitoreo

La descripción detallada de cada uno de los planes mencionados anteriormente, así como los criterios de medición deberán revisarse en el documento denominado "Estudio de Valoración Ambiental".

2.3. OBRAS DE PREVENCIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los procesos constructivos desarrollados por el Contratista seleccionado, se deberán enmarcar dentro de las leyes vigentes de manejo ambiental, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, flora y fauna y su correlación, de tal forma que se oriente todo el proceso a la protección, la conservación y el manejo del entorno humano y biológico tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo.

El Contratista será el responsable de gestionar y realizar los pagos de los trámites de solicitud de los permisos y/o avales necesarios para la ejecución del proyecto. Todos estos permisos y actividades para el manejo ambiental serán incluidos en los costos indirectos y no representará costo adicional al contrato.

El Contratista deberá cumplir con la legislación ambiental nacional e internacional y las recomendaciones de los avales o autorización ambiental emitidos por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA); y otros permisos o condicionantes emitidas por otras instancias como, ENACAL, ANA y/o Alcaldía entre otros. Así mismo deberá cumplir el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del MINSA, Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) del MINSA, Marco de Gestión Ambiental y Social del Programa y Salvaguardas Ambientales especiales en caso de existencia.

A continuación, y sin ser limitativas, se señalan las acciones a tomar en cuenta por parte del Contratista con el fin de mitigar o prevenir los impactos ambientales generados por el proyecto:

▪ **Control de ruido**

Para mitigar los efectos que el ruido producirá sobre el área de influencia directa del proyecto tanto durante la etapa de construcción.

▪ **Disposición de material resultante de la excavación y retiro de la capa vegetal**

Tal como se desprende de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, una de las acciones de impacto es la disposición del material resultante de la excavación y retiro de la capa vegetal, puesto que el volumen a disponer es considerable.

▪ **Manejo y transporte de materiales peligrosos**

Con el fin de evitar posibles accidentes, tales como combustibles que pueden afectar directamente al medio ambiente y a la salud e integridad física de quienes laborarán durante la construcción del proyecto y de quienes viven en las inmediaciones del mismo.

▪ **Transporte de materiales y movimiento de maquinarias**

Con el fin de mitigar los impactos que el transporte de materiales y el movimiento de maquinarias generará, el Contratista presentará las acciones y medidas que permitan causar el mínimo malestar a la salud humana y al ambiente que rodea a la obra.

▪ **Mantenimiento del tránsito**

Esta acción comprenderá todas las operaciones de mantenimiento requeridas para garantizar la comodidad y seguridad del transporte público y privado en el área circundante al proyecto.

▪ **Control del polvo**

Este trabajo consistirá en la aplicación de un paliativo para controlar el polvo que se produzca, como consecuencia de la construcción de la obra como:

- Colocar lonas protectoras en todos los vehículos que transportan materiales, de manera que se evite o disminuya la emisión de polvos y/o desechos a las áreas aledañas a los caminos.
- El suelo en las áreas de trabajo o de circulación deberá ser humedecido de manera periódica para evitar la emisión de polvo a la atmósfera, especialmente en las áreas ya intervenidas por maquinaria y movimiento de materiales de corte y relleno. El plan de riego será consensuado con el Supervisor teniendo en cuenta la incidencia de los vientos, época del año y etapa constructiva en la que se encuentre la obra.
- Dotación a todos sus empleados que trabajen en zonas de generación de polvo del equipo de protección necesario: mascarillas nasales, anteojos de protección, etc.

▪ **Patio de mantenimiento de equipos y maquinaria**

El patio de mantenimiento de equipos y maquinaria necesario para la ejecución del proyecto debe disponer de ciertas condiciones mínimas de prevención y control de contaminantes, pues en esa área se trabaja con aceites, grasas, gasolinas, diésel, etc. que podrían afectar directamente a la salud, suelo y aguas superficiales y subterráneas.

▪ **Prevención y control de la contaminación del agua**

Medidas destinadas a garantizar la calidad del agua de los recursos hídricos existentes en el sector.

▪ **Manejo de desechos de construcción**

El Contratista sólo podrá depositar los residuos sólidos en sitios autorizados para tales fines. Antes de dar inicio a las actividades de la construcción, el Contratista contará con el permiso de la Autoridad Competente para utilizar botaderos municipales, considerando la capacidad de trabajo de los mismos, no arriesgando o comprometiendo su funcionalidad, conforme a su capacidad de almacenaje y vida útil.

▪ **Bancos de materiales**

Si el Contratista hace uso de bancos de materiales deberá implementar lo establecido en la Norma Técnica para el Aprovechamiento de los Bancos de Materiales de Préstamo para la Construcción (Norma Técnica N° 050 21-02).

En caso de que el Contratista ejecute, sin el consentimiento de la Supervisión, obras producto de modificaciones del diseño original, el Contratista deberá retirar del sitio de la obra lo que haya sido construido y no aprobado, sin lugar a reclamo o compensación por costo o tiempo en relación con el contrato de servicios, más aún si éstas son escombros o desechos que representen peligros potenciales para la salud ambiental o social.

Cuando los trabajos sean realizados en zonas de peligro potencial para los operarios o los vecinos afectados por la construcción de las obras, como es el caso de zonas de deslizamiento, derrumbe, remoción de escombros, o áreas sensibles, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para la

seguridad de sus operarios y de los vecinos potencialmente afectados, incluyendo la comunicación y rotulación necesaria.

Se establece igualmente la obligación de coordinar con las autoridades municipales de la localidad la gestión de los permisos para los puntos de depósito de desechos sólidos y líquidos de obras.

Durante la época de lluvias, el Contratista deberá evitar que la erosión de suelos producto de la escorrentía de aguas afecte el área de influencia de sus frentes de trabajo, así mismo, deberá dejar bien compactados, a satisfacción del Supervisor, los rellenos de material ejecutados, así como la colocación de obras que reduzcan al máximo la erosión de los suelos.

Mientras el dueño (MINSA) no reciba de forma definitiva las obras realizadas por el Contratista, éste será responsable de proveer y disponer de las medidas de seguridad necesarias para prevenir o contrarrestar los daños que las lluvias, viento, o polvo puedan ocasionar a la obra o a los equipos instalados, proveyendo inclusive de la vigilancia necesaria mientras dure el proceso de recepción.

En relación con la protección de la propiedad privada y del Estado, el Contratista será responsable de adoptar las medidas necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad privada o pública, incluyendo servicios, edificaciones, cercados, senderos, arboledas ubicadas dentro o cerca del sitio de construcción de las obras.

El Contratista será responsable de mantener informado a los vecinos afectados sobre los posibles daños que se podrían ocasionar e informar sobre las medidas que adopte para la prevención de éstos. Será responsabilidad del Contratista la reparación de cualquier daño atribuible a la realización de las obras o a consecuencia de éstas.

Cumplir con medidas consignadas en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental dispuestos en el contrato de obra y presentar los informes de cumplimiento ambiental correspondientes.

Establecer una supervisión ambiental permanente para la verificación del cumplimiento de las medidas de manejo establecidas, dejando como evidencia el informe mensual ambiental.

Incluir dentro de las Medidas de Manejo del Proyecto todo lo relativo a seguridad en el manejo de combustibles y lubricantes.

Elaborar y aplicar por parte del Contratista, una ficha para el manejo y suministro de combustibles, que establezca las acciones de emergencia que se deben tomar en caso de fugas y derrames de combustibles y lubricantes y dispositivos para captación de los mismos, así como el equipo contra incendio correspondiente.

Elaborar y aplicar por parte de la empresa constructora, una ficha para el manejo de residuos peligrosos y contratar una empresa autorizada para la recolección, tratamiento y disposición de este tipo de residuos.

Habilitar un almacén temporal de residuos peligrosos, con suelo impermeable, dique de contención y fosa de captación para derrames, control de acceso, techo, equipo para control de emergencias (recuperación de derrames y contra incendios), además de los señalamientos correspondientes a la peligrosidad del material almacenado.

Registrar en bitácora la generación de residuos peligrosos y sus entradas y salidas del almacén.
Conservar los manifiestos de entrega y recepción de residuos peligrosos que amparen el manejo adecuado de la totalidad de residuos generados.

Retirar y almacenar temporalmente el material de desbroce y descapote para su posterior utilización en la rehabilitación de los sitios afectados por la construcción, dentro y fuera del área de la obra.

54

Instalar contenedores en las diferentes áreas de trabajo, para la disposición temporal y adecuada de los residuos sólidos no peligrosos (de tipo municipal), en cantidad suficiente y de manera estratégica para que todo el personal de obra pueda acceder fácilmente a ellos. Deberán estar claramente señalados los sitios donde se encuentren y contar con leyendas alusivas a su buen uso y manejo.

Habilitar un sitio para el almacenamiento de los residuos de construcción, debidamente delimitado y señalizado, y establecer los convenios necesarios con las autoridades municipales para su recepción en sitios autorizados.

Para el control, manejo y disposición de las excretas del personal que trabaje en la construcción de la obra, se deberá instalar letrinas de sello hidráulico (baños portátiles) y/o letrina fija (fosa), una por cada 20 empleados o según lo dispuesto en normativa nacional, distribuidas en los sitios cercanos a los frentes de obra. Se instalarán sobre plataformas planas, de suelos compactados y deberá contarse con el mantenimiento regular de éstas por parte de una empresa autorizada para tal fin.

Deberá contarse con señalamientos que prohíban la defecación al aire libre y que orienten sobre el buen uso de las letrinas.

Establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, que reduzcan al mínimo sus emisiones, ruido o escapes de cualquier tipo de fluidos contaminantes.

En el caso de que en el proceso de ejecución de las obras del proyecto se encuentre inesperadamente con recursos físico-culturales, el ejecutor de la obra tendrá que cesar sus actividades, y reportar esto, al MINSA, quien a su vez deberá notificar al Instituto Nicaragüense de Cultura (INC), a través de la Dirección de Patrimonio Cultural el referido hallazgo y establecer la coordinación para toma de medidas y procedimientos correspondientes establecidos.

2.4. SEGURIDAD INDUSTRIAL

El Contratista seleccionado acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y del público que directa o indirectamente pueda verse afectado por la ejecución de las mismas, acatando la Ley 618 "Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo" publicada en La Gaceta Diario Oficial N° 133 del 13 de Julio de 2007, en la cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción y demás documentos y convenios establecidos por el Ministerio del Trabajo, Ministerio de Salud y convenios colectivos.

2.5. RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL

El Contratista seleccionado estará obligado de afiliar a cada uno de sus trabajadores, tanto directos como indirectos (Por subcontratos que haya celebrado con otras personas) al sistema general que indica el INSS. El Contratista seleccionado hará los aportes necesarios a estas entidades para que dicha afiliación esté vigente durante todo el tiempo de ejecución de la obra. Sin las afiliaciones correspondientes, ningún trabajador puede ingresar a la obra y mes a mes el Supervisor llevará un control de planillas de pago.

2.6. PERMISOS

El contratista será el responsable de gestionar y realizar pago de los trámites de solicitud de los siguientes permisos y/o avales como mínimo:

- Permiso de estudio de impacto ambiental MARENA
- Permiso de corte de árboles MARENA
- Permiso de factibilidad ENACAL
- Autorización de ANA.

- e) Factibilidad de Disnorte-Dissur.
- f) Aprobación de diseño eléctrico dirección de bomberos.
- g) Factibilidad de sistemas de corrientes débiles.
- h) Permiso de uso de combustible MEM
- i) Factibilidad de gas propano.
- j) Constancia de uso de suelo Alcaldía.
- k) Permiso de construcción de salas de imagenología.

Para el cumplimiento de la gestión y aprobación de todos estos permisos, el MINSA proporcionará toda la información legal necesaria y el acompañamiento técnico al contratista. El contratista será responsable de los estudios técnicos, memorias, set de planos y cualquier otro documento técnico que requiera cada institución.

Todos estos permisos serán gestionados por el contratista y serán incluidos en los costos indirectos y no representará costo adicional al contrato.

2.7. ESTUDIO DE CONFLICTOS

El Contratista deberá considerar en sus costos indirectos la elaboración de planos de conflictos de todas las especialidades; de existir alguna inconsistencia, debe dar las alertas oportunas, para resolver cualquier conflicto y evaluar las posibles soluciones. Las reparaciones necesarias para dar solución a algún conflicto, que no fue comunicado antes de realizar una actividad, correrán por cuenta del Contratista.

PLANOS DE TALLER, DATOS DE PRODUCTOS Y MUESTRAS

Los planos de taller son diagramas, ilustraciones, programas, planillas de producción, folletos o cualquier otra información que debe ser preparada por el contratista o el subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor, para aprobación de la Supervisión. Los planos de taller ilustran los trabajos a realizar y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato, son ampliaciones de áreas de planos constructivos para la ejecución correcta del trabajo y/o aclaración o ampliación de cualquier información que no esté debidamente detallada en planos.

La aprobación por el Gerente de Obras/Supervisor de los planos de taller de cualquier aparato, material, equipo o su localización, no releva al Contratista de la responsabilidad de suministrar los mismos con las dimensiones, tamaño, cantidad, calidad y características de operación correctas para ejecutar eficientemente los requerimientos y el propósito de los documentos de contrato.

Tal aprobación no releva al Contratista de la responsabilidad por errores y omisiones de cualquier tipo que se encuentren en los planos de taller. Si los planos de taller difieren de los documentos de contrato, El Contratista avisará por escrito al Gerente de Obras/Supervisor de tales cambios, enviando los planos y justificación de los mismos.

Las muestras serán elementos físicos provistos por el contratista que ilustran materiales, equipos, colores, mano de obra y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual se juzgará. El contratista deberá ser responsable de obtener las muestras y los planos de taller, aún en caso de que éstos no sean requeridos expresamente por la supervisión.

Una copia de los planos de taller será guardada en la obra junto con copias de planos y especificaciones. Deberán tener la firma del supervisor indicando su aprobación.

El Contratista deberá considerar todos los recursos y tiempos necesarios para la elaboración, presentación y aprobación tanto de los planos de taller como de las muestras, a fin de no provocar tardanza en la obra, sobre todo cuando de su ejecución dependan otros trabajos, ya que no se concederán prórrogas por

atrasos debidos a la no atención de estas disposiciones. Todos estos planos y muestras serán incluidos en los costos indirectos y no representarán costos adicionales al contrato.

Estos planos de taller deberán ser entregados al finalizar cada etapa del proyecto en dependencia de la especialidad (incluye todas las especialidades de ingeniería que contempla el proyecto), por ningún motivo estos planos deberán ser entregados al finalizar el proyecto.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

El Laboratorio a cargo de los ensayos proveerá personal calificado, materiales, equipos y el transporte para realizar los servicios requeridos en el proyecto. El trabajo a ser realizado incluirá, pero no estará limitado a, lo siguiente:

Realizar las labores correspondientes a la preparación de elementos, espacios y ambientes requeridos para las pruebas y ensayos de los materiales, así como la manipulación de las muestras y ejecución de los ensayos en el laboratorio y en campo, autorizados por su superior inmediato. De igual forma, se registrará la información correspondiente a los ensayos realizados y se deberá informar al Residente de obra, y éste a su vez al Supervisor, acerca de cualquier desviación o alteración en los procesos de toma de muestras y pruebas de materiales que puedan tener incidencia en los resultados.

Mantener el laboratorio y los equipos en condiciones óptimas de operación, tanto técnicas como higiénicas, para garantizar la seguridad de las áreas de trabajo asignadas al cargo.

Desarrollar sus labores dentro de un marco de total ética, lo cual genera en el MINSA, confiabilidad y credibilidad en la idoneidad del personal que realiza el procedimiento y los resultados presentados, lo cual involucra su obligación de informar al Superior indicado si se presentan presiones indebidas, ya sean internas o externas, que puedan afectar de forma adversa la calidad del trabajo.

Se debe contar con equipos necesarios, calibrados y en buen estado para realizar las diferentes pruebas que se requieren en obra. A continuación, se mencionan, sin ser limitativos, los ensayos principales a efectuar:

- Pruebas de Granulometría
- Análisis de Pesos Volumétricos
- Gravedad Específica en Gravav
- Límites de Atterberg
- Determinación de Grado de Humedad
- Proctor Estándar
- Proctor Modificado
- Pruebas de CBR
- Pruebas de Compactación (si se usa densímetro nuclear, se debe contar con los permisos necesarios, certificados de calibración y tener en obra un lugar destinado a su almacenaje debidamente señalado).
- Toma de Cilindros y Viguetas de Concreto con sus respectivos Ensayos a Compresión y Flexión
- Muestreo y Ensayo de Bloques, Adoquines y Bordillos
- Muestreo y Ensayo de Morteros y Repellos
- Porcentaje de Aire en el Concreto
- Muestreo, Traslado y Ensayo del Material proveniente del Banco de Préstamo

Todas estas actividades de control de calidad serán incluidas en los costos indirectos y no representarán costos adicionales al contrato. El laboratorio estará presente en el proyecto de manera física durante toda la ejecución de la obra.

MATERIALES Y PRODUCTOS

Donde se especifique un material o producto de fábrica por su nombre particular, debe entenderse siempre que se trata de una orientación al Contratista seleccionado para adquirir la referencia de la calidad deseada, en ningún momento se pretende limitar el contrato a la marca nombrada, por lo tanto, podrá ser un producto o material equivalente, de igual calidad aprobado por el Supervisor. El Contratista seleccionado deberá presentar muestras de todos los materiales a emplear y de las carpinterías a instalar para aprobación del Supervisor con visto bueno del Contratante.

MEDIDA, CUANTIFICACIÓN Y PAGO

El Supervisor medirá físicamente en obra y en presencia del Contratista seleccionado, todas las labores realmente ejecutadas, siempre y cuando el Supervisor las haya recibido a total satisfacción, es decir, que cumpla con cada una de las características que se señalan en las especificaciones generales, particulares, detalles y normativas. Además de las directrices que se enmarquen en el catálogo de Precios Unitarios y en el contrato de obra. El proceso de cuantificación para avalúos de pagos de contratos y subcontratos también se podrá hacer sobre planos. El uso de la unidad será de carácter obligatorio en todos los procesos de cuantificación, presupuesto, contratación y liquidación, estos pagos de avalúos por avance de obras se realizarán conforme las partes involucradas lo crean conveniente y se registren avances significativos.

ACTIVIDADES NUEVAS

Cuando se trate de cobro por realización de actividades no contractuales en el catálogo de cantidades, el Contratista deberá proporcionar una cotización con los nuevos precios para los rubros pertinentes de los trabajos, acompañado de los soportes y fichas de costos unitarios con la integración de los componentes de cada rubro o insumo (material, mano de obra, transporte, equipo y subcontrato). Para el caso de aceptación o rechazo de dicha cotización, se seguirá lo estipulado en las cláusulas correspondientes a este tema según indique el contrato de obra firmado entre contratante y Contratista.

RECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios del plan de oferta no serán modificados a excepción de lo que indique las cláusulas del contrato de obra correspondientes a este tema y serán utilizados para cualquier obra adicional solicitada por el Contratante y que coincidan con un rubro descrito en la lista de cantidades.

PROGRAMA DE TRABAJO

Dentro del plazo establecido en las condiciones del contrato, el Contratista presentará para su aprobación, un Programa en el que consten las metodologías generales, la organización, la secuencia y el calendario de ejecución de todas las actividades relativas a las Obras. El Programa actualizado será aquel que refleje los avances reales logrados en cada actividad y los efectos de tales avances en el calendario de ejecución de las tareas restantes, incluyendo cualquier cambio en la secuencia de las actividades. La aprobación del Programa por el Gerente de Obras no modificará de manera alguna las obligaciones del Contratista. El Contratista deberá considerar que el plazo de obras definido tomará en cuenta las limitaciones normales de la época de lluvias propias de la zona geográfica en la que se encuentra el proyecto.

IMPUESTOS

Los derechos, impuestos y demás gravámenes que deba pagar el Contratista en virtud del contrato de obra, o por cualquier otro motivo, serán asumidos por el Contratista dentro de sus costos indirectos o administrativos.

Se aclara que los impuestos municipales formaran parte de los costos indirectos, se aclara que el impuesto al valor agregado (IVA) NO será incluido en los costos indirectos y se deberá reflejar dentro del presupuesto de la obra.

PLANOS Y BITÁCORA DE OBRA

El Contratista seleccionado mantendrá al día los juegos de planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios, eléctricos, etc. con las modificaciones hechas en obra. Un juego de estos planos estará

disponible en la oficina del Supervisor. Al final de la obra, el Contratista seleccionado tendrá la obligación de suministrar al MINSA los planos, manuales y la bitácora de obra, de las labores realmente ejecutadas, indicando los cambios sobre el diseño inicial o anotaciones constructivas previa aprobación del Supervisor. Estos documentos se entregarán en original y copia a la dependencia competente. Sin este requisito, no se firmará el acta final de recibo de obra a satisfacción. El valor de esta actividad será asumido por el Contratista seleccionado dentro de sus costos administrativos.

PERSONAL DE LA OBRA

El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos debe ser responsable, idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimientos para el buen desarrollo de la obra. El Contratista seleccionado deberá suministrar y mantener al frente de la obra, el equipo necesario y suficiente, adecuado en capacidad, características y tecnología, para cumplir con los programas, plazos y especificaciones técnicas.

SUBCONTRATISTAS

Los subcontratistas que se empleen en la obra deben ser responsables, idóneos y poseer la suficiente experiencia y conocimientos necesarios para el desarrollo de su trabajo. El Contratista seleccionado se responsabilizará por cualquier obra mal ejecutada por el subcontratista, construida en contra de las normas establecidas o que carezca de la calidad requerida. El Contratista antes de contratar los servicios de un subcontratista deberá notificar al Supervisor, presentar los documentos correspondientes, CV empresarial, catálogo de obras y actas de recepción para su respectiva aprobación.

CONSIDERACIONES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS SOBRE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

Para la ejecución de las obras, el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para proporcionar seguridad a los peatones y vehículos que circulen en el entorno. Para ello debe proveer las señales adecuadas, las instalaciones y elementos de protección para evitar que sean afectados en su integridad física y de salud.

Dentro de las medidas a considerar, el Contratista deberá asegurar el control del polvo en general en las instalaciones y accesos al proyecto, tomando en cuenta lo estipulado en el capítulo de Manejo Ambiental del presente documento.

En todos los casos, antes de comenzar una obra debe limpiarse el área de trabajo total o la inicial correspondiente, para que los trabajos puedan llevarse a cabo con libertad y limpieza, sin desperdicios, basura, tierra vegetal, maleza o cualquier tipo de elementos que impidan la realización de los trabajos. Esta limpieza se continuará durante el desarrollo de los mismos, permitiendo la ejecución libre y limpia de los trabajos subsecuentes hasta la terminación de las obras, después de lo cual se realizará la limpieza final para llevar a cabo la entrega y recepción de las mismas.

Debe ser obligación del Contratista tener en cuenta las condiciones del sitio y el entorno en donde se llevarán a cabo los trabajos, tales como: topografía y tipos de suelos, urbanización, instalaciones eléctricas aéreas o superficiales de alumbrado público en cuanto a condiciones visibles y, en lo que respecta a condiciones no visibles, las instalaciones de distribución de agua potable, de drenaje para recolección de aguas residuales y pluviales, cimentaciones para estructuras, instalaciones de telefonía, de conducción eléctrica, gas y otras que pudieran interferir en el proceso de ejecución de las obras, de acuerdo con los alcances previos en las bases de licitación, tomando como referencia la información respecto a planos de localización de las instalaciones que proporcione el MINSA.

Los trabajos que el Contratista realice en incumplimiento de las especificaciones establecidas, o que ejecute fuera de las líneas y/o niveles del proyecto, sin orden escrita de parte del MINSA y/o Supervisor, no serán cuantificadas para efectos de pago. El MINSA y/o el Supervisor podrá estimar conveniente además

de no pagar los trabajos, ordenar que su demolición o rehacer los mismos para que el resultado se apegue a las normas, a las líneas y niveles de proyecto, o a las instrucciones del propio Supervisor.

La maquinaria y los equipos de construcción que se empleen por parte del Contratista en la ejecución de las obras deberán corresponder a los previstos en la propuesta, según tipo, capacidad y demás características que apliquen, de manera que cumplan con las condicionantes de rendimientos propuestos y se garantice el cumplimiento del programa. Lo anterior puede derivar en plazos comprometidos para la ejecución de la obra, debiendo contar con refacciones, herramientas y materiales de mantenimiento necesarios para garantizar la continuidad de las operaciones.

El Contratista deberá verificar las dimensiones y condiciones del terreno y comunicar las anomalías al Supervisor antes de comenzar los trabajos de construcción.

INSTALACIÓN DE SERVICIOS TEMPORALES

Se refiere a la instalación de los servicios públicos como:

- Agua Potable
- Electricidad
- Alcantarillado Sanitario
- Teléfono
- Internet

Estos servicios serán solicitados por El Contratista por cuenta de él, para el tiempo que dure la construcción del Proyecto, y serán instalados en las construcciones temporales, estos servicios temporales serán tomados en cuenta en el pago de los costos indirectos del proyecto.

SERVICIOS ELÉCTRICOS

El Contratista deberá proveer por su cuenta toda la energía eléctrica que temporalmente será necesaria para todas las artesanías, incluyendo servicios de alumbrado, lámparas y equipo similar necesario para la ejecución completa de la obra.

S

SERVICIOS DE AGUA

El Contratista deberá proveer y pagar todos los gastos de agua en que se incurran para ejecutar la obra, ya sea agua potable, agua para la construcción, para los sanitarios o para cualquier uso.

BOMBEO Y DRENAJE

- Las zonas de trabajo y de almacenamiento se deben mantener libre de agua que pudiere causar daño o que interfiera con el desarrollo normal de las actividades.
- Bombear y drenar las acumulaciones de agua a los puntos señalados por El Supervisor.
- Distribuir la descarga a fin de no causar erosión excesiva. Dicho trabajo se hará sin recargo para El Dueño.

ANDAMIAJES, ESCALERAS, ASCENSOR DE SERVICIO Y MATERIALES, GRÚAS, DUCTOS DE BASURA Y CUALQUIER EQUIPO NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO

El Contratista deberá proveer los equipos y herramientas que sean necesarios para la debida construcción de la obra, los cuales serán presentados por El Contratista que garantizará que éstos son de la mejor calidad. En caso de que fuesen necesarias obras complementarias para la construcción, éstas serán construidas basadas en un diseño estructural con mano de obra calificada y materiales de buena calidad, debiendo garantizar seguridad a los trabajadores y al público, en ningún momento el contratante pagara andamios, se deberán asumir por parte del contratista.

2.8. CONSTRUCCIONES TEMPORALES.

Las construcciones temporales se refieren a las champas (barracas) que El Contratista usará según lo estime conveniente. Éstas podrán ser de madera rústica o cualquier otro material que El Contratista considere adecuado, así como bodegas móviles montadas sobre contenedores. En las oficinas temporales permanecerá el libro de Bitácora, el cual no podrá ser retirado mientras el Proyecto esté en ejecución. En el caso que no se cuente con oficinas temporales habilitadas, será El Supervisor el que decidirá donde se mantendrá el libro de Bitácora. Una vez terminado y entregado el Proyecto, El Contratista demolerá todas las construcciones temporales, dejando el sitio según lo especificado en la limpieza final.

Las construcciones temporales a realizar por El Contratista consisten en:

- Oficinas Temporales
- Bodegas Temporales
- Comedores Temporales
- Bancas
- Mesas
- Talleres Temporales de Armado de Acero de Refuerzo
- Andamios
- Niveletas

Las medidas de cada una de ellas, así como el acabado de éstas corren por cuenta de El Contratista y se deberá asumir dentro de los costos indirectos.

CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL MINSA DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Todas las oficinas provisionales estarán sujetas a la aprobación del MINSA en cuanto a su localización, distribución, funcionamiento y capacidad. Éstas pueden ser construidas con particiones ligeras (Plyrock o Durock) o contenedores debidamente acondicionados.

El Contratista gestionará ante las entidades competentes, los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de los servicios públicos, siendo responsable por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de éstas y los pagos que se generen por lo anterior.

Las oficinas para el MINSA dispondrán de un área de aproximadamente 100 m², provistas de los siguientes espacios, según esquemas de distribución de ambientes:

- Sala - Recepción
- Sala de Juntas
- Oficina de Personal Técnico
- Oficina de Gerencia
- Cocina
- Servicios Higiénicos
- Archivo - Área de Impresión y Fotocopias
- Bodega

Deberán contar con el mobiliario esencial como sillas, mesas, escritorios, estantes y pantry, así como cualquier otro tipo de mobiliario necesario adosado a pared o piso, accesorios y aparatos sanitarios, portones, puertas, ventanas, luminarias interiores y exteriores, apagadores, tomacorrientes, instalaciones hidrosanitarias, unidades de aire acondicionado y extractores, según lo requerido por cada ambiente. Por tanto, el Contratista deberá gestionar los servicios de energía eléctrica, acometida de agua potable, conexión a sistema de aguas residuales e internet. Durante la ejecución de la obra, los costos por los servicios mencionados serán asumidos por el Contratista.

Queda implícito dentro de este rubro las siguientes actividades: desconexión de los servicios, demoliciones, maniobras de traslado y reubicación de estas oficinas a medida que la obra o el MINSA lo solicite.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

- Global: Construcción de las Oficinas del MINSA.
- Incluye construcción con particiones livianas de Plyrock o Durock, sistemas modulares o contenedores, acabados, mobiliario e instalaciones (eléctricas, hidrosanitarias, ITS, HVAC, etc.) según los requerimientos de los usuarios y contando con la aprobación del MINSA.
- Incluye área de construcción según distribución de ambientes, mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas menores, equipos y medidas de seguridad, traslado y reubicación según requerimientos del Propietario o por avance de la obra, servicios básicos durante el tiempo de ejecución, así como mantenimiento, desmontaje, demoliciones y limpieza final de la obra según normativas, especificaciones técnicas y planos del proyecto.

2.8.1. CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DE LA SUPERVISIÓN

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Todas las oficinas provisionales estarán sujetas a la aprobación del MINSA en cuanto a su localización, distribución, funcionamiento y capacidad. Éstas pueden ser construidas con particiones ligeras (Plyrock o Durock) o contenedores debidamente acondicionados.

El Contratista gestionará ante las entidades competentes, los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de los servicios públicos, siendo responsable por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de éstas y los pagos que se generen por lo anterior.

Las oficinas para la Supervisión dispondrán de un área de aproximadamente 250 m², provistas de los siguientes espacios, según esquemas de distribución de ambientes:

- Sala - Recepción
- Sala de Juntas
- Oficina de Gerencia
- Oficina del Residente
- Oficina de Control y Seguimiento de Obra
- Oficina Técnica
- Cocina
- Servicios Higiénicos
- Archivo - Área de Impresión y Fotocopias
- Bodega
- Área de Laboratorio y Topografía (Incluye Acometida de 220V para Prensa Hidráulica)
- Pileta de Curado de Laboratorio
- Nicho de Resguardo para Densímetro Nuclear (Ubicación Externa indicada por el Supervisor)

Deberán contar con el mobiliario esencial como estantes y pantry, así como cualquier otro tipo de mobiliario necesario adosado a pared o piso, accesorios y aparatos sanitarios, portones, puertas, ventanas, luminarias interiores y exteriores, apagadores, tomacorrientes e instalaciones hidrosanitarias, según lo requerido por cada ambiente. Por tanto, serán recibidas por la Supervisión con los servicios habilitados de energía eléctrica, acometida de agua potable, conexión a sistema de aguas residuales, puntos de conexión para equipos de climatización e internet.

Queda implícito dentro de este rubro las siguientes actividades: desconexión de los servicios, demoliciones, maniobras de traslado y reubicación de estas oficinas a medida que la obra o el MINSA lo solicite.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

- Incluye construcción con particiones livianas de Plyrock o Durock, sistemas modulares o contenedores, acabados, mobiliario e instalaciones (eléctricas, hidrosanitarias, ITS, HVAC, etc.) según los requerimientos de los usuarios y contando con la aprobación del MINSA.
- Incluye área de construcción según distribución de ambientes, mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas menores, equipos y medidas de seguridad, traslado y reubicación según requerimientos del Propietario o por avance de la obra, así como desmontaje, demoliciones y limpieza final de la obra según normativas, especificaciones técnicas y planos del proyecto.

2.8.2. RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Rótulo de identificación colocado en un área visible con el propósito de informar acerca de los datos generales de la construcción de la obra de interés para la población en general. La leyenda y logotipos, así como colores, tamaño y tipo de letras, serán indicados por el MINSA.

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del rótulo, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

Queda implícito dentro de este rubro las demoliciones requeridas, maniobras de traslado y reubicación del rótulo identificativo, a medida que la obra o el MINSA lo amerite.

CRITERIO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

- Global: Suministro y colocación del rótulo de identificación del proyecto; la estructura del rótulo está compuesta por un marco metálico de dimensiones de 2.44 metros de largo por 1.22 metros de alto, conformado por tubos cuadrados de acero galvanizado de 2.5" por 2.5", reforzado con tubos cuadrados de acero galvanizado de 1" por 1" en ambas direcciones a cada 0.61 metros, forrado con lámina de zinc lisa negra de 7 mm remachada al marco metálico; soportado verticalmente por tubos industriales de 2 ½" de diámetro y apoyos inclinados de tubos industriales de 2" de diámetro, cimentados por medio de pedestales de concreto reforzado de 3000 PSI.
- Incluye: Mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas menores, equipos de protección personal y medidas de seguridad, cortes, soldadura, aplicación de pintura anticorrosiva color blanco a estructura metálica, traslado y reubicación según requerimientos del Propietario o por avance de la obra, así como desmontaje, demoliciones y limpieza final de la obra según normativas, especificaciones técnicas y planos del proyecto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES

“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS”,

TABLA DE CONTENIDO

64

INTRODUCCIÓN	67
CAPÍTULO I. REQUERIMIENTOS GENERALES	67
Artículo 1. Condiciones Generales	67
Artículo 2. Requisitos, normas de agencias reguladoras y documentos que deben cumplirse	67
CAPÍTULO II. TRABAJOS PREVIOS	69
Artículo 1. Preliminares	69
Artículo 2. Limpieza inicial	69
Artículo 3. Trazado y nivelación	70
Artículo 4. Construcciones temporales	71
Artículo 5. Demoliciones	71
Artículo 6. Instalación de servicios temporales	71
Artículo 7. Servicios eléctricos	71
Artículo 8. Servicios de agua	72
Artículo 9. Bombeo y drenaje	72
Artículo 10. Andamiajes, escaleras, ascensor de servicio y materiales, grúas, ductos de basura y cualquier equipo necesario para la construcción del edificio	72
Artículo 11. Movimiento de tierra	72
Artículo 12. Recepción del sitio	76
CAPÍTULO III. CIMENTACIONES	76
Artículo 1. Excavación estructural	76
Artículo 2. Relleno y compactación	77
Artículo 3. Recomendaciones geotécnicas	77
Artículo 4. Pilotes	77
CAPÍTULO IV. ESTRUCTURAS DE CONCRETO	90
Artículo 1. Definiciones	90
Artículo 2. Condiciones generales	91

<u>Artículo 3. Ámbito del trabajo del concreto</u>	91
<u>Artículo 4. Verificación de dimensiones</u>	91
<u>Artículo 5. Coordinación con otras disciplinas de construcción</u>	91
<u>Artículo 6. Resultados esperados</u>	91
<u>Artículo 7. Aseguramiento de la calidad</u>	92
<u>Artículo 8. Almacenamiento y estiba</u>	94
<u>Artículo 9. Materiales (empaques, etiquetas y marcas)</u>	94
<u>Artículo 10. Concreto Mezclado en Sitio</u>	94
<u>Artículo 11. Instaladores</u>	99
<u>Artículo 12. Supervisión</u>	100
<u>Artículo 13. Ensaye del acero de refuerzo</u>	100
<u>Artículo 14. Resistencia del concreto</u>	101
<u>Artículo 15. Colocación del concreto</u>	101
<u>Artículo 16. Apisonado y/o vibrado del concreto</u>	103
<u>Artículo 17. Juntas de construcción</u>	103
<u>Artículo 18. Juntas de Expansión</u>	106
<u>Artículo 19. Juntas de Contracción</u>	107
<u>Artículo 20. Juntas Impermeabilizantes</u>	107
<u>Artículo 21. Junta Sísmica</u>	107
<u>Artículo 22. Niveles De Concreto Terminado</u>	107
<u>Artículo 23. Curado del concreto</u>	107
<u>Artículo 24. Cimbras (Formaletas o Encoframiento)</u>	112
<u>Artículo 25. Desencofrado o Descimbramiento</u>	115
<u>Artículo 26. Aditivos para el concretado</u>	116
<u>Artículo 27. Oquedades y Defectos</u>	117
<u>Artículo 28. Evaluación y Aceptación del concreto</u>	118
<u>Artículo 29. De los Andamios</u>	119

<u>Artículo 30. De las Escaleras de Mano</u>	119
<u>Artículo 31. Del Trabajo Sobre Techado</u>	120
<u>Artículo 32. De las Excavaciones</u>	120
<u>Artículo 33. De los Trabajos de Demolición</u>	120
<u>Artículo 34. Del Concreto Armado</u>	121
<u>Artículo 35. Reparaciones Por Defectos En El Concreto</u>	121
<u>CAPÍTULO V. MAMPOSTERÍA REFORZADA</u>	122
<u>Artículo 1. Condiciones generales</u>	122
<u>Artículo 2. Trabajo requerido</u>	122
<u>Artículo 3. Materiales</u>	122
<u>Artículo 4. Método constructivo de muros de mampostería reforzada:</u>	123
<u>Artículo 5. Amarres de concreto:</u>	124
<u>Artículo 6. Curvas sanitarias entre muros de mampostería:</u>	124
<u>Artículo 7. Junta de construcción en muros:</u>	124
<u>Artículo 8. Repello y fino:</u>	124
<u>CAPÍTULO VI. ESTRUCTURAS METÁLICAS</u>	124
<u>Artículo 1. Condiciones generales</u>	124
<u>Artículo 2. Trabajo requerido</u>	124
<u>Artículo 3. Materiales</u>	125
<u>Artículo 4. Soldadura</u>	125
<u>Artículo 5. Acabados</u>	126
<u>Artículo 6. Pintura</u>	127
<u>Artículo 7. Planos de taller</u>	128

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene los requerimientos básicos para el transporte, almacenaje, fabricación, construcción, prueba y requerimientos de los diferentes materiales y elementos que se utilizarán en la construcción.

Los capítulos abordados se dividen de la siguiente manera:

Capítulo I: Requerimientos Generales

Capítulo II: Trabajos Previos

Capítulo III: Cimentaciones

Capítulo IV: Estructuras de Concreto

Capítulo V: Mampostería Reforzada

Capítulo VI: Estructura Metálica

El capítulo I de Requerimientos Generales contiene condiciones y recomendaciones básicas para todos los apartados, el capítulo II contiene los lineamientos mínimos para los trabajos previos, el capítulo III indica las consideraciones para las cimentaciones, los capítulos IV y V indican las especificaciones para concreto y mampostería reforzada, el capítulo VI estipula los requerimientos de las estructuras metálicas.

CAPÍTULO I. REQUERIMIENTOS GENERALES

Artículo 1. Condiciones Generales

Toda mención pertinente a: materiales, métodos, equipos, procedimientos, recomendaciones, hecha en estas especificaciones o indicada en los planos, obliga a El Contratista a cumplir, suplir e instalar cada artículo, material o equipo, con el proceso o método indicado y con la calidad requerida o sujeta a calificación, para esto se debe suministrar toda mano

de obra, equipos complementarios necesarios para la terminación de la obra.

Artículo 2. Requisitos, normas de agencias reguladoras y documentos que deben cumplirse

El Análisis, diseño y construcción de la superestructura, de su cimentación y de obras conexas (andamios, obras temporales y otros) deben cumplir lo contenido en los siguientes documentos de referencia.

1. Para el Análisis

- Reglamento Nacional de Construcción (RNC-07)
- Minimum Design Loads and Associated Criteria for Building and Other Structures (ASCE 7 - 16)

2. Para el Diseño de la Estructura de Concreto

- Norma mínima de diseño y construcción de concreto estructural CR-001, RNC.
- American Concrete Institute: Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19) and C American Concrete Institute: Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 301-16) and C Normas ASTM (American Society for Testing and Materials).

- Código ACI 117-10(15): Especificaciones Estándares de tolerancias para construcciones de concreto
- Código ACI 301-16: Especificaciones para concreto estructural
- Código ACI 304.2R-17: Guide to Placing Concrete by Pumping Methods
- Estándar ACI 305.1-14: Especificaciones Estándar para fabricación de concreto en climas con altas temperaturas
- Código ACI 308.1-11: Guía para el curado del concreto
- Código ACI 315R-18: Guide to Presenting Reinforcing Steel Design Details
- Código ACI 347R-14: Guide to Formwork for Concrete

3. Para el Diseño de Estructura de Acero

- Norma mínima de diseño y construcción general de acero estructural AE-001, RNC.
- Specification For Structural Steel Buildings - (ANSI / AISC 360-10)
- American Institute of Steel Construction: Steel Construction Manual (14th. Edition 2010)
- Seismic Provisions For Structural Steel Buildings (ANSI / AISC 341 - 10)
- American Welding Society: Structural Welding Code - Steel, AWS D1.1 (19th. Edition 2004).
- American Welding Society: Structural Welding Code - Steel, AWS D1.3
- American Welding Society: Structural Welding Code - Reinforcing Steel, AWS D1.4
- Seismic Supplement Welding Manual AWS D1.8 / 2009

4. Estudio Geotécnico y de Microzonificación Sísmica

- Estudio de riesgo sísmico y amenaza geológica volcánica sísmica.
- Estudio de respuesta dinámica de suelo (ERDS).
- Estudio geotécnico de cimentación y diseño de pavimentos.

5. Higiene y Seguridad

- Ley 618: Ley General De Higiene Y Seguridad Del Trabajo La Gaceta 133 Julio 2007

6. Planos de las diferentes especialidades

- Planos arquitectónicos.
- Planos que forman parte de un proyecto (NTON 12-010-11)

A: planos arquitectónicos

ES: planos estructurales

IH: planos de instalaciones hidrosanitarias

IE: planos de instalaciones eléctricas

IM: planos de instalaciones mecánicas

IC: planos de instalaciones electrónicas y comunicación.

EE: estudios especiales

- Cualquier material de operación especificado en los planos constructivos, ya sea por referencia a las especificaciones publicadas del fabricante, la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), El ACI, UBC, AISC, u otras normas publicadas, deben de cumplir con las normas anteriormente mencionadas. En caso de conflicto entre las especificaciones de referencia, y las Especificaciones del Proyecto, regirán las Especificaciones más estrictas.

CAPÍTULO II. TRABAJOS PREVIOS

Artículo 1. Preliminares

Una vez realizada la entrega del sitio del proyecto por el Ingeniero encargado del seguimiento a El Contratista, este último será el encargado de la limpieza inicial, trazo y nivelación, construcciones temporales, demoliciones, fabricación de obras de madera (para la ejecución de la obra), instalación de servicios temporales y otros trabajos preliminares.

Esta etapa de la construcción es la que da inicio al proyecto, una vez recibido el sitio, dando además apertura al libro de Bitácora.

El Contratista, antes de iniciar la obra, deberá examinar cuidadosamente todos los trabajos adyacentes, de los cuales depende esta obra, de acuerdo con las intenciones de estas especificaciones, informando por escrito al inspector de la obra cualquier condición que evite a El Contratista realizar un trabajo de primera calidad.

No se eximirá a El Contratista de ninguna responsabilidad por trabajos adyacentes incompletos o defectuosos, a menos que tales hayan sido notificados a El Supervisor por escrito, y este los haya aceptado antes de que El Contratista inicie cualquier parte de la obra.

Artículo 2. Limpieza inicial

El Contratista debe ubicar el sitio del proyecto, señalando límites de la obra y especificando los árboles, arbustos, plantas y objetos que deben conservarse. En caso contrario, deberán ser indicados por El Supervisor y por escrito en el libro de Bitácora.

Se deben quitar la totalidad de los elementos de la construcción existente. Fundaciones tuberías, etc, todo lo que va enterrado a cualquier profundidad.

No se permitirá la presencia de raíces, troncos o cualquier otra impureza en los taludes de las terrazas. No se permite quemar los árboles, raíces, troncos y cualquier otro material que provenga de la limpieza del sitio El Contratista deberá garantizar que esto se cumpla en todo momento cualquier daño por omisión a esto correrá por su cuenta.

Los materiales de desecho que no puedan ser quemados, No podrán ser retirados del área del proyecto, serán retirados a sitios aprobados por la municipalidad como sitios de almacenamiento de desechos. El Contratista obtendrá los permisos y los sitios por cuenta propia.

En caso de que El Contratista no pueda retirar los desechos en un tiempo razonable del área del Proyecto y los mismos estorben para las subsecuentes operaciones de construcción, será responsabilidad de El Contratista trasladar dichos desperdicios a lugares provisionales donde no estorben las maniobras de construcción.

Los materiales que sean inflamables como escombros, madera, bolsas y cajas de cartón vacías, serán quemados por El Contratista en el botadero municipal. Son parte de esto, los escombros, las hierbas y los arbustos que crecen con el invierno y que El Contratista eliminará en la limpieza inicial. Todos los escombros no inflamables como trozos de concreto, bloques de mampostería, tubos de concreto, etc., serán desechados en el botadero municipal no así los trozos de materiales de asbesto cemento, los que serán enterrados a una profundidad de 1.20 m previamente quebrados en trozos no mayores de 25 cm de diámetro.

En caso de que el nivel de aguas freáticas sea menor a 1.20 m de profundidad, El Contratista los enterrará en un sitio donde el manto freático sea más profundo de 1.20 m.

Artículo 3. Trazado y nivelación

El Contratista trazará su trabajo partiendo de dos puntos de GPS referenciados dentro del terreno. El Contratista deberá proteger estos puntos, cualquier daño a estos correrá a cuenta de este, siendo estos la partida de las líneas base y bancos de nivel o puntos topográficos de referencia establecidos en el terreno y de las elevaciones indicadas en los planos. El Contratista será responsable por la ejecución del trabajo en conformidad con las líneas y cotas de elevación indicadas en los planos o establecidas por El Supervisor. El Contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas y otras marcas hasta cuando El Supervisor lo autorice para removerlas.

En caso de negligencia de El Contratista o de sus empleados que resultare en la destrucción de dichas estacas, antes de su remoción autorizada, El Contratista las reemplazará si así lo exigiere El Supervisor. Los bancos de nivel y las niveletas deberán ser cuidadosamente conservados por El Contratista hasta la aceptación final del trabajo, y si son destruidos o aterrados, su relocalización o construcción será hecha por cuenta de El Contratista.

Cualquier trazado erróneo será corregido por cuenta de El Contratista, en caso de que haya obras construidas erróneamente será perdida para El Contratista.

Para evitar errores en el trazado de las obras, El Contratista colocará las suficientes niveletas sencillas, así como dobles en los lugares donde se formen vértices en la construcción, indicando los niveles y tomando como referencia los puntos indicados en el plano o indicados por El Supervisor.

En caso de que El Contratista encontrara errores en el nivel del punto de referencia, lo indicará por escrito en el libro de Bitácora antes de comenzar cualquier obra. El Supervisor contestará de la misma manera indicando el nivel correcto, en caso de que El Contratista haya incurrido en avances de obras con niveles incorrectos de las terrazas, correrá por cuenta de él la corrección de la obra.

Para el trazado de las obras, El Contratista usará niveletas de madera de cuarterones de 2"x2" y 0.50 m de alto con reglas de 1"x3", debidamente cepillado el canto superior donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevarán dos cuarterones de apoyo, uno en cada extremo de la regla del nivel, espaciados a 1.10 m, para niveletas dobles serán tres cuarterones espaciados a 1.10 m, pero formando ángulo recto, la madera podrá ser de pino o madera blanca.

El Contratista comprobará las medidas en los planos, localizando la construcción con precisión en el sitio, de acuerdo con los documentos del contrato. Las niveletas y las estacas de nivelación permanecerán en su posición hasta que todas las esquinas y alturas de la edificación hayan sido establecidas permanentemente. El Contratista será responsable de proteger de daños todas las líneas, niveles y puntos

de referencia y si se destruyen, deberán ser reparados y repuestos por su cuenta notificando a El Supervisor, cuando el trazo este sustancialmente terminado se solicitará la autorización para ser eliminados en su totalidad.

71

Artículo 4. Construcciones temporales

Las construcciones temporales se refieren a las champas (Barracas) que El Contratista usará según lo estime conveniente.

Estas podrán ser de madera rústica o cualquier otro material que El Contratista estime conveniente, así como bodegas móviles montados sobre tráiler. En esta oficina temporal quedará el libro de Bitácora. El libro de Bitácora no podrá ser sacado fuera de ella cuando el proyecto esté en ejecución. En el caso que no haya oficina temporal, será El Supervisor el que decidirá donde permanecerá el libro de Bitácora. Una vez terminado y entregado el Proyecto, El Contratista demolerá todas las construcciones temporales que haya construido, dejando limpio el sitio, apegándose a lo especificado en la limpieza final.

Se refiere a las construcciones realizadas por El Contratista para poder concluir la obra:

- Oficinas temporales
- Bodegas Temporales
- Comedores Temporales
- Bancas
- Mesas
- Burra de armado
- Andamios.
- Niveletas.

Las medidas de cada una de ellas, así como el acabado de estas corren por cuenta de El Contratista.

Artículo 5. Demoliciones

Se refiere a todas las estructuras presentes en el sitio del proyecto, ya sea sobre o por debajo de la superficie del suelo que van a ser eliminadas de la obra.

Artículo 6. Instalación de servicios temporales

Se refiere a la instalación de los servicios públicos como:

- Agua potable
- Electricidad
- Alcantarillado sanitario
- Teléfono
- Internet

Estas instalaciones serán solicitadas por El Contratista por cuenta de él, para el tiempo que dure la construcción del Proyecto, y serán instalados en las construcciones temporales.

Artículo 7. Servicios eléctricos

El Contratista deberá proveer por su cuenta toda la energía eléctrica que temporalmente fuera necesaria para todas las artesanías, incluyendo servicios de alumbrado, lámparas y equipo similar necesario para la ejecución completa de la obra.

Artículo 8. Servicios de agua

El Contratista deberá proveer y pagar todos los gastos de agua que se incurra para ejecutar la obra, ya sea agua potable, agua para la construcción, para los sanitarios o para cualquier uso.

Artículo 9. Bombeo y drenaje

- a) Las zonas de trabajo y de almacenamiento se deben mantener libre de agua que pudiere causar daño o que interfiera con el desarrollo normal de las actividades.
- b) Bombear y drenar las acumulaciones de agua a los puntos señalados por El Supervisor. Distribuir la descarga a fin de no causar erosión excesiva. Dicho trabajo se hará sin recargo para El Dueño.

Artículo 10. Andamiajes, escaleras, ascensor de servicio y materiales, grúas, ductos de basura y cualquier equipo necesario para la construcción del edificio

El Contratista deberá proveer los equipos y herramientas que sean necesarias para la debida construcción de la obra, los cuales serán presentados por El Contratista el que garantizara que estos son de la mejor calidad, en caso de que fuesen obras complementarias necesarias para la construcción estas serán construidas basadas en un diseño estructural con mano de obra calificada y materiales de buena calidad, debiendo garantizar seguridad a los trabajadores y al público.

Artículo 11. Movimiento de tierra

Este trabajo consistirá en el desmonte, descapote, tala, desbrozo, cortes y rellenos, rellenos con material selecto (Material de préstamo), acarreo de material selecto, excavaciones especiales, rellenos especiales y otros trabajos relacionados con el movimiento de tierras, la eliminación y remoción de toda la vegetación y desechos dentro de los límites señalados excepto de los objetos y árboles que se hayan especificado que quedarán en sus lugares o que tengan que ser quitados de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

El Contratista deberá deshacerse satisfactoriamente de todo el material que resulte de la limpieza del área indicada en los planos o mostrada por El Supervisor. Comprenderá todo el trabajo de excavación, relleno y compactación que sea requerido para la construcción de terrazas y taludes, la extracción de materiales inadecuados en las calles o zonas a terraplenar. La colocación del material excavado, así como la excavación, terraplenado y compactación en las áreas de calles y estacionamiento hasta los niveles de piso mostrados en los planos o indicados en los documentos complementarios: Estudios Geológicos y Estudio de Suelos. Así mismo, eliminará todo el suelo arcilloso hasta un espesor del desplante.

• REPLANTEO DEL SITIO

El Contratista deberá efectuar el replanteo del trazado de las obras (Obras exteriores del Proyecto y sus accesos) y colocará todas las estacas de localización y nivel necesarios para llevar a cabo los trabajos de limpieza y movimiento de tierra para la construcción de terrazas y taludes. Esta etapa debe consignarse en un plano de conjunto, en el cual se ubicarán las estacas y sus niveles, y su relación con las obras exteriores.

De hallarse Antigüedades Precolombinas, Cerámicas, Cementerios, Objetos Prehistóricos, El Contratista deberá notificar a las autoridades correspondientes, tales como el Instituto Nicaragüense de Cultura para su cotejo y su debida extracción del sitio.

- **GENERALIDADES**

Aprobado por El Supervisor, la limpieza del sitio, El Contratista procederá a efectuar el movimiento de tierra necesario para la construcción de las terrazas, taludes y conformación de áreas detalles, etc., que se encuentren indicados en los planos y en el estudio de suelos que formen parte integrante del movimiento de tierra.

Previamente a la iniciación de los trabajos, El Contratista, deberá someter a la aprobación de El Supervisor, un Plan o Programa de trabajo, que señale la forma en que se llevarán a cabo los mismos. Este programa podrá ser modificado durante el desarrollo de la obra, si las condiciones del trabajo lo requieren, debiéndose notificar a El Dueño con la debida anticipación de dichos cambios.

- **DESCAPOTE**

Consistirá en el desmonte, tala, desbrozo, eliminación y remoción de toda la vegetación, así como eliminación de la capa arable de suelo hasta un espesor de 20 cm y desechos dentro de los límites señalados, excepto los objetos y árboles que se hayan especificado queden en sus lugares. El suelo descapotado (Suelo vegetal u orgánico) se usará para rellenar las áreas destinadas a áreas de jardines. En caso de que no sea requerido este material, será desechado por El Contratista en un lugar fuera del proyecto.

El Contratista deberá deshacerse satisfactoriamente de todo el material resultado de la limpieza del área indicada en los planos o mostrada por El Supervisor. Comprenderá todo el trabajo de eliminación del suelo vegetal, así como la hierba, arbustos y todo obstáculo que estorbe las construcciones a ejecutarse. El Contratista tendrá el sumo cuidado de no hacer daños a terceras personas, con la ejecución de esta actividad, en caso de sucederse estos correrán por cuenta de El Contratista.

- **CORTES Y RELLENOS**

El Contratista tiene la obligación de examinar los planos, estudios geológicos y de suelos si los hubiera, efectuados en el sitio de la obra y, asumir completa responsabilidad en el uso y disponibilidad del suelo desde el punto de vista constructivo.

El Contratista comprobará las medidas indicadas en los planos, localizando los niveles de referencia, para indicar los cortes y rellenos que tenga que hacer en la obra, se le recomienda visitar el banco de material selecto antes de pasar su oferta. Una vez adjudicado el proyecto, corre por cuenta de él todo gasto que incurra dejar los cortes y rellenos debidamente concluidos y listos para el trazado de la obra.

También se considera como corte, la eliminación del material arcilloso que quede en el sitio de la construcción, incluyendo 1.50 m perimetrales alrededor de la obra. Deberá cortarse la profundidad que el plano indique, en caso de que no lo indiquen los planos y el suelo sea arcilloso, se cortarán 40 cm de profundidad de la siguiente manera: Del suelo arable o de descapote se cortarán 10 cm más 30 cm de suelo arcilloso sumando los 40 cm.

El suelo de descapote será esparcido sin compactarse en los lugares en que no se haya realizado ninguna obra de revestimiento de talud cerca de la obra, para lograr un recubrimiento natural de vegetación contra la erosión, no así el suelo arcilloso el que será desechado en lugares para rellenar cárcavas, o será desechado en un lugar fuera del Proyecto donde lo indique El Supervisor, y tiene que ser escrito en el libro de Bitácora.

Una vez efectuados los cortes, y rellenos, y las obras exteriores indicadas en los planos, o en estas especificaciones, se procederá al relleno con material selecto, el que se compactará de manera manual o mecánica. En la compactación tiene que obtenerse el 100% Próctor Estándar efectuándose de la manera siguiente:

74

- a) De manera mecánica, se hará en capas de 15 cm dando no menos de cinco pasadas o las que recomiende el fabricante de equipo de compactación, después de darle la humedad óptima. El equipo usado por El Contratista no tiene ninguna restricción siempre y cuando los rellenos cumplan con la compactación requerida del 100% Próctor Estándar. El Supervisor hará pruebas de compactación, en los lugares que estime conveniente y sean de densidad dudosa corriendo los costos por cuenta de El Contratista.
- b) Se permitirá rellenar con material de corte del proyecto, siempre que esté libre de arcilla y cumpla con los requisitos de los materiales de banco, o que sea aprobado por El Supervisor y registrado en la Bitácora. Una vez concluidos los rellenos, deben de quedar las terrazas debidamente compactadas con los niveles indicados en los planos, en caso de que no estuvieran indicados estos niveles en los planos, las terrazas deben de quedar 5 cm por encima del nivel del terreno natural, esto es si el terreno es plano, pero si el terreno no es plano, el nivel de la terraza debe de quedar 5 cm por encima del nivel mayor del terreno donde irá la construcción.
- c) Para empezar la construcción, El Contratista debe tener la aprobación de El Supervisor. Cuando no existe nivel de referencia, El Contratista debe ponerlo hasta que la obra concluya y con la aprobación de El Supervisor.

• CORTE O EXCAVACIÓN

El Contratista deberá evitar la inundación de las excavaciones, procurando mantener los niveles del suelo con las pendientes adecuadas. Cualquier acumulación de agua que se presente deberá ser removida al costo de El Contratista, quien tomará las precauciones necesarias y usará el equipo adecuado para evitar derrumbes, hundimientos y soterramientos del predio y la construcción existente.

Después de haberse terminado los cortes o la excavación y antes de comenzar cualquier trabajo de cimentación u otro, la excavación debe ser inspeccionada por El Supervisor. Cualquier exceso de material proveniente del corte o la excavación y que no se necesite o no sea conveniente para relleno, será sacado del predio. Las excavaciones se harán hasta los niveles y dimensiones indicadas en los planos, deberán mantenerse libres de agua en todo momento.

El fondo de la excavación deberá quedar a nivel y libre de material suelto. Las superficies de roca que sirvan de base al concreto deberán quedar a nivel. El material aprobado deberá estar libre de toda materia vegetal u orgánica, de desperdicios, de pedazos de madera, etc.

El material de relleno debe ser depositado en capas de no más de 15 cm de espesor y, ser compactado hasta un mínimo de 100% Próctor Estándar. Cada capa deberá procesarse controlando su contenido de humedad.

• TERRAPLÉN Y RELLENO

Consiste en el relleno necesario para obtener los niveles finales indicados en los planos. Para proceder a la colocación del material de relleno se deberá retirar, hasta no menos de 2.0 m de perímetro del área constructiva todo material no adecuado para cimentaciones, tales como, tierra vegetal, basura, etc., procediendo a escarificar y compactar hasta el nivel de terrazas señalando la adecuada colocación de las capas de relleno y evitar así la formación de superficies potenciales de deslizamiento de talud de los rellenos.

Se deberá cimentar sobre suelos mejorados, según las recomendaciones indicadas en el Estudio Geotécnico. Este relleno deberá compactarse en capas uniformes no mayores a los 15 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad del 100% de la prueba Próctor estándar.

A fin de verificar la compactación de los rellenos, El Supervisor efectuará pruebas de compactación en cada capa terminada o bien en capas alternas del mismo.

Se deberá elaborar de común acuerdo con El Contratista - Supervisor, el programa de compactación y control de esta a fin de evitar atrasos por la demora de la ejecución y obtención de datos de las pruebas. De no obtenerse el grado de compactación especificado, El Supervisor ordenará la escarificación y procedimiento de la capa afectada, hasta que se logre obtener el grado de compactación especificado.

- **COMPACTACIÓN DE LOS CORTES**

Logrado el nivel de terraza en corte, el cual deberá estar por debajo de la capa de suelo no apto para cimentaciones, se procederá a escarificar y compactar los últimos 15 cm de la superficie; de lo contrario, será considerado como área de relleno y estará sujeto a las especificaciones del relleno. Dicha capa para compactar será al 100% de su densidad máxima como mínimo. En la elección del número de pruebas a efectuar, se seguirán las indicaciones ya señaladas para los rellenos.

El Contratista será responsable por la perfecta estabilidad del corte y relleno, y reparará por su propia cuenta cualquier porción fallada o que haya sido dañada por la lluvia, descuido o negligencia de su parte.

- **ACARREO DE MATERIALES**

Esta sub-etapa se refiere al acarreo del material selecto, y al acarreo del material sobrante de las excavaciones o cortes de suelos, que hay que eliminar del área de la construcción. El Contratista acarreará del banco de material selecto al Proyecto por cuenta y riesgo de él en cantidad suficiente, teniendo en cuenta el abundamiento y enjutamiento del material.

Este material lo transportará de los bancos que él estime conveniente siempre que cumplan con lo especificado.

- **BOTAR TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACIÓN**

Esta sub-etapa se refiere a la tierra remanente que queda o que sobra de las excavaciones hechas en las construcciones, toda esa tierra debe ser desechada por El Contratista con la finalidad de dejar el sitio de trabajo limpio sin residuos de tierra que den mal aspecto a la construcción concluida. Esta tierra debe botarse a una distancia que la supervisión apruebe y que quede fuera de la construcción sin que afecte a terceras personas, ni al medio ambiente, esta podrá botarse en sitios donde existan cárcavas que hayan sido hechas por la naturaleza o por la mano del hombre, siempre que El Supervisor lo autorice por escrito en la Bitácora.

- **TERRAZAS Y NIVELES DE DESPLANTE**

La profundidad de desplante será medida desde el nivel de terraza terminada especificada en planos, este variará de acuerdo con las recomendaciones presentadas en el estudio geotécnico para cada edificio.

Artículo 12. Recepción del sitio

- a) El terreno será recibido por El Contratista en sus condiciones actuales y tomará en cuenta las recomendaciones suministradas por El Dueño, sobre Estudios Geológicos y de Suelos, los cuales serán entregados a El Contratista como parte de los documentos contractuales.
- b) El Contratista será responsable por el cumplimiento de tales recomendaciones y por las pruebas de verificación que contratará por su cuenta con un Laboratorio de Suelos aprobado por El Supervisor. Es igualmente obligación de El Contratista, notificar a El Dueño por medio de El Supervisor, sobre las condiciones inesperadas o sospechosas que se detecten en el terreno durante el proceso de la construcción.
- c) En el caso que esto se presente, El Contratista podrá contratar los servicios de Ingeniería de suelos para realizar un Estudio Complementario al presentado por El Dueño, y será opción de El Dueño contratar los servicios de este u otro Ingeniero de Suelos para realizar el Estudio Complementario. El Contratista controlará la nivelación alrededor del proyecto.

CAPÍTULO III. CIMENTACIONES

Se considera como Cimentaciones, toda obra que queda subterránea o soterrada sirviendo de apoyo a las superestructuras que componen el proyecto.

Artículo 1. Excavación estructural

Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se inicia la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanjeo donde se colarán las cimentaciones para el adecuado soporte de los elementos estructurales.

La profundidad de las excavaciones debe ser la indicada en los planos de cimentaciones. El Contratista deberá cumplir con los desplantes indicados en planos, en caso contrario El Supervisor obligará a El Contratista a corregir el error, y los gastos que de este deriven correrán por cuenta y riesgo de El Contratista.

El Contratista deberá evitar la inundación en las excavaciones, procurando mantener los niveles del suelo con las pendientes adecuadas, usar el equipo adecuado, ademe, taludes para evitar derrumbes, hundimientos y soterramientos del predio y la construcción existente, y deberán mantenerse libres de agua en todo momento. El fondo de la excavación deberá quedar a nivel y libre de material suelto.

Cualquier acumulación de agua que se presente, será removida al costo de El Contratista quien tomará las precauciones necesarias. Después de haberse terminado la excavación y antes de comenzar cualquier trabajo de fundación u otro, la excavación debe ser inspeccionada por el Supervisor.

Cualquier exceso de material proveniente de la excavación y que no se necesite o no sea autorizado por supervisión para el relleno, será sacado del proyecto. Las superficies de roca que sirvan de base de concreto deberán quedar a nivel.

El material aprobado para relleno de nivel de fondo, para cimentación, deberá estar libre de toda materia vegetal y orgánica, de desperdicios, de pedazos de madera, etc. Se podrá usar el material producto de las excavaciones, siempre y cuando no sea arcilloso y sea aprobado por El Supervisor, esto debe quedar escrito en Bitácora.

Artículo 2. Relleno y compactación

Antes de colocar las formaletas (Cimbras), El Contratista debe de hacer una conformación del terreno, la que se obtiene emparejando el fondo del terreno ya sea cortando o rellenando hasta 5 cm de espesor por debajo del nivel del relleno. Una vez colado los elementos de vigas de cimentación, zapatas, El Contratista procederá al relleno de las zanjas o de las excavaciones y compactando todo material que haya rellenado, con el material autorizado por supervisión.

Se recomienda controlar rigurosamente por un especialista en Geotecnia la calidad de los materiales y el proceso constructivo durante la construcción del proyecto.

Todas las áreas de construcción y pavimentación deberán ser compactadas al 100% Próctor estándar sujetas a las recomendaciones particulares de cada caso. Se recomienda escarificar 15 cm de suelo de la superficie, llevar a la humedad óptima y compactar por medios mecánicos en capas uniformes de 15 cm.

Finalmente, se recomienda efectuar durante la construcción del proyecto una adecuada supervisión y chequeos que permita el control de calidad tanto de los suelos y materiales como de los procesos constructivos a ser usados en la obra.

Artículo 3. Recomendaciones geotécnicas

La presión admisible de contacto para las cimentaciones estará de acuerdo con el estudio geotécnico para cada edificio particular. La profundidad de desplante y el respectivo mejoramiento del suelo deben cumplir lo establecido en planos estructurales.

Se recomienda la protección de los suelos superficiales del talud con recubrimiento vegetal con plantas que promuevan la

reservación, la estabilidad y protección los suelos y a la vez protejan contra la erosión causada por la escorrentía pluvial, el viento y la acción de la gravedad sobre los suelos del talud. Se recomienda el uso de Vetiver que es una especie de raíz profunda sembrada en surcos espaciados de 0.75 m a 1.0 m entre sí a lo largo del talud. Entre surcos de Vetiver se recomienda la siembra de grama Maní para disminuir y controlar el arrastre que produce la velocidad del agua sobre los suelos de la superficie del talud.

Finalmente, se recomienda efectuar durante la construcción del proyecto una adecuada supervisión y chequeos que permita el control de calidad tanto de los suelos y materiales como de los procesos constructivos a ser usados en la obra.

Artículo 4. Pilotes.

Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de pilotes de concreto reforzados colados en el sitio. Esta actividad incluye la perforación (excavación) del pozo, suministro y colocación del acero de refuerzo, además en caso de que se requiera el colado de concreto.

Son elementos estructurales alargados, cuyo diámetro o dimensión transversal debe ser conforme a diseño estructural.

Requerimientos para la construcción

Calificación de personal del Contratista

El personal que se contrate debe tener al menos de 5 años de experiencia en la construcción de pilotes excavados. Presentar currículum del personal, con la experiencia y documentación de soporte.

Antes de iniciar los trabajos de construcción de los pilotes perforados, el Contratista debe presentar al Contratante, en un plazo no mayor de 30 días calendarios, la siguiente documentación, para ser aceptada y/o aprobada por el ingeniero:

1. El Personal propuesto y responsable de la construcción de pilotes perforados.
2. Plan y/o programa de ejecución de los trabajos a realizar.

El plan debe incluir como mínimo la siguiente información:

- (a). Listado del equipo propuesto a ser usado, incluyendo grúas, taladros, baldes de achique de pozo, equipo de limpieza final, equipo desarenador, bombas de lodos o lechadas, equipo saca núcleos, embudo de concreto con conducto de descarga, bombas de concreto, fundas de acero (castings), etc.
- (b). Detallar toda la secuencia de construcción, y la secuencia de la perforación, de grupos de pilotes.
- (c). Detallar el método de excavación del pozo, y el procedimiento para mantener correctamente el alineamiento vertical y horizontal de la excavación.
- (d). Cuando se requiera una lechada o lodo mineral, detallar los métodos de mezcla, circulación y remoción de la arena de la lechada o lodo.
- (e). Detallar los métodos de limpieza del pozo perforado.
- (f). Detallar la colocación del acero de refuerzo, incluyendo los métodos de soporte y alineamiento.
- (g). Detallar la colocación del concreto, incluyendo los procedimientos operativos propuestos, de los

métodos de caída libre, embudo con ducto de descarga y bombeo.

La aceptación de la propuesta del Contratista, en cuanto a personal y perforación del pozo de prueba, no lo exonera de la responsabilidad, de obtener los resultados requeridos.

Pozos perforados de prueba

Antes de perforar los pozos, para la producción de pilotes, se debe demostrar que el método y equipo propuesto son adecuados, esto se hace taladrando un pilote de prueba adyacente a la producción de pilotes, en un sitio aprobado.

La separación entre la excavación del pilote de prueba y la producción de pilotes debe ser por lo menos de 3 diámetros de pilotes o dos diámetros de la campana, y se tomara el que sea mayor.

La construcción del pozo perforado de prueba, del mismo diámetro y elevación, de la punta del pilote más profundo, de los pilotes de producción que se van a construir, mostrados en planos. Cuando se especifican campanas para los pilotes, incluir una campana al final del pilote, para verificar la factibilidad, de acampanar el estrato de soporte.

Si el material se derrumba dentro del pozo perforado, o el pozo se deforma excesivamente se debe encamisar el pozo. Cuando se usan camisas, sentar las camisas donde sea necesario, para prevenir derrumbes y para permitir extraer el agua del pozo, en caso de alcanzar nivel freático. Remover todo el material que esté dentro del pozo. Mantener la camisa dentro del pozo, un mínimo de 4 horas, mientras se

trata de extraer toda el agua del pozo. Llevar un listado de la razón de flujo de agua subterráneo, que entra al pozo. Después de este período de 4 horas, llenar el pozo con arena saturada, mientras la camisa es removida, para simular la operación de colado de concreto, para la producción de pilotes perforados. El concreto y el acero de refuerzo, no son requeridos en el pozo perforado de prueba.

Si se determina que el pozo perforado de prueba es insatisfactorio, modificar los métodos y equipo. Proponer, un nuevo procedimiento para instalar y perforar, un nuevo pozo de prueba, a costo del Contratista.

Una vez que la aprobación se ha dado, para la producción de los pozos perforados, no se permitirán cambios en la instalación, sin previa aprobación del contratante.

Consideraciones generales para el procedimiento de ejecución de pilotes colados en sitio

(a) Trabajos previos

a.1 Limpieza

Antes de iniciar los trabajos de perforación y colado, la superficie de trabajo estará libre de basura, escombros, hierba, arbustos o restos de construcciones.

a.2 Ubicación, trazo y nivelación

Los sitios de perforación para el colado de los pilotes se ubicarán de acuerdo con lo establecido en el proyecto aprobado por el MINSA. En el caso de que existan montones de tierra o algún otro material en el terreno, se nivelara hasta obtener una superficie sensiblemente horizontal. Si la pendiente del terreno dificulta la perforación y el colado, los trabajos se realizarán de forma escalonada, haciendo plataformas conforme se eleve el terreno. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe el MINSA, la excavación se hará hasta 1 metro arriba del lecho bajo de las contratraves o elementos estructurales con los que se vayan a ligar los pilotes.

(b) Perforación o Excavación:

Excavar los pozos, de acuerdo con el plan o programa aprobado por el MINSA. No permitir que el alineamiento vertical, varíe del alineamiento requerido, en más de 20 mm/m de profundidad. No permitir que el alineamiento de la cara exterior del pozo varíe en más de 40 mm/m de profundidad.

La perforación, ejecutada con o sin ademe, se hará con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad, conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por el MINSA.

b.1 Perforación sin ademe (método seco)

En el caso de suelos firmes o compactos, sobre o bajo el nivel freático, que puedan mantener estables sus paredes en cortes verticales aún en presencia de agua y que no presenten derrumbes o socavaciones durante la perforación, esta se podrá realizar sin ademe, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por el MINSA.

El método seco consiste, en perforar el pozo, extraer el agua acumulada, remover el material suelto de la excavación, colocar la canasta de acero de refuerzo, y colocar el concreto en el pozo, en una condición relativamente seca.

El método de construcción seco puede usarse, solamente cuando la excavación del pozo de prueba demuestra lo siguiente:

- Menos de 300 milímetros de agua se acumulan sobre el fondo del pozo durante un período de 1 hora, cuando el bombeo no es permitido.

- Los lados y el fondo del pozo permanecen estables sin derrumbes o socavaciones, durante un período de 4 horas, inmediatamente y después de concluir la excavación.
- El material suelto y el agua pueden ser removidos satisfactoriamente, antes de la inspección y antes la colocación del concreto.

Se evitará tiempos de construcción excesivos que puedan dar lugar al relajamiento de esfuerzos en el suelo, lo cual permitirá cierto desplazamiento del suelo hacia el pozo abierto, con la consiguiente disminución de la resistencia al corte y mal comportamiento posterior del pilote.

b.2 Perforación con ademe o lodos estabilizadores (método húmedo)

En el caso de suelos inestables que presenten problemas de derrumbes, ya sea por presencia del nivel freático o por sus desfavorables propiedades mecánicas, la perforación se realizará utilizando ademes metálicos o lodos estabilizadores, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o propuesta del contratista con aprobación del MINSA.

Este método consiste en usar agua o lodos minerales, para mantener la estabilidad del perímetro del pozo, mientras se avanza con la excavación, hasta la profundidad final, donde se coloca la jaula de acero de refuerzo, y se funde el concreto del pilote.

El método húmedo contempla el siguiente trabajo:

- Desarenado y limpieza del lodo.
- Limpieza final de la excavación usando un balde de achique, aire para subir, bombas sumergibles, y otros aparatos aprobados.
- Colocación del concreto con un embudo con conducto o bomba de concreto, iniciando desde el fondo del pozo.
- Proveer, según se requiera, camisa temporal de superficie, para ayudar al alineamiento y posicionamiento del pilote.
- Proveer siempre encofrado (camisa) temporal en la excavación del cimiento de superficie, para prevenir derrumbes.

Cuando se determine, que la totalidad de la pared de la excavación se ha suavizado, debido a los métodos de excavación, y se ha hinchado o engrosado, debido a retrasos en la colocación del concreto, o degradado debido a la formación de una pared de lodo de perforación, re-perforar la pared un mínimo de 15 milímetros o un máximo de hasta 75 milímetros hasta material sano.

Cuando se va a colocar el concreto, limpiar los pozos de tal forma, que no más del 50% de los pozos tengan en el fondo 10 milímetros de sedimentos, y que la máxima profundidad de sedimentos en cualquier lugar del pozo no exceda 40 milímetros. Para pozos secos, reducir la profundidad del agua a 75 milímetros o menos antes de la colocación del concreto.

b.2.1 Ademes metálicos

Son tubos de diámetro conforme al de la perforación requerida para pilote. El espesor de la pared del tubo estará en función de los esfuerzos debidos a su hincado y extracción. Su longitud dependerá de las condiciones particulares de cada obra.

Podrán hincarse a una profundidad somera para proteger el inicio de la perforación o bien en toda la longitud de esta. El hincado del ademe puede hacerse por presión y rotación o efectuarse mediante el empleo de un martillo golpeador o un vibro-hincado.

Los ademes metálicos empleados en la perforación de pilotes podrán ser recuperados extrayéndolos al finalizar el colado del pilote, o bien quedarán integrados a este último, según lo establezca el proyecto u ordene el ingeniero.

Cuando los pozos perforados se localizan en áreas inundadas, se debe extender la camisa exterior sobre la elevación del nivel del agua, y sobre la superficie del suelo para proteger el concreto del pilote, de la acción del agua durante la colocación y cura del concreto.

Instalar la camisa exterior, de tal manera que produzca un sello positivo en el fondo de la camisa, para prevenir bombeo del agua o entrada de otros materiales provenientes de la excavación del pozo.

• Camisas

Se debe usar camisas limpias, lisas, selladas contra agua, lo suficientemente resistentes, para soportar los esfuerzos de manipuleo e instalación, las presiones del terreno del contorno y de la colocación del concreto. Todos los diámetros de las camisas mostrados en planos son diámetros exteriores.

El diámetro de camisas permanentes está sujeto a las tolerancias aplicables para tubería de acero regular del AISC360-10. El diámetro exterior de la camisa no debe ser menor que el tamaño especificado del pilote.

Instalar camisas para producir un sello positivo en el fondo, que prevenga el bombeo de agua, u otros materiales, que entren o salgan del pozo. Si es necesario sacar la camisa, y sustituir por una camisa más larga o de mayor diámetro a través de los derrumbes o socavaciones, estabilizar la excavación con lodos, o rellenar antes que la nueva camisa sea instalada.

Otros métodos aprobados pueden usarse, para controlar la estabilidad de la excavación, y para proteger la integridad de los suelos de la fundación.

Todas las superficies encamisadas, deben ser consideradas como temporales, excepto cuando en el contrato se designen como camisas permanentes. Remover las camisas transitorias, antes de completar la colocación del concreto, en cualquier pilote que requiera encamisado.

Durante la extracción de la camisa, mantener el nivel de concreto fresco en la camisa, un mínimo de 1,5 metros sobre el nivel de agua de los alrededores, o del nivel de fluido de perforación. Tener cuidado durante la remoción de la camisa, para mantener un nivel adecuado de concreto dentro de la camisa, de tal forma que los líquidos atrapados detrás de la camisa sean desplazados hacia arriba y descargados en la superficie del terreno sin contaminar o desplazar el concreto del pilote.

Camisas temporales, que se han pegado o ensuciado durante la construcción del pilote, y no pueden ser removidas prácticamente, se considera un defecto del pozo perforado. Corregir los pozos defectuosos, usando métodos aprobados. Acciones correctivas pueden consistir, pero no están limitadas a lo siguiente:

- Remover el concreto y extender el pozo perforado más profundo, de tal forma que se compense la pérdida de capacidad a la fricción en la zona encamisada.
- Ampliar el pozo en ambos lados para compensar la pérdida de capacidad.
- Proveer pozos de reemplazo o extras.

Cuando una camisa se designa como permanente, cortar la camisa en la elevación requerida, y dejarla en su sitio.

b.2.2 Ademes con lodo

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo ordene el Ingeniero, el lodo estabilizador consistirá en una mezcla de agua con bentonita, que tenga una densidad de 1,02 a 1,04 gr/cm³, una viscosidad plástica de 1) a 2,5 cPa/seg, un potencial de hidrógeno (PH) de 8 a 11 y no más de 3% de arena.

El lodo estabilizador sustituirá progresivamente el material extraído de la perforación, teniendo especial cuidado de mantener el nivel del lodo muy cercano al brocal, para garantizar que se aplique la máxima carga hidrostática sobre las paredes.

Si así lo ordena el ingeniero, el lodo de perforación se podrá reutilizar como lodo estabilizador, siempre que se someta a un proceso que permita regenerar sus propiedades.

Usar tanques de lodo de capacidad adecuada, para la circulación de lodos, almacenamiento y tratamiento.

No agregar componentes minerales, directamente dentro de la excavación del pozo.

Proveer equipo de desarenar los lodos, para limitar el contenido de arena a no más del 3% por volumen, en cualquier punto del pozo perforado.

Desarenar, no se requiere para la colocación de camisas temporales o postes marcadores.

Durante la perforación, mantener la superficie del lodo dentro del pozo, por lo menos un metro sobre el nivel de agua piezométrica o a un nivel lo suficientemente alto para prevenir los derrumbes del pozo. Cuando haya una pérdida significativa de lodo del pozo, detener la perforación, y tomar medidas correctivas, para prevenir la pérdida de lodo.

Prevenir el asentamiento del lodo en el pozo. Si, en cualquier momento, el método de construcción con lodos falla en producir los resultados previstos o deseados, no continuar su uso y usar un método alternativo.

Cuando la muestra del lodo es inaceptable, hacer las correcciones necesarias, para poner al lodo dentro de especificaciones. No colocar concreto, hasta que los resultados del remuestreo y pruebas, indiquen valores aceptables.

Realizar reportes de todas las pruebas, por un representante autorizado, después de concluir cada pozo perforado.

Desechar el lodo en lugares aprobados.

No se debe excavar pilotes adicionales, no permitir cargas excesivas de llantas o vibraciones dentro de los 5 metros o 3 diámetros de pilote, el que sea mayor, del pozo recién construido, por lo menos antes de 20 horas. La excavación de la zapata de fundación o el relleno, que va sobre los pilotes perforados, debe ser realizada antes de perforar los pozos de los pilotes. La posición de los pozos perforados debe estar dentro de los 75 milímetros de la posición requerida en el plano horizontal, en la parte superior de la elevación del pilote.

Acero de refuerzo para pilotes colados en sitio

Colocar la jaula de acero de refuerzo, como una actividad inmediatamente después que la excavación del pozo ha sido inspeccionada, y aceptada y antes de la colocación del concreto.

Si el concreto no es colocado inmediatamente después que la jaula de acero ha sido colocada, puede solicitarse su remoción para inspeccionar la integridad del área excavada, y para asegurarse que el material suelto, ha sido removido del fondo del pozo.

Amarrar y sujetar el acero de refuerzo, de tal forma que permanezca dentro de las tolerancias requeridas. Amarrar los espaciadores de concreto, o cualquier otro tipo de separador aprobado en 5 puntos, alrededor del perímetro de la jaula, y a intervalos que no excedan los 3 metros a lo largo de la jaula. Usar espaciadores de materiales aprobados, de por lo menos igual calidad y durabilidad del concreto del pilote.

Manipular las jaulas de acero de refuerzo, de tal forma que se prevengan las distorsiones del acero. Durante la colocación del concreto, proveer soportes desde la parte superior para la jaula de acero. Mantener la parte superior de la jaula de acero de refuerzo, a no más de 150 milímetros sobre, y a no más de 75 milímetros bajo la posición requerida. Si la jaula de acero de refuerzo, no se mantiene dentro de las tolerancias, realizar las correcciones que sean aceptables, y no construir pozos adicionales, hasta que el método de soporte de las jaulas de acero de refuerzo haya sido aprobado.

a) Traslapes

- A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe el MINSA, en el caso de varillas con diámetro igual o menor de 2,5 cm (1 pulgada), la longitud de traslape será igual a 40 veces el diámetro de la varilla, pero no menor de 30) cm (12 pulgadas).
- A menos que el proyecto indique otra cosa o a si lo apruebe el MINSA, en el caso de varillas con diámetro igual a 2,5 cm (1 pulgada) o mayor, los empalmes serán soldados a tope.
- Si el proyecto permite o el ingeniero aprueba que en una misma sección existan traslapes en más del 50% de las varillas, la longitud de los traslapes se incrementara en 20% respecto a lo indicado en el párrafo a) de esta especificación, los estribos en dicha zona de traslape tendrán el espaciamiento mínimo posible.
- Para pilotes zunchados, el traslape en la hélice será equivalente a 1,50 vueltas.

b) Ganchos y dobles

Cuando por el espacio disponible, se requiera aplicar dobleces en el extremo de la varilla, para formar ganchos o escuadras, esto tendrá la geometría establecida en el proyecto y aprobada por el ingeniero.

c) Recubrimientos

El Recubrimiento de concreto remanente entre la cara exterior del elemento estructural de concreto y la cara exterior del acero de refuerzo más cercano, estribo o refuerzo principal, será conforme al espesor establecido en el proyecto o aprobado por el MINSA.

Concreto para los pilotes colados en sitio

Se debe colocar inmediatamente después que la excavación se ha terminado y la jaula de acero de refuerzo, está en su sitio. Proveer concreto, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones y en los planos estructurales del proyecto. Para pozos construidos sin líquido de perforación, usar concreto estructural clase A, con un revenimiento de 175 ± 25 milímetros. Para pozos perforados con lodo, usar concreto estructural clase A, que tenga un revenimiento de 200 ± 25 milímetros.

El método de colocación de concreto bajo agua debe ser previamente aprobado.

Colocación del concreto en seco

Cuando el proyecto así lo indique o lo apruebe el ingeniero, se colocará concreto en seco.

Antes de proceder al colado del concreto es fundamental, efectuar una limpieza cuidadosa del fondo, de las paredes de la perforación y del ademe permanente, si lo hay, eliminando los azolves o recortes sedimentados en el fondo de la perforación o excavación, mediante herramientas apropiadas.

El concreto se colocará en una sola operación continua, mediante un procedimiento que evite su segregación.

Cuando la perforación o excavación esté totalmente libre de agua y su sección transversal lo permita, el colado se puede realizar por medio de recipientes especiales o baches que descargan por el fondo, las cuales se desplazan con ayuda de malacates o bien con grúas. También se pueden utilizar tuberías de conos, segmentados, llamados comúnmente trompas de elefante.

Se calculará el volumen teórico de concreto necesario para llenar la perforación para el pilote y se compara con el volumen real colocado, debiendo ser iguales. En caso contrario, se re-perfora el pilote removiendo todo el concreto colocado.

Colocación del concreto bajo el agua o lodo

Cuando el concreto se coloque bajo agua o bajo lodo bentónico, se emplearán una o varias tuberías estancas (tremie) de acuerdo con las dimensiones del pilote, cuyo diámetro interno sea por lo menos seis (6) veces mayores que el tamaño máximo del agregado grueso del concreto. Para su manejo, puede estar conformado por varios tramos de 3 metros de longitud como máximo, que sean fácilmente desmontables, por lo que se recomienda que tengan cuerdas de listón o trapezoidales. Es imperativo que la tubería sea perfectamente lisa por dentro y aconsejable que también lo sea por fuera, lo primero para facilitar el flujo continuo y uniforme durante el colado y lo segundo para evitar que la tubería se atore con el armado. Encima de la tubería se acoplará una tolva para recibir el concreto, de preferencia de forma cónica y con un ángulo comprendido entre 60 y 80 grados.

El procedimiento de colado mediante tubería tremie siempre buscara colocar el concreto a partir del fondo de la perforación dejando permanentemente embebido el extremo inferior de la misma; así, al avanzar el colado tiene lugar un desplazamiento continuo del lodo o agua hacia arriba, manteniendo una sola superficie de contacto entre el concreto y el agua o lodo.

La operación del colado se realizará en forma continua, para evitar que, durante la espera, el concreto inicie su fraguado y se provoque taponamientos.

Ajustar con aditivos las mezclas aprobadas, para asegurarse que el concreto tiene el revenimiento mínimo requerido, durante 2 horas como mínimo. Someter a prueba las mezclas de concreto, y la pérdida de revenimiento, con la temperatura ambiente y con las condiciones de sitio.

Colocar cada bache de concreto, dentro de las 2 horas de haberse mezclado.

Si la mezcla de concreto mantiene el revenimiento mínimo requerido, se puede permitir mayor tiempo de colocación por más de 2 horas. No se debe remezclar concreto, que ha desarrollado su fragua inicial.

Después de que la excavación está llena, se debe continuar colocando concreto hasta que en la parte superior del pozo emerja concreto de buena calidad y en suficiente cantidad.

Antes del fraguado inicial del concreto, consolidar los 3 metros superiores del pilote, usando un vibrador de concreto. Acabar el pilote + 25 milímetros o -75 milímetros de la elevación requerida. Para pozos húmedos, no consolidar, hasta que, sobre la superficie de concreto toda el agua o el lodo de perforación, haya sido removida. Colocar concreto de cualquier forma, con caída libre, con embudo con conducto, o bomba de concreto.

Colocación de concreto con caída libre

Colocar el concreto con caída libre, sólo en pozos secos, con una altura máxima de 8 metros de caída libre. El concreto debe caer directamente a la base del pozo, sin hacer contacto con el acero de refuerzo de la jaula o las paredes.

Pueden usarse conductos, para dirigir la colocación de concreto en caída libre. Los conductos de caída libre, deberán ser tubos lisos de una o varias piezas que se pueden agregar y quitar. Colocar el concreto, a través de un embudo colocado en la parte superior del tubo, o colocado en la abertura lateral del ducto. Soportar el conducto de caída del concreto, de tal forma que la caída libre del concreto, medida desde el fondo del pozo, sean máximo 8 metros.

Si la colocación del concreto produce cavidades, o derrumbes en las paredes del pilote, o si el concreto golpea la jaula de acero de refuerzo o las paredes laterales, se debe reducir la altura de caída libre y/o reducir el flujo de concreto dentro de la excavación. Si la colocación de concreto, no se puede realizar satisfactoriamente con la caída libre, usar un embudo con conducto de descarga o una bomba de concreto.

Embudo con conducto de descarga

Los embudos con tubería de descarga pueden usarse para colocar concreto en pozos secos o húmedos. Un embudo con tubería consiste en un tubo de suficiente longitud, masa y diámetro para descargar concreto en la base del pozo perforado. No se debe usar embudos con tubería de descarga, que sean de aluminio. El diámetro de un embudo con tubería debe tener un diámetro no menor, de 6 veces el diámetro de la partícula de mayor tamaño del agregado, usado en la mezcla de concreto, y no menor de 250 milímetros. Las superficies interior y exterior del embudo con tubería de descarga deben ser lisas y estar limpias. La pared del embudo con tubería de descarga debe de ser lo suficientemente gruesa, para prevenir dobleces.

El extremo de descarga del embudo con conducto debe permitir el flujo radial libre del concreto durante la colocación. Colocar la descarga de la tubería, en el fondo de la excavación del pozo. Colocar el concreto en un flujo continuo. Mantener el embudo con conducto de descarga, sumergido dentro del concreto por lo menos 1.5 metros debajo de la superficie del concreto fluido. Mantener una carga positiva de concreto, en la tubería todo el tiempo.

Si durante la colocación del concreto, la descarga de concreto dentro de la tubería se interrumpe, y se elimina la columna de concreto fluido y el concreto se descarga sobre la superficie desplazando el agua, remover la jaula de acero de refuerzo y el concreto y remover completamente todo lo necesario para reconstruir el pilote.

Concreto bombeado

Colocar el concreto con bomba en cualquiera de los casos, pozos secos o húmedos. Se debe usar tubería de descarga con un diámetro mínimo de 100 milímetros, con uniones selladas. Colocar el tubo de descarga en la base del pilote.

Si se usa tapón, removerlo del pozo, o en caso de no ser removido se puede usar un tapón de material aprobado para prevenir un defecto en el pilote.

Se debe colocar el concreto en un flujo continuo. Mantener la tubería de descarga de la bomba, sumergida por lo menos 1.5 metros bajo la superficie del concreto fluido. Si durante la colocación del concreto, la descarga de concreto la tubería es removida de la columna de concreto fluido y el concreto se descarga sobre la superficie desplazando el agua, remover la jaula de acero de refuerzo y el concreto y remover completamente todo lo necesario para reconstruir el pilote.

Cuando la parte superior del pilote está sobre el nivel del terreno natural, se debe utilizar encofrado temporal removible, o cualquier medio aprobado para encofrar el pilote por lo menos 0.5 metros debajo del nivel final. El pilote no debe ser expuesto, a agua salada o agua en movimiento, durante 7 días. Remover el encofrado sin dañar el concreto.

Cuando se determina que el concreto ha sido afectado en la colocación bajo agua se debe remover la parte superior del concreto del pilote excavado, antes de continuar con la construcción de la columna.

2.6. Descabezado

a) El pilote se debe colocar hasta el nivel de la excavación indicado en planos estructurales. Una vez fraguado el concreto se debe realizar una excavación hasta el nivel del lecho por debajo de las contratraves o elementos estructurales con los que se vayan a ligar los pilotes.

b) Una vez realizada la excavación a que se refiere el inciso antes descrito, se demolerá la longitud saliente del pilote con martillo neumático. Se dejará libre el acero del nuevo elemento estructural y proceder más tarde a su colado.

Pruebas para control de calidad

Pruebas de carga

El Contratista contratara los servicios de una empresa consultora calificada en estudios geotécnicos, con experiencia no menos de 3 años en la realización de pruebas estáticas, dinámicas y de integridad, se seleccionará del grupo de pilotes a manera aleatoria la cantidad de pruebas que se indique en los planos y/o lo que sea aprobado por el MINSA. Estas pruebas deberán ser efectuadas de acuerdo con las normas ASTM, usando el método rápido de pruebas de carga.

Generalidades

El método más seguro para determinar la capacidad de carga de un pilote, para la mayoría de los lugares, es la prueba de carga. Los ensayos de carga se hacen para determinar la carga máxima de falla de un pilote o grupo de pilotes o para determinar si un pilote o grupo de pilotes es capaz de soportar una carga sin asentamiento excesivo o continuo.

La capacidad de carga en todos los pilotes, excepto los hincados hasta la roca, no alcanza su valor máximo hasta después de un periodo de reposo. Los resultados de los ensayos de carga no son una buena indicación del funcionamiento de los pilotes, a menos que se hagan después de un periodo de ajustes. En el caso de pilotes hincados en suelo permeable este periodo es de dos o tres días, pero para pilotes rodeados total o parcialmente por limo o arcilla, puede ser de más de un mes.

Los ensayos de carga se pueden hacer construyendo una plataforma o cajón en la cabeza del pilote o grupo de pilotes, en la cual se coloca la carga, que puede ser arena, hierro, bloques de concreto o agua.

Para hacer un ensayo más seguro y más fácilmente controlable, se usan, para aplicar la carga, gatas hidráulicas de gran capacidad cuidadosamente calibradas.

Son tres los métodos utilizados para pruebas de carga estática, que deberán cumplir y realizarse según lo dispuesto en las normativas ASTM D1143 Prueba de carga de compresión axial estática, ASTM D3689 Prueba de carga de tensión axial estática y ASTM D3966 Prueba de carga lateral estática.

Prueba de carga de compresión axial estática

Los métodos de prueba descritos en esta norma miden la deflexión axial de una cimentación profunda vertical o inclinada cuando se encuentre bajo compresión axial estática. Este método se aplica a todas las cimentaciones profundas (pilotes), que funcionan en una manera similar a los pilotes hincados o pilotes colados en sitio, independientemente de su método de instalación, y puede ser utilizado para pruebas con pilotes individuales o grupos de pilotes.

Los resultados de la prueba pueden no representar el rendimiento a largo plazo de una base profunda. Deberán de cumplir con lo siguiente (ASTM D1143).

Prueba de carga de tensión axial estática.

Los métodos de prueba descritos en esta norma miden la deflexión axial de una cimentación profunda vertical o inclinada cuando se encuentre bajo compresión axial estática. Este método se aplica a todas las cimentaciones profundas (pilotes), que funcionan en una manera similar a los pilotes hincados o pilotes colados en sitio, independientemente de su método de instalación, y puede ser utilizado para pruebas con pilotes individuales o grupos de pilotes.

Los resultados de la prueba pueden no representar el rendimiento a largo plazo de una base profunda. Deberán de cumplir con lo siguiente (ASTM D3689).

Prueba de carga lateral estática.

Los métodos de prueba descritos en esta norma miden la deflexión lateral de una cimentación profunda vertical o inclinada cuando se encuentre bajo compresión axial estática. Este método se aplica a todas las cimentaciones profundas (pilotes), que funcionan en una manera similar a los pilotes hincados o pilotes colados en sitio, independientemente de su método de instalación, y puede ser utilizado para pruebas con pilotes individuales o grupos de pilotes.

Los resultados de la prueba pueden no representar el rendimiento a largo plazo de una base profunda. Deberán de cumplir con lo siguiente (ASTM D3966).

Pruebas de Integridad

Los ensayos de integridad de pilotes deberán suministrar información sobre las dimensiones físicas, la continuidad o la consistencia de los materiales empleados en los pilotes, y nos suministran información directa sobre el comportamiento de los pilotes en condiciones de carga.

Las pruebas de integridad son herramienta de trabajo para poder determinar experimentalmente la existencia de defectos en los pilotes con rapidez y economía, por lo que son utilizados básicamente como control de calidad generalizado de los pilotes. En el caso de detectarse anomalías mediante los ensayos de integridad, la Supervisión podrá pedir la ejecución de otros métodos para intentar investigar las causas, la naturaleza y la extensión de la anomalía, determinando si el pilote es apto para el uso que se pretende.

a) Método de ensayo estándar

Este método de prueba cubre el procedimiento para determinar la integridad de los pilotes verticales o inclinadas individuales midiendo y analizando la velocidad y la fuerza de respuesta del pilote inducida por un (martillo de mano u otro tipo similar) dispositivo de impacto generalmente aplicado axial y perpendicularmente a la superficie de la cabeza del pilote. Deberán de cumplir con lo siguiente (ASTM D5882):

Fuerza de impulso.....< 1m/s.
Acelerómetros.....50 g.
Frecuencia de resonancia.....5000Hz ≥ 30000 Hz.
Calibración de la Fuerza.....5%.
La resolución de análogo a digital.....mín. 24 bits.
Realización de prueba.....mín. 75% F'c.
Registros de prueba.....mín. 10.

b) Método de ensayo por transparencia sónica

Este método de prueba cubre los procedimientos para verificar la homogeneidad e integridad del concreto en cimentaciones profundas. Deberán de cumplir con lo siguiente (ASTM D6760):

Los conductos de acceso.....ø 38 mm a 50 mm.
Resistencia de la sonda al agua.....mín. 1.5 Veces la profundidad máx.
Frecuencia de resonancia.....mín. 250 000 Hz.
La resolución de análogo a digital.....mín. 24 bits.
Realización de prueba.....3 a 7 días de colocación.

Se empleará el procedimiento eco sónico de impedancia mecánica, que permite detectar la longitud real del pilote construido y cualquier reducción significativa de su sección transversal, así como las propiedades resistentes del hormigón.

En pilotes perforados con el método en seco o con encamisado permanente, se efectuarán ensayos de integridad solamente cuando se solicite expresamente en el Proyecto.

En el caso que se detecten problemas en el hormigonado de un pilote, que motiven una reducción de su capacidad estructural superior a 20%, se deberá reemplazar el pilote colocando un pilote adicional próximo a la ubicación del pilote dañado.

Se seleccionará del grupo de pilotes a manera aleatoria la cantidad de pruebas que se indique en los planos y/o lo que sea aprobado por el MINSA.

Aceptación

Además de lo establecido anteriormente en estas especificaciones, para que los pilotes de concreto colado en sitio se consideren terminados y sean aceptados por el Ingeniero, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por el Ingeniero cuando lo juzgue conveniente. Se comprobará:

Perforación

- a) Que la verticalidad y dimensiones de la perforación, a intervalos regulares, hayan sido las establecidas en el proyecto aprobadas por el Ingeniero.
- b) Que la perforación o excavación se haya llevado hasta el nivel indicado en el proyecto para el apoyo o el aprobado por el MINSA. En todos los casos, el representante del dueño en la obra decidirá si el estrato alcanzado con la perforación es el adecuado para el desplante del pilote o si es necesario perforar más profundo.
- c) Que se haya realizado la limpieza del fondo, de las paredes de la perforación o excavación y del ademe permanente, si lo hubiese.

Calidad del Concreto

- a) Que el concreto hay cumplido con lo establecido en estas especificaciones técnicas
- b) Que cuando el volumen del concreto de un mismo tipo colado en un día de trabajo haya sido menor de 25 metros cúbicos, se haya obtenido cuando menos 5 especímenes para comprobar la resistencia del concreto o que, para volúmenes de 25 metros cúbicos en adelante, se calculará el número de muestras dividiendo el volumen del concreto colado en el día entre 5.

Que en caso de que la resistencia a la compresión simple del concreto hidráulico no haya cumplido con lo establecido en planos estructurales, el Contratista de Obra, previa aprobación del Ingeniero, haya remplazado los pilotes construidos con el concreto defectuoso, por su cuenta y costo o haya aceptado la sanción por incumplimiento de calidad, respecto al precio unitario fijado en el contrato, debida a la resistencia insuficiente del concreto.

Colocación del concreto

- a) El muestreo del concreto, colocado con embudos con conducto de descarga, o bombeado, se hará en el lugar de la descarga, dentro del embudo con conducto, o en el embudo de la bomba.
- b) Que el concreto se haya colocado en forma continua sin interrupciones que hayan generado juntas frías y dentro del ademe se haya mantenido una altura de concreto suficiente si es que dicho ademe se extrajo. Si no se usó ademe, que se haya verificado que la masa del concreto haya sido lo suficiente para equilibrar la presión hidrostática existente.
- c) Que el volumen de concreto colocado haya correspondido con el volumen de la perforación o excavación.
- d) Que el Concreto no se hay contaminado con el suelo debido a desprendimientos de las paredes o extrusión.

Calidad del Acero

- a) Que el acero haya cumplido con lo establecido en esta especificación y planos estructurales.
- b) Que el paso de la hélice haya sido el establecido en el proyecto o aprobado por el MINSA con una tolerancia de ± 13 milímetros.
- c) Que en varillas con diámetro igual a 2,5 cm (1 pulgada) o mayor, los empalmes hayan sido soldados a tope.
- d) Que la separación mínima entre varillas no haya sido menor de 1,5 veces el diámetro de la varilla ni menor de 1,5 veces el tamaño del agregado. En el caso de dos varillas de distinto diámetro, se tomará como referencia la del mayor diámetro.

Ademes

Que los ademes se hayan manejado y protegido de tal forma que su diámetro no haya variado más de 2%.

Ubicación, Alineamiento y Dimensiones

- Que las dimensiones de la sección transversal de cada pilote hayan sido las establecidas en el proyecto o aprobadas por el MINSA, con una tolerancia de -10milímetros a +20milímetros.
- Que la posición final de la base del pilote en el fondo de la perforación no haya variado respecto a la de proyecto, más de 40 centímetros.
- Que la posición final del extremo superior de cada pilote, después del descabezado, no haya variado respecto a la de proyecto, más del 4% del diámetro del pilote o de 8 centímetros, cualquiera que sea el valor más bajo.
- Que la inclinación del pilote no haya variado respecto a la del proyecto, más del 2% de la longitud final del pilote o más del 12,5% de su diámetro, cualquiera que sea el valor más bajo.
- Que la longitud del pilote después del descabezado haya sido la establecida en el proyecto o aprobada por el ingeniero con una tolerancia de ± 25 centímetros.

CAPÍTULO IV. ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Artículo 1. Definiciones

En esta sección de las Especificaciones Técnicas el termino concreto se utilizará para definir el material solidificado compuesto de una mezcla diseñada de agregado grueso (piedra triturada), con agregado fino (arena), mezclado con cemento Portland, agua y en algunos casos, aditivos. La composición, diseño y colocación del concreto se regirá por lo indicado por el Instituto Americano del Concreto (American Concrete Institute), lo indicado por la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials) ASTM.

El Constructor siempre deberá someter con anticipación, para su aprobación, muestras de tamaño y conformación real de los productos, materiales y componentes que usará en el concreto, tales como cemento, agregados, aditivos, curadores, juntas de expansión, juntas de construcción, juntas de aislamiento, llaves de neopreno para juntas frías en paredes de muros de retención, anclajes y refuerzos y todos aquellos materiales a usar en combinación con el concreto.

El Constructor antes de cada vaciado, presentará a la Supervisión, para su aprobación, los planos de taller en donde se indiquen, todos los detalles constructivos, elevaciones, secciones, anclajes, soportes, refuerzos, accesorios y componentes, ubicación, dimensiones y posición de los componentes, de los trabajos de concreto a realizar, así como los detalles de su unión con los otros elementos constructivos del proyecto. Los planos de taller deberán de presentarlos en hojas y formatos iguales a los planos del proyecto. El constructor someterá para archivo del propietario los archivos electrónicos en (AutoCAD) de dichos planos de taller, una vez que estos planos fuesen aprobados.

Los planos de taller obligatorios son:

- Refuerzo de las estructuras de concreto.
- Hidrosanitarios.
- Mecánicos
- Estructuras de acero
- Elevadores
- Electricidad
- Sistema contra incendio

Planos de encofrados para concreto con su memoria de cálculo.

Artículo 2. Condiciones generales

El Contratista deberá suplir e instalar cada material o equipo, con el proceso o método correctos y debidamente autorizados, cumpliendo con la calidad exigida y además suministrar mano de obra, y equipo y complementarios necesarios.

Artículo 3. Ámbito del trabajo del concreto

El trabajo de concreto, descrito en esta sección de las Especificaciones Técnicas y que efectuara el constructor en el proyecto consiste en suministrar e instalar todas las estructuras de concreto, concreto reforzado con acero y concreto ornamental del proyecto, que incluyen, pero no están limitados a: Losas, vigas, columnas, cimientos, pilotes, pavimentos, aceras, pisos, cordones, cunetas, alcantarillas, bases y demás elementos de concreto. El constructor deberá efectuar todas las coordinaciones que sean necesarias para construir las bases de concreto para equipos mecánicos y eléctricos que se requieran en el proyecto y deberá suministrar y construir esas bases de acuerdo con los requerimientos de los equipos que fuesen a soportar. Esta sección incluye los trabajos de:

- a) Concreto premezclado colocado en sitio
- b) Concreto mezclado en sitio

Artículo 4. Verificación de dimensiones

El constructor deberá conocer, estar claro y seguro de todos los detalles del trabajo a realizar, por lo que siempre deberá de verificar todas las dimensiones en el proyecto, incluyendo, pero no limitado a: diámetro del refuerzo, grado de este, anclajes, empalmes, longitudes de desarrollo, ganchos y todos aquellos que se consideren de vital importancia para el adecuado funcionamiento de la estructura. Se notificará al Supervisor o Representante del Propietario, antes de ejecutar el trabajo, sobre cualquier discrepancia que impidan o interfieran con los trabajos de vaciado del concreto.

Artículo 5. Coordinación con otras disciplinas de construcción

El Contratista tiene la obligación de coordinar la colocación o vaciado del concreto, con los trabajos de otras disciplinas constructivas, tales como: electricidad, plomería, infraestructura, aire acondicionado, sistema de alarma, ventanearía, mampostería, drenajes y otras disciplinas que sean relevantes. El Contratista deberá asegurarse de que todos los elementos o estructuras de otras disciplinas que deban quedar embebidos en los elementos de concreto queden a nivel, en la posición y profundidad correcta.

Artículo 6. Resultados esperados

Todas las estructuras, losas, elementos arquitectónicos y componentes de concreto deberán ser una estructura integral, monolítica, impermeable, sólida, resistente y duradera que se desempeñe y comporte, según su diseño, con el resto de la estructura y de los otros componentes no estructurales, sin alteraciones o daños. Los acabados de las superficies de concreto deberán ser homogéneos, uniformes, parejos, alineados según los patrones especificados, con los niveles y formas requeridas, completamente lisos, con las texturas sin porosidades, vacíos y/o segregaciones.

No se permitirá el repello de los elementos de concreto para corregir los defectos de acabado, sin el consentimiento y autorización del Supervisor.

Artículo 7. Aseguramiento de la calidad

- GENERALIDADES

Los materiales de concreto se deben ensayar a medida que progresa la obra. La falla en detectar trabajos o materiales defectuosos no evitará el rechazo posterior cuando se descubra el defecto, ni obliga a la Supervisión a una aceptación final.

El constructor someterá a la aprobación del Supervisor y del Representante del Propietario, y antes de comenzar a realizar los vaciados, los diseños y formulación de las diferentes mezclas de concreto que va a utilizar en el proyecto (tanto del concreto mezclado en obra como del concreto que compre premezclado). El diseño de dichas mezclas deberá ser presentado de forma que claramente se identifiquen sus parámetros y datos de formulación, respaldados por los resultados y cálculos de laboratorio en los que se basa dicha formulación y, además, sellado y firmado por el responsable del diseño.

Estos estudios deben realizarse con datos del proyecto para lo cual se deberá presentar certificado del uso de muestras de materiales que se utilizaran en el proyecto con fecha actualizada.

Con el fin de asegurar la calidad de la estructura final de concreto, el diseño del concreto a utilizarse deberá de tener un factor de seguridad de al menos un 10% por sobre el valor de resistencia que exige la especificación.

- ACABADO DE SUPERFICIE

El acabado será aprobado por el Supervisor o el Representante del Propietario y será el patrón de comparación o medida con la calidad de acabado del concreto en todo el proyecto. No se permitirá el repello de estructuras de concreto como acabado final.

- COMPROBACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Se comprobará la calidad del concreto empleado en la obra a los 28 días, se deberá preparar un número de probetas procedentes de distintas mezclas, no inferior a:

- Dos probetas por cada día de vaciado.
- Dos probetas por cada 20 m³ o fracción.

Para hacer control previo, se puede usar la rotura de probetas a los 7 días, siempre que previamente se hayan realizado ensayos para establecer la correlación experimental directa entre las resistencias a los 7 y 28 días. Si este fuera el caso el número de probetas mencionado debe ser duplicado.

- LABORATORIO DE MATERIALES

El laboratorio que realice los servicios de prueba a los materiales de concreto estructural, deberá cumplir con los requerimientos de la Norma ASTM C 1007 y el que realice los servicios de prueba al acero de refuerzo deberá cumplir con los requerimientos de la Norma ASTM E 329. Los laboratorios que efectúen las pruebas pertinentes deberán ser autorizados por la Oficina Nacional de Acreditación (ONA), de acuerdo con la norma NTN 04 001-05 "Norma Internacional, Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración ISO/IEC 17025 y deberán ser aceptados por la Supervisión antes de realizar cualquier ensayo. Las pruebas de campo del concreto deben hacerse por un Técnico en Pruebas de campo Grado I del ACI o su equivalente.

- **RESPONSABILIDADES DEL LABORATORIO DE MATERIALES**

Los representantes del Laboratorio de materiales harán un muestreo y ensayarán los materiales y la producción del concreto requerido por El Supervisor. Cuando parezca que el material proporcionado o el trabajo desarrollado por El Contratista no cumplen con los Documentos del Contrato, el Laboratorio de materiales reportará inmediatamente tal deficiencia a la Supervisión y al Contratista del Proyecto.

Ni el Laboratorio de materiales ni sus representantes, están autorizados para revocar, alterar, suavizar o modificar cualquier requisito de los Documentos del Contrato, ni aceptar cualquier porción de la obra.

El Laboratorio de materiales reportará por escrito todos los resultados de las pruebas y de la inspección a la Supervisión del Proyecto en un término no mayor de 7 días después de que se hayan realizado las pruebas e inspecciones.

- **PRUEBAS DE ESPECÍMENES CURADOS EN EL CAMPO**

- Los cilindros deberán moldearse al mismo tiempo y de la misma muestra que los cilindros de pruebas curados en laboratorio.
- Los cilindros deberán curarse en condiciones de campo según ASTM C31.
- Los procedimientos de protección y curado de los cilindros deben ser modificados cuando la resistencia de estos a la edad de prueba sea inferior al 85 % de la de los cilindros correspondiente curados en el laboratorio.

- **PRUEBAS DE ESPECÍMENES CURADOS EN EL LABORATORIO**

- Las muestras para la prueba de resistencia se deberán tomar según ASTM C172.
- Los cilindros para las pruebas de resistencia se deberán moldear y curar según ASTM C31 y probarse según ASTM C39.
- El nivel de resistencia de una clase determinada de concreto será considerado satisfactorio si cumple con: El promedio de toda la serie de 3 pruebas de resistencias consecutivas es igual o superior a f'_c requerida y ningún resultado individual de la prueba de resistencia (promedio de 2 cilindros) caen en más de 35 kg/cm² por debajo de f'_c requerida.
- Si no se cumple con cualquiera de los requisitos del inciso anterior se deberá tomar medidas a fin de incrementar el promedio de los resultados de las pruebas de resistencia subsiguientes.

- **RESISTENCIAS MECÁNICAS DEL CONCRETO**

El concreto se tipifica por su resistencia en compresión (f'_c) a los 28 días en probetas cilíndricas ($\phi=15\text{cm} \times h=30\text{cm}$) curadas bajo agua.

En los casos que la supervisión tenga dudas sobre los procedimientos de colocación y/o curado del concreto podrá disponer que se preparen especímenes correlativos de las mismas características y sean curados exactamente como el concreto en obra.

- **INVESTIGACIÓN DE RESULTADOS DUDOSOS**

Según el Reglamento, en caso de que la evaluación de los resultados de las pruebas no cumpla con lo esperado, la Supervisión tomará las precauciones necesarias, mediante la extracción de testigos in situ y/o pruebas de carga de la estructura en caso de que sea necesario.

- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Se permite la prueba de esclerómetro o de rebote de acuerdo con ASTM C 805 aunque es solamente indicativos, si se requiere aumentar el nivel de confianza se deben usar métodos por ultrasonido o medición de frecuencia de ondas (módulo estático dinámico).

Cualquier ensayo, investigación y/estudio, será llevado a cabo por los parámetros del: "Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (ACI 318-19), del Instituto Americano del Concreto".

Artículo 8. Almacenamiento y estiba

Cuando el concreto sea hecho en la obra, los materiales que formarán parte de dicho concreto, deberán ser almacenados de tal forma que no se deterioren, ni se contaminen. Cualquier material que se hubiese deteriorado o contaminado no se usará en el proyecto y deberá ser removido y descartado fuera del sitio del proyecto.

El cemento deberá ser almacenado en un lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta, para lo cual se cerrarán todas las grietas y aberturas en techos y muros de la instalación. Las bolsas deberán ser estibadas lo más cerca posible unas de otras para reducir la circulación de aire, evitando su contacto con muros exteriores.

Las bolsas no estarán en contacto directo con la tierra; ni tampoco se harán pilas superiores a 10 sacos; para periodos de almacenamiento de hasta veinte (20) días y no más de 5 sacos para periodos más largos. Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables.

Las bolsas deberán colocarse sobre plataformas de madera elevadas sobre el suelo a una altura mínima de 15 cm y ordenadas de tal forma que cada envío de cemento sea fácilmente inspeccionado o identificado.

El Contratista deberá usar el cemento que tenga más tiempo de estar almacenado, antes de utilizar el cemento acopiado recientemente.

Artículo 9. Materiales (empaques, etiquetas y marcas)

El cemento y los productos prefabricados deberán ser entregados en el sitio del proyecto en los envases y empaques originales del fabricante. Cada artículo deberá llegar al sitio del proyecto empacado en envases individuales, en el empaque estándar del fabricante y deberá ser identificado y etiquetado individualmente con la referencia al área en la cual deberá instalarse.

Artículo 10. Concreto Mezclado en Sitio

El Concreto Mezclado en sitio debe estar constituido por materiales de naturaleza homogénea, en caso de no ser así, y se utilicen, cemento, arenas o gravas de diferente procedencia en diferentes etapas del proyecto o en la misma etapa en diferentes sitios o en cualquier combinación, se deben hacer ensayos en donde se garantice que el concreto colocado en obra presenta las mismas propiedades de resistencia, tiempo de fraguado y cualquier otra característica importante.

Se debe realizar ensayo a todo material empleado en las obras, a fin de determinar si su calidad es igual a la especificada en los planos del proyecto. Estas pruebas deberán realizarse de acuerdo con la norma ASTM C192.

Con el fin de que la masa de concreto satisfaga los requisitos de calidad, los materiales que la constituyen cumplirán particularmente los requisitos siguientes:

95

- CEMENTO

- a) El cemento por utilizar será de cualquiera de los dos tipos siguientes:
 - Cemento Portland Tipo 1, que cumpla con la especificación ASTM C 150 (Standard Specification for Portland Cement).
 - Cemento Hidráulico de uso general (GU), que cumpla con la especificación ASTM C 1157 (Standard Performance Specification for Hydraulic Cement).
- b) El cemento deberá cumplir con los requerimientos especificados con la durabilidad y calidad para producir las resistencias indicadas del concreto.
- c) No se permitirá mezclar en un mismo colado, cementos de diferentes marcas, tipos o calidades.

- ARENA

- a) La Arena debe ser natural, limpia, libre de impurezas, cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas o de materias extrañas.
- b) El agregado fino no debe dejar pasar más de un 5% en peso por el tamiz # 200 (0.075).
- c) La arena utilizada para hacer concreto deberá pasar toda por la malla No. 4 (16 huecos por pulg²). La arcilla y materias finas no serán toleradas si exceden el 3% del peso del agregado.
- d) La arena se debe almacenar en lugares limpios, secos, y cerca de la obra. Los agregados para concreto deberán cumplir con la especificación ASTM C 33 (Especificaciones estandarizada para los agregados del concreto) y ASTM C330 (Especificación estandarizada para los agregados livianos del concreto estructural).
- e) Para la ejecución de los ensayos se enviarán al laboratorio la cantidad mínima de 20 kg de arena.

- GRAVA

- a) La piedra triturada debe ser limpia, libre de impurezas, y de materias extrañas, deberá provenir de rocas inertes, sin actividad con el cemento, inalterables al aire y agua. No se permitirá el uso de piedras calcáreas blandas, feldespatos y esquistos.
- b) Los agregados para concreto deberán cumplir con la especificación ASTM C 33 (Especificaciones estandarizada para los agregados del concreto) y ASTM C330 (Especificación estandarizada para los agregados livianos del concreto estructural).
- c) Se debe de excluir todos los tamaños del agregado que no pasen por el cedazo de abertura igual al menor de los dos límites siguientes:
 - Seis quintos (6/5) de la distancia horizontal libre entre las varillas longitudinales.
 - Un tercio (1/3) del ancho o espesor mínimo de la pieza.
- d) Excepto cuando se especifique otra cosa o El Supervisor lo permita, el tamaño máximo nominal del agregado grueso no será mayor de:
 - Un quinto (1/5) de la separación menor entre los lados del encofrado.
 - Un tercio (1/3) del peralte de la losa.
 - Tres cuartos (3/4) del espaciamiento mínimo libre entre las varillas de refuerzo.
- e) Para la ejecución de los ensayos se enviarán al laboratorio la cantidad mínima de 70 kg de grava.
- f) Los agregados deberán ser almacenados en un lugar nivelado, seco y limpio, generalmente sobre una superficie dura y lisa, donde puedan ser guardados, evitando que se mezclen con sustancias deletéreas, deberán además protegerse de temperaturas excesivas por cualquier medio disponible.

TODOS ESTOS MATERIALES DEBERÁN SER APROBADOS POR UN LABORATORIO DE MATERIALES Y SUELO SAUTORIZADOS POR EL PROPIETARIO Y APROBADO POR EL SUPERVISOR.

96

- AGUA
 - a) En el curado del concreto como en la preparación de la mezcla, se deberá utilizar agua potable o cumplir con la norma ASTM C 1602 (Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete).
 - b) El agua de mezclado no debe de contener cantidades perjudiciales de ion cloro.
 - c) El agua empleada en el mezclado del concreto debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el concreto o el refuerzo.
 - d) No se permite el empleo de agua cuya temperatura supere los 40°C ni que incluya la presencia de sulfatos, cloruros, y sólidos que estén por encima de lo establecido en la norma ASTM C1602.
 - e) No deberá utilizarse agua no potable a menos que todas las porciones de la mezcla contengan agua de una misma fuente y los cilindros de resistencia a los 7 y 28 días den por lo menos 90% de la resistencia de pruebas similares hechas con agua potable según la especificación ASTM C 109 [Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2 in or 50-mm Cube Specimens)].
- ADITIVOS
 - a) El Supervisor podrá autorizar el uso de aditivos químicos (Reductores de agua, retardantes, acelerantes, reductores de agua y retardantes, reductores de agua y acelerantes, reductores de agua de alto rango, reductores de alto rango y retardadores)
 - b) Si el Contratista solicita utilizar aditivos en sus procesos, por cualquier situación, y la Supervisión le aprueba su uso, queda claro que los costos de dichos productos son a cuenta del Constructor mismo. El Constructor deberá de someter a su aprobación el producto y demostrar que éstos cumplen con las siguientes especificaciones ASTM:
 - Aditivos para reducción de agua y modificación de tiempo de fraguado: ASTM C494M.
 - Aditivos para producir concreto fluido: ASTM C1017.
 - Aditivos incorporadores de aire: ASTM C260.
 - Aditivos inhibidores de la corrosión inducida por el ion cloruro: ASTM C1582.
 - c) En ninguna circunstancia se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de las mezclas, propiedades de resistencia y adherencia del acero y todo tipo de aditivo que contenga cloruro de calcio.
 - d) Los aditivos deberán cumplir con la especificación ASTM C 494 (Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete), y que éstos sean producidos por fabricantes de reconocido prestigio, siguiendo estrictamente las instrucciones impresas del fabricante.
 - e) Antes de emplear cualquier aditivo, se efectuarán ensayos previos de cilindros para verificar el comportamiento del concreto combinado con dicho aditivo. Durante todo el período de los trabajos ejecutados con aditivos, deberá llevarse un control continuo de las proporciones de la mezcla y de la calidad del producto.
 - f) No habrá pago adicional cuando los aditivos sean usados a opción de El Contratista, o cuando sean requeridos por El Supervisor como medida de emergencia para corregir negligencias, errores o atrasos en el progreso de la obra, imputables a El Contratista.

- ACERO DE REFUERZO

- a) Calidad del refuerzo

Las varillas empleadas en el refuerzo del concreto de la construcción de toda la obra deberán cumplir con la siguiente especificación:

- ASTM A706 (Standard Specification for Low - Alloy Steel Deformed and Plain Bars for Concrete Reinforcement).

El acero de refuerzo principal a utilizar será corrugado, Grado 60 con una resistencia a la fluencia (f_y) de 60,000 psi (4,210 kgf/cm²), y el acero de refuerzo para estribos y ganchos de varillas #3 o #4, será Grado 60 con una resistencia a la fluencia (f_y) de 60,000 psi (4,210 kgf/cm²). Las varillas se colocarán y fijarán de acuerdo con los planos. En ningún caso se aceptarán varillas de grados y diámetros que no cumplan con las especificaciones ASTM.

Se deberá determinar la resistencia real f_y mediante ensayos regulados, no se deberá exceder la resistencia cedente especificada f_y en más de un 25%, la resistencia de agotamiento real en tracción f_{su} debe exceder la resistencia cedente real f_y por lo menos en un 25% y en ningún caso el alargamiento a la rotura determinado mediante ensayos regulados será menor que el 12%.

- b) Colocación del refuerzo

Inmediatamente después de ser recibido el acero de refuerzo será clasificado por diámetro, longitud o por su uso final. Se almacenarán en estantes que no estén en contacto con el suelo, y se protegerá en todo momento de la intemperie.

El Contratista cortará, doblará, colocará y fijará todo el acero de refuerzo, de acuerdo con lo que indiquen los planos estructurales y planos de taller aprobados y atendiendo las indicaciones complementarias de El Supervisor.

Todas las varillas deberán estar limpias y libres de escama, trazos de oxidación avanzada, grasa y otras impurezas o imperfección que afecten sus propiedades físicas, su resistencia o su adherencia al concreto.

Previo a la colocación del refuerzo, El Contratista someterá a la aprobación de El Supervisor, con quince días de anticipación al inicio del armado, los planos de taller para el armado de todos los elementos de la estructura. En ellos se mostrará la ubicación exacta de los traslapes y/o conexiones mecánicas, los detalles de cruce del refuerzo en intersecciones de vigas y columnas, el paso de tuberías, conductos y cualquier otro detalle requerido por El Supervisor para su aprobación.

Las varillas deberán doblarse en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques, a menos que

El Supervisor lo permita en casos especiales. Los dobleces se harán antes de que se efectúen los colados. Ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto podrá doblarse en la obra. En ningún caso se admitirá desdoblar varillas para obtener la configuración deseada.

Las varillas de refuerzo deberán sujetarse firmemente para evitar desplazamientos durante la ejecución del colado. No se deben exceder las tolerancias de colocación del refuerzo especificadas en el código ACI 117-10(15). Cuando sea necesario mover el refuerzo más allá de las tolerancias de colocación especificadas a fin de evitar la interferencia con otro refuerzo, conductos, o elementos empotrados, El Contratista deberá remitir el arreglo de refuerzo resultante a El Supervisor para su aceptación.

Se utilizarán soportes de refuerzo hechos de concreto, metal u otros medios aprobados por El Supervisor, para asegurar la posición correcta del refuerzo y evitar que se desplace durante el colado.

La colocación del refuerzo deberá ser aprobada por El Supervisor, por lo menos 24 horas antes del inicio del colado. Una vez aprobada la colocación del refuerzo, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar alterar la posición y fijación aprobada del acero.

Las varillas se fijarán a las formaleas con alambre o tacos de concreto entre sí, con ataduras de alambre de hierro dulce No. 16 de modo que no puedan desplazarse durante la colocación del concreto y/o vibrado.

La distancia libre mínima entre varillas paralelas en una capa será db (Diámetro de varilla), pero no menor de 2.50 cm.

Cuando el refuerzo paralelo se coloque en dos o más capas, las varillas de las capas superiores deben colocarse exactamente sobre las de las capas inferiores con una distancia libre entre capas, no menor de 2.50 cm.

En elementos a compresión con espirales o estribos, la distancia libre entre varillas longitudinales no debe ser menor de 1.50 db (Diámetro de varilla) ni de 4.00 cm.

En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, la separación del refuerzo principal por flexión, no debe ser mayor de 3 veces el espesor del muro o de la losa, ni de 45.00 cm

No se dispondrá sin necesidad, empalmes de barras no señaladas en los planos sin autorización de El Supervisor. En caso contrario, se dispondrá donde la armadura trabaje menos de 2/3 de su tensión admisible, pudiendo ser por traslape o soldadura cuando el diámetro de las barras de refuerzo sea de 1 in (2.50 cm). En ningún caso se deberá exceder la fuerza cortante y adherencias.

Cuando el empalme se efectuase por traslape, deberán utilizarse las longitudes de empalme colocadas en los planos estructurales (tener en cuenta la teoría de empalmes para la correcta utilización de empalmes Clase A y Clase B), en ningún caso el traslape será menor de 12 in (30 cm) por varilla. El espesor del concreto alrededor del traslape, no será menor de dos (2) diámetros.

Los empalmes se distanciarán uno de otro, de modo que sus centros queden a más de veinticuatro (24) diámetros a lo largo de la pieza.

Las varillas de acero se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de hierros, las mismas que deberán ser verificadas por El Supervisor de obra antes de su utilización.

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Cuando se use soldadura, ésta deberá desarrollarse totalmente para la transferencia del esfuerzo completo. En partes fundamentales de la estructura, como muros y losas, el refuerzo debe ser del largo especificado en los planos o soldados para dar ese largo, si las varillas o barras comerciales no lo dan.

c) Recubrimientos mínimos

Salvo indicación especial en los planos, debe proporcionarse el siguiente recubrimiento mínimo del acero de refuerzo:

99

- El recubrimiento mínimo del acero de refuerzo en las caras de cimientos colados en contacto directo con el suelo será de 7.50 cm.
- El recubrimiento mínimo del acero de refuerzo en elementos sin contacto directo con el suelo será de 3.81 cm para vigas, columnas, losas y muros.

d) Ganchos estándar y doblez de varillas de refuerzo

Los empalmes y ganchos estándar para refuerzo principal, estribos y ganchos de las varillas de refuerzo, se harán siguiendo las indicaciones mostradas en los planos estructurales. En el caso de que los planos no lo definan, se seguirán las disposiciones del Código ACI 318-19 (Capítulo 18 y 25).

Los diámetros mínimos de doblez de las varillas de refuerzo son los siguientes:

Diámetro mínimo de doblez

Varilla N°	Refuerzo principal	Estribos y ganchos
3, 4 y 5	6d _b	4d _b
6, 7 y 8	6d _b	6d _b
9, 10 y 11	8d _b	-
14 y 18	10d _b	-

Donde d_b corresponde al diámetro de varilla

e) Ganchos de refuerzo estándar para principal:

- Doble de 90° más una extensión de 12d_b en el extremo libre de la varilla.
- Doble de 180° más una extensión de 4d_b, pero no menor de 2.50 in (6.35 cm) en el extremo libre de la varilla.

f) Ganchos estándar para estribos:

- Doble de 90° más una extensión de 6d_b para refuerzo #3 a #5 o 12d_b para refuerzo #6 a #8 en el extremo libre de la varilla.
- Doble de 180° más una extensión de 4d_b, pero no menor de 2.50 in (6.35 cm) en el extremo libre de la varilla.
- Doble de 135° más una extensión de 6d_b, pero no menor de 3.00 in (7.62 cm) en el extremo libre de la varilla.

Artículo 11. Instaladores

Los albañiles, reforzadores, carpinteros y técnicos que realizarán los trabajos y actividades de concreto, deberán ser obreros calificados y con suficiente experiencia en trabajos de concreto, esto con el fin de

que la calidad de los procesos de ejecución y de los elementos terminados, sea la adecuada y exigida en estas especificaciones.

Artículo 12. Supervisión

Los materiales y componentes para los trabajos de concreto deberán ser inspeccionados a su arribo al sitio del proyecto por el encargado del control de calidad del constructor para verificar el cumplimiento de todos los requerimientos de estas

Especificaciones Técnicas, posteriormente esto será verificado por la Supervisión. Los materiales y productos no aceptables deberán ser removidos inmediatamente del sitio del proyecto, esto incluye también el concreto premezclado que no cumpla con los requisitos de calidad establecidos por las normas estándar de construcción y por lo indicado en estas especificaciones.

Artículo 13. Ensaye del acero de refuerzo

Todas las varillas existentes en la obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes, correspondientes a los diferentes diámetros suministrados, sin que cada lote exceda de 20 toneladas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre 3 probetas (Muestras) por cada calibre y por cada 20,000 kg o fracción, para ser sometidas a 2 ensayos de tensión y 1 de doblado simple a 180° de acuerdo con los procedimientos de la Especificación ASTM A 706.

Adicionalmente a los ensayos de tensión, se verificará que se cumpla que la variación en peso, respecto al peso nominal, no exceda del 6%, y que las características de las varillas corrugadas se encuentren dentro de los límites establecidos por la Especificación ASTM A 706.

Aceptación o rechazo de los lotes. Adicionalmente a los requisitos de la Norma ASTM, los siguientes criterios de aceptación o rechazo deben cumplirse:

- a) Variación en peso:
 - 2 probetas bien se aceptan.
 - 2 probetas mal, se rechazan.
 - 1 probeta mal, se realizan 4 ensayos adicionales de los cuales si todos salen bien se acepta, sino se rechaza.

- b) Características de las corrugas:

Si las características de las corrugas no cumplen con los requisitos de la Especificación ASTM A 706, se rechazará el lote correspondiente.

- c) Ensayos de doblado simple:
 - 1 probeta bien se acepta (Se debe observar la ausencia de grietas después del ensaye de doblado simple).
 - 1 probeta mal, se realizan 4 ensayos adicionales de los cuales si todos salen bien se acepta, sino se rechaza.
 - Ensayos de tensión para determinar la resistencia a la fluencia, a la rotura y porcentaje de elongación.
 - Si los resultados de los ensayos son satisfactorios, se acepta.
 - Si los dos resultados no son satisfactorios, el lote se rechaza.

- Si únicamente uno de ellos no fuese satisfactorio, se efectuará un nuevo conjunto de ensayos, de todas las características mecánicas, sobre 6 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los 2 resultados más bajos obtenidos, supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario, el lote se rechaza.

El acero de refuerzo no deberá utilizarse hasta que los resultados de las pruebas sean reportados a la Supervisión y este verifique que se cumplen con las especificaciones mínimas establecidas en la Norma.

Artículo 14. Resistencia del concreto

La resistencia a la compresión de todos los elementos de concreto ($f'c$) de cada edificio, a los 28 días de edad, será la especificada en notas generales de los planos estructurales.

En caso de que los resultados de los ensayos a los 28 días de los cilindros de muestra no cumplan con la resistencia indicada en planos, se deberán demoler todos los elementos estructurales correspondientes a dichos cilindros y los costos de toda demolición y vuelta a construir correrán por cuenta del Contratista, sin cargo para el Propietario.

Artículo 15. Colocación del concreto

- CONCRETO DE LIMPIEZA

Previo a toda colocación o instalación de acero de refuerzo, colocado de formaleta y colocación de concreto en fundaciones (zapatas, vigas de fundación, cabezales, etc.) el Contratista deberá de hacer una base de concreto de limpieza de 5 cm de espesor, esto con el fin de evitar que el barro ensucie el acero de refuerzo, y sobre todo que el agua acumulada en las excavaciones se infiltre, altere y dañe el suelo de apoyo de estos elementos de fundación.

- PROGRAMA DE VACIADOS DE CONCRETO

El constructor deberá someter a la aprobación de la Supervisión, la secuencia detallada de la colocación o vaciado de concreto de la semana y notificará al Supervisor o representante del propietario, con veinticuatro horas de anticipación, la ejecución de cada vaciado, para que estos puedan verificar las condiciones necesarias para la colocación satisfactoria del concreto. El constructor no comenzará a vaciar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Supervisor o del representante del propietario.

- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

El concreto deberá tener una consistencia que permita su fácil manejo y colocación, en todas las esquinas y ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embutido, sin que hubiese segregación de sus componentes.

La manejabilidad del concreto será de conformidad con el revenimiento formulado para el diseño de la mezcla. El rango puede variar entre 3-5 pulgadas en el cono de Abrams.

- MEZCLADO DEL CONCRETO Y TIEMPO DE COLOCACIÓN

Todas las mezclas en Sitio se deben hacer utilizando mezcladoras mecánicas. La mezcla de concreto fresco debe de tener una consistencia conveniente, plástica y trabajable, con la relación agua-cemento apropiada.

Por ningún motivo deberá usarse una mezcla que tenga más de 45 minutos, contados a partir de la aplicación del agua, a menos que se apliquen aditivos.

- **COLOCACIÓN DEL CONCRETO DE LIMPIEZA SOBRE SUELO NATURAL**

Cuando se coloque concreto directamente sobre tierra, esta deberá estar bien compacta y húmeda, pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse hormigón sobre lodo, tierra porosa o seca o áreas que no hubiese sido bien compactados con la densidad requerida.

- **COLOCACIÓN DE CONCRETO DESDE ALTURA**

No se dejará caer concreto verticalmente, desde una altura mayor de 1.00 m, para muros se permite aumentar esta altura hasta los 2.4 m y esto puede aumentar siempre y cuando se usen tubos de colocación tipo tremmie; se deberá indicar y someter a la aprobación del Supervisor el sistema, equipos y forma de cómo se colocará el concreto.

- **ADICIÓN DE AGUA AL CONCRETO**

El constructor no deberá agregar agua al concreto premezclado o después de que el hecho en obra hubiese sido dosificado con la cantidad inicial de agua y se hubiese iniciado el proceso de mezclado. El Supervisor o representante del propietario podrá rechazar la tanda del camión que se sorprenda agregando agua adicional, después de iniciado el mezclado o podrá rechazar la carga de concreto hecha en sitio que se le agregue agua.

No se permitirá, por ningún motivo, que al concreto se le agregue agua, con la finalidad de mejorar la plasticidad de este.

- **PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y LUGAR DE DEPÓSITO DEL CONCRETO**

El constructor comunicará por escrito y con anticipación al Supervisor o al Representante del Propietario la fecha y hora de cada actividad de fundición o colocación del concreto en el proyecto. Esta comunicación se efectuará a más tardar el día previo a la colocación programada del concreto. En esta comunicación el constructor le informará al Supervisor o al Representante del Propietario la cantidad y tipo de concreto, las áreas y elementos constructivos en donde fuese a ser colocado, el tipo de curado que se va a utilizar y la hora a que está programado el inicio y la finalización de la fundición.

El Supervisor o el Representante del Propietario podrán ordenar, a costo del Constructor, pruebas destructivas o no destructivas de los elementos de concreto que se vacíen sin la previa autorización de ellos.

Se empleará, en la colocación del concreto, procedimientos que reduzcan a un mínimo la posibilidad de segregación, debiendo tomarse precauciones al modificar el asentamiento, el tamaño máximo del agregado o los porcentajes de agregados fino o grueso; o al reducir el contenido de pasta o el de cemento en la mezcla.

El tiempo entre el inicio del mezclado y la finalización de los procesos de colocación y compactación se debe mantener tan corto como sea posible. En relación con ello se tendrá en consideración lo siguiente:

- a) Excepto cuando la pérdida del asentamiento debida a demoras en la colocación no es importante, la máxima pérdida entre el momento del mezclado y el de la colocación no excederá de 30 mm. No está permitido adicionar agua al concreto para modificar su consistencia.
- b) El concreto que presente inicio de fraguado o haya endurecido parcialmente, o tenga sustancias inconvenientes, no será colocado.

- c) Si se presentan interrupciones no previstas en el proceso de colocación, el vaciado se reanudará antes que el concreto esté tan fraguado que no permita la entrada del vibrador en marcha por acción de su propio peso.

En relación con las armaduras y elementos embebidos, se tendrá en consideración que:

- Durante las operaciones de colocación y vibrado del concreto, se evitará el desplazamiento de armaduras y elementos embebidos con respecto a las ubicaciones que les corresponde de acuerdo con los planos.
- Las varillas de refuerzo y los elementos embebidos deberán estar libres de mortero por encima del nivel de vaciado del concreto.
- El concreto deberá compactarse cuidadosamente durante su colocación y acomodarse totalmente alrededor del acero de refuerzo y de los elementos embebidos, así como en las esquinas de los encofrados.

En relación con la velocidad de colocación del concreto se tendrá en consideración lo siguiente:

- El equipo y elementos de trabajo deberán permitir introducir el concreto en los encofrados con la menor velocidad posible que permita que este conserve en todo momento su consistencia y ocupe con facilidad rápidamente los espacios entre varillas y elementos embebidos.
- La velocidad de colocación deberá ser tal que se evite la formación de juntas entre capas de concreto, no debiendo ser mayor que la velocidad de trabajo del vibrador a fin de facilitar una consolidación total del concreto.
- Deberán tomarse mayores precauciones en la colocación cuando es necesario reducir o aumentar el asentamiento; cuando se modifica el tamaño máximo o el porcentaje de agregado grueso; o cuando se reduce el contenido de pasta o cemento en la mezcla.

Temperatura de Colocación

En relación con la temperatura del concreto fresco se considerará lo siguiente:

- Cuando por razones de clima, se desea determinada temperatura para el concreto, ella no deberá variar, al ser mezclado, en 2°C sobre o bajo la temperatura promedio seleccionada o especificada.
- En ningún caso la temperatura del concreto al ser colocado será mayor de 32°C ni menor de 13°C.
- Se advierte al contratista que para utilizar el concreto a esta temperatura se deben realizar ensayos previos, con cilindros que se encuentren en situaciones de campo similares a las que tendrá la obra y estos deben dar la resistencia mínima requerida para diseño, además no deben presentar un comportamiento que indique disminución de la resistencia con el tiempo.

Artículo 16. Apisonado y/o vibrado del concreto

En todos los fundidos se empleará el apisonado por vibración prodigando los puntos de vibrado lo necesario para que el efecto se extienda a toda la masa, sin indicar desagregaciones locales. El Contratista podrá usar cualquier método disponible de vibración.

Artículo 17. Juntas de construcción

- Definición y aspectos generales:

Las juntas de Construcción se presentan cuando el proceso de colocación del concreto es detenido o demorado, de tal manera que el concreto fresco posteriormente colocado contra el concreto endurecido no puede unirse al previamente colocado.

Las juntas de construcción horizontales deberán ocurrir en el nivel entre capas, en tanto que las verticales cuando la estructura es de tal longitud que no es posible vaciar toda en ella en una operación continua. En general, la preparación de una junta de construcción vertical que tenga un comportamiento y apariencia adecuados es la misma que para juntas horizontales.

La colocación del concreto deberá hacerse de tal manera que se garantice el monolitismo de los elementos estructurales. No obstante, en aquellos elementos donde se realizarán juntas de construcción, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- En las interrupciones de colocación de concreto, se cuidará de dejar lo más perpendicularmente posible a la dirección de la máxima compresión y donde su efecto sea menos perjudicial siguiendo en todo caso las instrucciones de El Supervisor.
- Si por aspectos de fuerza mayor se tiene que suspender vaciados de vigas y losas, la junta deberá de tratar al máximo de dejarla en el tercio medio de la luz libre entre apoyos.
- En los casos de que, en losas de entrepiso, losas de cubierta o muros de retención o cisternas se tengan que dejar juntas frías, el contratista deberá de prever el de colocar en toda la longitud de estas, un Waterstop, según las recomendaciones del fabricante, la preparación de la junta deberá ser aprobada por la Supervisión, además deberán de colocar en dicha junta, el refuerzo por cortante que se especifique en planos. El Supervisor ni el propietario aprobará prorrogas de tiempo o costos adicionales, por este concepto de preparación y ejecución de las juntas frías o de construcción.
- Cuando haya que reanudarse la colocación del concreto, después de varios días de interrupción, se limpiará la superficie del concreto endurecido que haya de quedar en contacto con el nuevo, mediante cepillo de alambre con agua y se recubrirá momentos antes de verter el nuevo concreto, con una capa delgada de mortero igual al que forma parte de éste.

b) Ubicación

Con el fin de salvaguardar la integridad de la estructura es importante que todas las juntas de construcción son cuidadosamente localizadas en los sitios de la estructura que se indiquen en los planos respectivos o en su defecto donde fije la supervisión, previa aprobación del ingeniero proyectista. Cualquier modificación o variación de estas debe ser aprobada por el.

Las juntas de construcción deberán ser normales a la dirección de las líneas de tensiones principales y, en general, serán ubicadas en los puntos donde el esfuerzo cortante sea mínimo.

Las juntas de construcción deberán localizarse de tal manera que causen el menor debilitamiento de la estructura. En elementos a flexión, cuando la fuerza cortante no es significativa, la junta vertical puede estar ubicada en el centro del claro.

Las juntas de construcción estarán ubicadas en un plano perpendicular a la dirección de los esfuerzos principales de compresión y en puntos donde el esfuerzo de corte sea mínimo.

Las juntas construcción en pisos, losas, vigas principales o secundarias, se ubicarán en el tercio central del claro. Las juntas en vigas principales deberán estar a una distancia mínima de dos veces el ancho de las vigas secundarias.

Las juntas de construcción deberán ser ubicadas en lo posible, en lugares no expuestos a la vista, evitando a ejecutarlas en aquellas superficies que deben recibir un acabado arquitectónico.

En placas, muros y columnas, las juntas de construcción se ubicarán al nivel inferior de los mismos, o en la porción inmediatamente inferior de los elementos de techado. Las vigas, viguetas y sus acuartelamientos, así como los hongos y capiteles de columnas, serán considerados como elementos del techo.

c) Requisitos de las juntas

Además de lo ya indicado, las juntas de construcción deben cumplir los siguientes requisitos:

- Deben dividir la estructura en secciones de tamaño tal que permitan compartir la capacidad de producción y colocación del concreto.
- No deben afectar la resistencia de la estructura.
- Deben permitir transferir el esfuerzo de corte y otras fuerzas a través de ellas.
- Deben ejecutarse en ubicaciones en las que no perjudiquen la estabilidad, aspecto y comportamiento de estructura.

d) Construcción de las juntas

El procedimiento de elaboración de una junta de construcción debe incluir los siguientes pasos:

- Limpieza del acero de refuerzo.
- Limpieza de la superficie del concreto, eliminando el agua estancada y la lechada superficial, el mortero y concreto poroso y toda sustancia extraña.
- Exposición del concreto de buena calidad y las partículas de agregado grueso, hasta la profundidad que sea necesario para obtener una superficie lo más rugosa posible. Lavado de la superficie hasta eliminar todo resto de material suelto. La superficie se mantendrá húmeda, sin llegar a saturarla hasta la colocación del concreto.
- Cobertura de la superficie de contacto con una capa espesa de pasta, procediéndose a continuación al vaciado.

Las juntas de construcción para el caso de fuerzas laterales pueden requerir de un diseño especial; pudiendo construirse llaves de corte, colocar barras de anclaje diagonales o adoptar los procedimientos indicados para la transferencia de la fuerza cortante.

Las vigas principales y secundarias, las ménsulas y los capiteles, deberán ser vaciados monolíticamente como parte del sistema de losas a menos que otro procedimiento sea indicado en los planos o especificaciones de obra.

Las vigas o losas soportadas por columnas o placas no deberán ser vaciadas, hasta que el elemento de apoyo vertical deje de estar en estado plástico.

Las juntas de construcción verticales se humedecerán completamente y se cubrirán con una lechada de cemento, inmediatamente antes que se coloque el nuevo concreto. Estas juntas tendrán llaves de corte longitudinales, de no menos de 5 cm de profundidad, formando edentaduras. La barra de refuerzo deberá prolongarse a través de la junta a fin de lograr una estructura monolítica.

En juntas de construcción horizontales se colocarán listones alineadores dentro de los encofrados a lo largo de las caras descubiertas para obtener líneas rectas en las juntas. En las juntas horizontales, se deben utilizar aditivos o métodos que permitan una unión continua.

Antes de colocar el concreto fresco, la superficie de las juntas de construcción deberá ser enteramente picada con una herramienta adecuada, aprobada por la supervisión hasta una profundidad que permita la eliminación de nata, material suelto, etc. Deberá ser raspada con una escobilla de alambre y empapada en agua hasta su saturación conservándosele saturada hasta la colocación del nuevo concreto. Instantes antes de colocar el nuevo concreto la superficie deberá ser cubierta con una capa delgada de pasta, procediéndose inmediatamente al llenado del nuevo concreto.

Todas las juntas verticales y horizontales que se formen ya sean de construcción o las producidas por concretos de distintas tandas, deberán presentar una superficie muy imperfecta, rugosa y no plana.

a) Precauciones generales

En las juntas de construcción que presenten problemas de pérdida de agua a través de ellas, se deberá impermeabilizar la zona instalando tapajuntas.

Artículo 18. Juntas de Expansión

a) Aspectos Generales

Una junta de expansión es una separación entre partes adyacentes a una estructura de concreto, la cual es intencionalmente dejada para permitir pequeños movimientos relativos, tales como aquellos que podrían ser causados por cambios térmicos que ocurren independientemente.

Para la ejecución de estas juntas deberá existir no menos de 30 mm de separación, sin refuerzo de unión. El espacio de separación se rellenará con cartón corrugado, material de aislamiento térmico, o el elemento indicado en los planos constructivos.

En relación con la junta de expansión, el contratista deberá tener en consideración lo siguiente:

- Las juntas son diseñadas para controlar los esfuerzos originados por cambios de volumen en las unidades estructurales debidas a variaciones de humedad o temperatura.
- Las juntas se construirán en los lugares indicados en los planos, de acuerdo con las especificaciones del proyectista. Su ubicación y ejecución no deben debilitar ni perjudicar de forma alguna la estructura.
- Las juntas se emplearán para separar unidades adyacentes de dos estructuras que actúan independientemente. Se tendrán en consideración casos especiales como cimentaciones o cambios significativos en la sección transversal.
- No se permitirá que el acero de refuerzo o cualquier otro elemento metálico embebido en el concreto, excepto los pasadores o barras de trabazón afianzados a un lado de las losas continúe a través de las juntas.

Los materiales y procedimientos que se empleen para construir las juntas de expansión deben ser previamente aprobados por la supervisión.

Las juntas de expansión del material preformado deben cumplir con las especificaciones de obra y las recomendaciones de las normas ASTM D 994; ASTM D 1751; o ASTM D 1752.

Artículo 19. Juntas de Contracción

a) Aspectos Generales

Las juntas de contracción tienen por finalidad controlar el agrietamiento que puede presentarse cuando el concreto se contrae por modificaciones de humedad o temperatura. Se emplean en pavimentos, pisos, muros y parapetos.

Las juntas de contracción se construirán en los lugares indicados en los planos y de manera tal que actúen en forma satisfactoria.

Las juntas de contracción en muros o parapetos pueden ser cortadas o premoldeadas. Para las juntas premoldeadas, se dejará una junta preformada en el llenado. Para las juntas cortadas, el aserrado realizado con sierra para diamante deberá esperar un periodo, que variará con las condiciones de clima y la hora de vaciado, estimándose un promedio de 12 horas después de vaciado el concreto.

La distancia entre juntas no excederá de 24 a 36 veces el espesor de la losa ni 4.5 metros.

Artículo 20. Juntas Impermeabilizantes

a) Aspectos Generales

Cuando pueden presentarse problemas de filtración, las juntas pueden impermeabilizarse empleando láminas de cobre o fierro galvanizado, tapajuntas, o productos sintéticos. Este tipo de protección puede resultar apropiado en tanques, muros expuestos a filtraciones, etc.

El material, diseño y/o ubicación de los tapajuntas deben indicarse en los planos y/o especificaciones de obra.

Artículo 21. Junta Sísmica

Las juntas sísmicas permiten la independencia de movimiento de dos edificios adyacentes de manera que los desplazamientos de uno no interfieren con el otro. Se utilizarán juntas sísmicas del tipo o similar que aparece en planos estructurales.

Artículo 22. Niveles De Concreto Terminado

Para establecer los niveles de concreto terminado en las losas de piso o entrepiso, el único método aceptado será el de nivelar dicha superficie por medio de maestras o fajas colocadas a nivel, con los niveles y pendientes indicados en planos, estas maestras deberán estar distribuidas a no más de 3.0 m de distancia entre ellas. Previo al fundido de las losas, El Constructor deberá verificar y entregar a la Supervisión los niveles de estas y será este requisito indispensable para la autorización del fundido. El constructor deberá tener especial cuidado y será el responsable de mantener estos niveles durante el proceso de colocación del concreto; así mismo, se realizará una nivelación del área después de solidificado concreto para verificar los niveles terminados; en caso de cualquier variación de estos la Supervisión determinará proceso a ejecutar para corregir este defecto. Se debe tener en cuenta el recubrimiento del piso en todo momento.

Artículo 23. Curado del concreto

a) Aspectos Generales

El curado se iniciará tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado efectuado. Los materiales y procedimiento de curado deberán ser previamente aprobados por la supervisión.

El método de curado elegido deberá asegurar lo siguiente:

- Que se creen las condiciones que permitan al concreto obtener la resistencia a la compresión elegida.
- Que se mantengan las condiciones de temperatura y humedad que garanticen la hidratación del cemento.
- Que se evite el agrietamiento de las estructuras que podría originarse por la pérdida de humedad en el concreto durante el periodo establecido.
- Que se mantenga la temperatura en el nivel requerido a través de toda la estructura durante el tiempo necesario.
- Que se proporcione la protección necesaria contra el impacto, cargas y otros daños mecánicos.

La mezcla ya colocada y compactada deberá ser mantenida tan húmeda como sea posible durante un tiempo determinado, a fin de garantizar la presencia de agua que pueda combinarse con el cemento y asegurar la hidratación de este. Por ello el curado se iniciará tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el procedimiento empleado.

El costo, la facilidad de aplicación y el tiempo son factores para considerar en la elección del procedimiento de curado para un caso determinado. Debiendo considerarse que las pérdidas de agua que ocurren en la mezcla después del inicio del fraguado son debidas principalmente a:

- La evaporación del agua por acción del medio ambiente o por elevación de la temperatura en el concreto debido al proceso de hidratación.
- Diferencias entre la temperatura del concreto y la del medio ambiente;
- Desarrollo del proceso de auto desecación del concreto.

b) Contenido de humedad adecuado

En la mezcla de concreto siempre se tiene una cantidad de agua mayor que la necesaria por razones de hidratación del cemento, La cual está en el orden del 28% en peso del cemento. El saldo se coloca para mejorar la trabajabilidad de la mezcla. La pérdida de agua por evaporación reduce la cantidad de agua retenida en el elemento estructural, impidiendo una adecuada hidratación del cemento, la consiguiente reducción de los poros capilares, y el desarrollo de las propiedades deseadas en el concreto.

El método de curado seleccionado de evitar pérdidas de humedad en el concreto, así como el mantenimiento de un contenido de humedad adecuado el cual puede conseguirse:

- Tomando el agua necesaria de la pasta no endurecida.
- Manteniendo la superficie del concreto húmeda.
- Controlando o limitando la pérdida de humedad del concreto.

En la elección del tipo de curado se debe considerar los efectos de la temperatura del aire, la temperatura del concreto, la humedad relativa ambiente y la velocidad del viento, sobre la magnitud de la evaporación de humedad presente en la superficie del concreto.

Cuando los factores mencionados se combinan para originar una evaporación excesiva y violenta de una parte del agua de mezclado, y no se toman las precauciones necesarias para evitar aquella, puede presentarse agrietamiento por contracción plástica en el concreto no endurecido, así como pérdida de resistencia en y cerca de la superficie de este.

c) Temperatura de curado

La temperatura del concreto durante su etapa inicial es afectada de diversos factores tales como: la temperatura ambiente, la absorción del calor solar, el calor liberado por el proceso de hidratación del cemento, y la temperatura inicial de los materiales.

Adicionalmente, la evaporación del agua de mezclado o de curado presente en la superficie del concreto puede producir un efecto de enfriamiento el cual puede ser beneficioso para el concreto siempre que la evaporación no sea tan grande como para causar una disminución importante de la resistencia final o agrietamiento debido a contracción plástica o excesivo enfriamiento superficial.

El control de la temperatura es necesario en la medida que la velocidad de hidratación del cemento se más lenta en temperaturas que se acercan al punto de congelación y muy lenta a temperaturas por debajo de 10°C y tiende a aumentar conforme la temperatura se acerca al punto de ebullición del agua, siendo excesivamente rápida a temperaturas por encima de 100°C.

En relación con el control de la temperatura del concreto se deberá tener en presente lo siguiente:

- La temperatura del concreto ya colocado deberá ser mantenida por encima de los 10°C y uniformemente distribuida en el conjunto de la mezcla.
- Los métodos empleados para mantener la temperatura del concreto de la escala de valores aceptables dependen de las condiciones atmosféricas; de la duración del tiempo de curado, de la importancia y magnitud del trabajo; del tipo de estructura; y del volumen del concreto a curarse.
- La temperatura ideal de curado debe ser unos pocos grados menores que la temperatura promedio a la cual el concreto estará expuesto durante su vida. Si el concreto es colocado y curado cuando la temperatura está bajo este promedio deberá tener una temperatura de vaciado no menor de 13°C y durante el curado deberá ser mantenido cerca de la temperatura anual promedio.
- Se tomarán precauciones para que, hacia la finalización del periodo de curado, la totalidad de la masa de concreto se aproxime gradualmente a la temperatura a la cual va a estar inmediatamente expuesto.
- La caída de la temperatura durante las primeras 24 horas después de finalizado el curado no deberá ser mayor a 16°C para concretos en grandes masas, o de 28°C para concretos de secciones delgadas.
- Si la temperatura ambiente está cerca o sobre el promedio anual, el problema de curado solo implica la prevención de pérdidas de humedad en el concreto y la protección de este contra la acción de temperaturas que estén muy por encima del promedio anual.
- Los cambios en la temperatura ambiente en el área adyacente al concreto, durante e inmediatamente después del curado deberán ser mantenidos tan uniformes como sea posible, recomendándonos que no excedan de 1°C por hora o de 10°C en 24 horas.

El procedimiento de curado en la autoclave cuando es efectuado a temperaturas sobre los 163°C acelera significativamente el proceso de hidratación del cemento y puede producir en pocas horas una resistencia en compresión a aquella que se obtendría si la probeta fuese sometida durante 28 días a un proceso de curado normal a temperaturas de 21°C. Sin embargo, este tipo de curado puede presentar reacciones químicas las cuales producen en la pasta productos los cuales no se toman a temperaturas más bajas.

De lo expuesto es recomendable evitar temperaturas mucho mayores que la temperatura promedio que se anticipa para el concreto durante su periodo de servicio y mantener una temperatura razonablemente uniforme a través del conjunto de la masa del concreto.

d) Cargas y esfuerzos prematuros.

Durante el curado deben evitarse cargas o esfuerzos prematuros en el concreto. Igualmente deben evitarse ondas de impacto ocasionadas por explosiones o por la caída de objetos pesados sobre los encofrados o la estructura y en general, cualquier tipo de accidente que pueda ocasionar alteración física del concreto o fallas en la formación del sólido planeado al diseñar la estructura. Cualquier daño generado por falta de precaución debe ser sustituido por El Contratista bajo ningún costo.

e) Tiempo de curado

El curado debe ser mantenido durante el tiempo necesario para lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto en el rango de valores indicados en los planos.

- Los concretos preparados con cementos Tipo I, II o V de la clasificación ASTM C 150, curados bajo condiciones atmosféricas normales, deberán mantenerse en condición húmeda sobre los 10°C por lo menos 7 días después de colocados.
- Si la mínima dimensión lineal de sección excede de 75 cm; o si el tiempo es caluroso y seco; o si las estructuras parte de ellas van a estar en contacto con ambientes, líquidos o suelos agresivos para el concreto, el periodo de curado se incrementará en 50%.
- Los concretos preparados con aditivos acelerantes tendrán un periodo de curado mínimo de tres días.
- Las estructuras hidráulicas tendrán un periodo de curado no menor a 14 días.
- Si se emplea cementos Tipos IP, IPM de la clasificación ASTM C 525, el curado deberá mantenerse por lo menos los primeros 10 días.
- Los concretos preparados con cemento portland y adición mineral o micro sílices tendrán un periodo de curado no menor de 21 días.

El curado no deberá suspenderse si el concreto de probetas curadas bajo condiciones de obra no ha alcanzado un valor equivalente al 75% de la resistencia de diseño especificada.

Durante el periodo de curado, los encofrados no impermeables se mantendrán constantemente húmedos y se retirarán antes de finalizar el periodo de curado, el método elegido para retener la humedad del encofrado se aplicará. Inmediatamente después de desencofrar.

f) Métodos de curado

Existen diversos materiales, métodos y procedimientos para curar el concreto. El principio de todos ellos es similar; el mantenimiento de condiciones de humedad y de temperatura adecuadas hasta lograr que se desarrollen las propiedades deseadas en el concreto.

Los procedimientos de curado se agrupan en tres grandes categorías:

- Los que previenen o impiden la evaporación del agua por interposición de un medio impermeable que controla la evaporación.
- Los que tratan de impedir o reducen la pérdida de agua por interposición de un medio impermeable que controla la evaporación.

- Los que aceleran el desarrollo de resistencia por aplicación artificial de calor mientras el concreto se mantiene húmedo.

Sea cual fuere el método de curado elegido, el deberá garantizar lo siguiente:

- Que el concreto alcance las propiedades especificadas en los documentos técnicos.
- Que se obtengan las condiciones de humedad y temperatura que aseguren la hidratación del cemento.
- Que se evite el agrietamiento de las estructuras originado por la pérdida de humedad en el concreto durante el periodo de curado.
- Que se mantenga la temperatura en el nivel requerido a través de toda la estructura durante todo el tiempo necesario.

La evaluación de los diferentes procedimientos de curado se efectuará en base a los resultados de muestras de ensayo de probetas cilíndricas estándar de concreto, las cuales han recibido un curado similar al de los elementos que representan; debiendo la resistencia de dichas muestras, no ser menor del 75% de la resistencia de diseño especificada. De no alcanzarse el valor indicado el curado deberá mantenerse y de ser necesario, intensificarse.

Salvo que estuvieran indicados en las especificaciones del proyecto, los materiales y procedimientos de curado deberán ser aprobados por la supervisión. Con autorización escrita de esta se podrá reemplazar un método por otro, después de un día de aplicación del primero, cuidando de evitar el secado superficial durante la transición.

El reemplazo de un procedimiento de curado por otro deberá tener en consideración, además de la influencia del cambio sobre las propiedades del concreto, los aspectos referidos a la facilidad de aplicación y el costo.

g) Curado de unidades cubicas o estructuras masivas.

En el curado de unidades cubicas o estructuras masivas, deberán tomarse las siguientes precauciones:

- La superficie expuesta del concreto continuará húmeda terminado el vaciado. El humedecimiento continuará por lo menos tres semanas si se ha empleado cementos de bajo calor de hidratación y dos semanas si se ha empleado cemento portland normal.
- El retiro de los encofrados deberá realizarse cuando el concreto endurecido como para no deformarse bajo el peso combinado de las cargas actuantes y los encofrados que las soportan.
- Si la superficie recién expuesta no va a ser posteriormente cubierta con nuevas capas de concreto, podrá aplicarse a la misma, inmediatamente después de la remoción de los encofrados, un compuesto formador de película.
- En las juntas de construcción se deberá continuar el humedecimiento hasta la preparación de dichas superficies para la reanudación de las operaciones de colocación.
- Cuando deba transcurrir un largo periodo entre las operaciones de colocación. Las juntas verticales deberán ser mantenidas bajo curado de acuerdo con lo indicado en el acápite (b).
- Si las juntas verticales deben estar expuestas por más de 30 días, el concreto deberá ser protegido después de la remoción de los encofrados por una cobertura aislante no absorbente la cual se mantendrá hasta que la junta haya sido cubierta con concreto de los bloques adyacentes.
- Las juntas horizontales deben ser curadas por colocación y mantenimiento sobre el concreto de una capa de arena húmeda de 50 mm por un periodo mínimo de 3 semanas.

- Cuando se prepara la estructura para reanudar las operaciones de vaciado, la superficie a ser cubierta con concreto deberá ser mantenida húmeda por lo menos los tres días anteriores a la operación de colocación del concreto.
- Deberá tenerse cuidado al final del periodo de curado o al momento de exponer el concreto por retiro de los encofrados, a fin de evitar una repentina exposición a temperaturas muy diferentes de aquellas a las cuales ha estado mantenido durante el periodo de curado debiendo darse especial importancia a esta recomendación.
- La exposición del concreto deberá ser hecha de manera tal que la totalidad de la masa de concreto se aproxime gradualmente a la temperatura a la cual va a estar sometida inmediatamente después del periodo de curado.
- En aquellos casos en que la magnitud y la importancia del trabajo justifiquen el costo, deberá disponerse de sistemas de enfriamiento dentro de la masa del concreto a fin de reducir la temperatura interna de este en la magnitud necesaria para mantener una totalidad de la masa de concreto, dentro de los límites de la temperatura de un curado adecuado.
- En este último caso podría ser recomendable el empleo de cementos de bajo calor de hidratación el enfriamiento artificial del concreto por adición de hielo a la mezcladora la circulación de aire por adición del agregado grueso, la inmersión de este en agua helada, o una combinación de cualquiera de los métodos anteriores. En estructuras muy grandes, estos últimos métodos pueden ser empleados en combinación con sistemas de enfriamiento colocados dentro de la estructura.

Artículo 24. Cimbras (Formaletas o Encoframiento)

- CANTIDAD

La experiencia indica que la cantidad del producto de desencofrado necesario es de 40 a 40 g/m² para un encofrado absorbente nuevo; de 15 a 20 g/m² para un encofrado no absorbente que ya ha sido tratado; y de 10 a 15gr/m² para un encofrado metálico.

Mientras más rugoso y absorbente sea el encofrado, la cantidad necesaria aumentará y mientras el encofrado se utilice con más frecuencia, la cantidad disminuirá. El excedente del producto se deberá quitar con un trapo, esponja, raspador de caucho, etc.

- LIMITACIONES

Es por ello por lo que es necesario humedecer las superficies nuevas de los encofrados antes de utilizarlas por primera vez, o untarles una capa de pasta de cemento antes de la aplicación del producto de desencofrado, la cual se elimina mediante un cepillo una vez que ha endurecido.

Independientemente de lo indicado, pueden utilizarse superficies de encofrados nuevas en lugares donde no se exige demasiado en cuanto a la calidad de la superficie del concreto.

No debe olvidarse considerar las condiciones atmosféricas presentes en el sitio de la obra. Las lluvias pueden deslavar entera o parcialmente el producto de desencofrado de los encofrados dejados al aire libre, particularmente malos para los encofrados untados del producto para desencofrado.

Por las razones indicadas es recomendable que el producto no sea aplicado a los encofrados sino hasta poco antes del vaciado del concreto, pero siempre previniendo estrictamente el tiempo de secado prescrito por el fabricante. En ningún caso el producto debe entrar en contacto con el acero de refuerzo, ya que se reduciría la adherencia acero-concreto.

Puede ocurrir que los productos de descimbrado sean eliminados por abrasión en el momento de la colocación del concreto, especialmente en pilares altos y apretados, sobre superficies de encofrados inclinadas, y con un concreto fresco de poca trabajabilidad. En tales casos, el riesgo de abrasión se puede reducir en forma importante si se trata el encofrado con cera.

A los ya mencionados, otro más sobre los que los productos no tienen ninguna influencia se resumen a continuación:

- Los productos para desencofrado no pueden impedir la formación de poros y cavidades después de una compactación insuficiente del concreto.
- Los productos de desencofrado no pueden impedir la formación de tonos diferentes sobre una superficie de concreto, resultantes de la utilización simultánea de encofrados nuevos y usados.
- Ningún producto de desencofrado puede impedir la eflorescencia por la cal.
- Los productos para el desencofrado no protegen de los elementos metálicos contra la corrosión, aun cuando contengan un producto antioxidante.
- Los productos para el desencofrado no protegen contra los productos de degradación de la madera (xilosa) que retardan el endurecimiento del concreto y alteran el color de superficie. Los daños debidos a las sustancias contenidas en la madera se pueden evitar revistiendo ésta con resinas de poliuretano.

Los moldes y formaleas para la estructura y elementos de concreto deben ser de construcción fuerte, rígida y completamente hermética, esto con el fin de evitar deformaciones debidas a la presión del concreto fresco, evitar la segregación y para permitir el uso repetido sin daño y deterioro. La superficie de la formalea en contacto directo con el concreto debe ser lisa, sin deformaciones y fisuras. Los moldes deben ajustarse a las formas y dimensiones dadas en los planos.

Este artículo aplica para el encofrado de todos los elementos estructurales de concreto reforzado

Las cimbras deben ser esencial y suficientemente herméticas para impedir la fuga del mortero. Los moldeados de columnas deberán estar apuntalados en ambos sentidos para impedir cualquier tipo de movimiento y no se permitirá usar el molde como andamio para el personal encargado de la colocación del concreto, ya que esto afecta el plomo y línea de dicho elemento.

Los encofrados podrán ser de madera o metal según lo prevea El Contratista, previa aprobación de El Supervisor. El material del molde debe ser compatible con el acabado final requerido para el concreto según sea expuesto o recubierto con algún acabado, según las especificaciones de arquitectura.

En los materiales de los encofrados puede cualquiera de los siguientes, siempre y cuando esté autorizado por El Supervisor:

- Madera (Deberá utilizarse desmoldante tipo MaxiKote Listo o similar siempre y cuando esté autorizado por El Supervisor)
- Metálicos (deberán tener protección contra la oxidación, especialmente en su parte interna, filos y esquinas, debe usarse desmoldante tipo MaxiKote WB-1 siempre y cuando esté autorizado por El Supervisor).
- Los encofrados de plástico no causan descoloración en la superficie del concreto, pudiendo presentarse burbujas en la misma debido a la impermeabilidad, del material.

Para facilitar el desencofrado se aplicará a la cara interior del encofrado un producto lubricante. El tipo por emplear puede tener gran influencia en la apariencia de la superficie del concreto.

Si se emplea lacas o pinturas como agentes protectores de los encofrados, se deberá aplicar un producto lubricante cuyo tipo sea compatible con la pintura o laca empleada.

Después de desencofrado se procederá a realizar el acabado indicado en las especificaciones de obra. Previamente se efectuará la reparación de las irregularidades superficiales.

Los agentes químicos desencofrantes propuestos por El Contratista deberán ser compatibles con el acabado requerido. Entre los desencofrantes, se preferirán los de productos oleaginosos, del de INTACO, SIKA o similar. Los agentes desencofrantes deben impedir la adherencia de concretos y morteros a los moldes (Cimbras) y no deben manchar la superficie del concreto o mortero. El Contratista deberá remitir a El Supervisor, los datos técnicos de los productos a usar para su aceptación.

Los moldes tendrán la resistencia necesaria y suficiente para soportar la presión del concreto fresco y las cargas de trabajo de la construcción, sin dar lugar a desplazamientos durante el colado y curado.

Los moldes y sus apoyos deben diseñarse de tal manera que no dañen la estructura previamente

A todas las cimentaciones se les hará cimbras, no se permitirá que las zapatas, vigas de cimentaciones y todos los elementos que constituyen las cimentaciones, se cuelen sin cimbra, es decir no se permitirá colar sólo con el zanjeo

construida. En el proceso de colado de vigas, columnas, losas y muros de concreto, se usarán moldes que garanticen que cuando éstas sean retiradas, el acabado sea definitivo según se requiera en las especificaciones de arquitectura, para ello se recomienda usar un agente químico desencofrante del tipo de aceite emulsionable, que evite que el concreto se adhiera a la superficie de contacto del molde, y así obtener el acabado requerido.

Se deberán seguir estrictamente las instrucciones impresas del fabricante del producto para su aplicación. No se debe permitir que el agente desencofrante forme charcos en la cimbra ni que haga contacto con el acero de refuerzo o el concreto endurecido contra el cual se ha de colocar el concreto fresco.

Antes de colocar el concreto, las superficies de los moldes y los materiales ahogados se deben limpiar cuidadosamente para quitar los residuos de mortero, lechada y cualquier material extraño. Los moldes de madera deben estar humedecidos, los moldes metálicos deberán estar secos. Cualquier exceso de agente desencofrante aplicado a los moldes será secado y no se permitirá que se impregne en los moldes.

Las tolerancias en las cimbras serán de acuerdo con lo especificado en el código ACI 117-90, Todas las

Con la finalidad de evitar contaminación con materiales extraños y/o pérdida de lechada, no se permitirá colar los elementos

cimbras deben cumplir con lo recomendado en ACI 347 Y ACI 318 y en los artículos de la Norma Mínima de Diseño y Construcción de Concreto Estructural del RNC.

Artículo 25. Desencofrado o Descimbramiento

- ALCANCE

El proceso de remoción de los encofrados garantiza la seguridad y condiciones de servicio de la estructura y permite iniciar el proceso de curado y efectuar reparaciones de la superficie del concreto cuando aún está poco endurecido.

El proceso de remoción de los encofrados se iniciará tan pronto como el concreto sea lo suficientemente resistente como para soportar su propio peso y la carga sobreimpuesta; y no sufrir daño ni perjudicar si adherencia con la armadura durante la remoción.

El retiro temprano de los encofrados tiene la doble finalidad de:

- a) Iniciar sin demora el proceso de curado.
- b) Efectuar cualquier reparación a la superficie del concreto mientras éste está un poco endurecido.

La remoción de los encofrados se efectuará de acuerdo con un programa, el cual además de ser adecuado para evitar esfuerzos anormales o peligrosos en la estructura, tendrá en cuenta:

- a) Características, dimensiones, importancia, tipo y ubicación de los elementos estructurales.
- b) La calidad y resistencia del concreto al momento de retirar los encofrados, así como las tensiones a las que estará sometido el concreto al momento de desencofrar.
- c) Condiciones de clima, curado y otras causas las que pudieran haber afectado los procesos de fraguado y endurecimiento.
- d) Características del cemento y aditivos empleados. Temperatura del concreto al momento de colocación y después de ella. Volumen de las sesiones de concreto.
- e) Cargas actuantes, incluidas las de construcción.

No se hará ningún desencofrado mientras el concreto no tenga la resistencia superior al triple de la carga de trabajo producida por dicha operación.

Durante estas operaciones de desencofrado, se cuidará de no dar golpes ni hacer esfuerzos sobre el concreto que puedan perjudicarlo, y que el descenso o separación de los apoyos se hagan en forma que no se produzcan esfuerzos anormales al punto que superen el tercio ($1/3$) de los previstos en los cálculos.

No se pondrán cargas vivas sobre muros hasta después de 7 días de haber colocado el concreto. No se podrá cargar losas hasta después de 21 días de haber colocado el concreto.

El Contratista no podrá, por ningún motivo, someter las estructuras recién desencofradas a carga alguna, ni aun cuando ésta sea temporal.

Al desencofrar, se deberá limpiar los moldes (Cimbras) de todo concreto adherido o de otros materiales, y separarlas para que estén en condiciones de ser reutilizadas.

Si al desencofrar se descubren oquedades en el concreto, se avisará de inmediato a El Supervisor. No se permite parchar (Reparar) el concreto sin autorización de El Supervisor.

- **DESENCOFRADO DE COLUMNAS**

El tiempo de descimbrado o desencofrado será de 48 horas (2 días) para los costados de columnas de muros, y de 72 horas (3 días) para columnas aisladas.

Ninguna carga de construcción deberá apoyarse sobre alguna parte de la estructura en construcción, ni se deberá retirar algún puntal de dicha parte, excepto cuando la estructura junto con el sistema restante de cimbra y de puntales tenga suficiente resistencia como para soportar con seguridad su propio peso y las cargas soportadas sobre ella.

- **DESENCOFRADO DE VIGAS Y LOSAS**

El tiempo de desencofrado será de 48 horas (2 días) para los costados de vigas de muros, y de 21 días para vigas aéreas y losas de entrepisos.

- **DESENCOFRADO DE CIMENTACIONES**

El tiempo mínimo de desencofrado será de 72 horas (3 días) para losas de cimentación, zapatas, vigas de cimentación y pedestales.

Artículo 26. Aditivos para el concretado

- **ASPECTOS GENERALES**

Los aditivos se añaden al concreto a fin de:

- a) Modificar una o algunas de sus propiedades, a fin de permitir que se sean más adecuados al trabajo que se está efectuando.
- b) Facilitar la colocación del concreto o mortero.
- c) Reducir los costos de operación

En la decisión sobre su empleo debe considerarse que casos:

- a) Su utilización puede ser la única alternativa para lograr los resultados deseados.
- b) Los objetivos deseados pueden lograrse, con mayor economía y mejores resultados, por cambios en la composición o proporciones de mezcla.

El contratista deberá demostrar a la supervisión que con los aditivos a emplearse se pueden obtener las propiedades requeridas y son capaces de mantener esencialmente la misma calidad, composición y comportamiento del concreto en toda la obra.

- **GENERALIDADES**

Para los fines de estas recomendaciones se considera clima cálido cualquier combinación de alta temperatura ambiente mayor de 28°C, baja humedad relativa y la velocidad del viento, que tienda a perjudicar la calidad del concreto fresco o endurecido, o que de cualquier otra manera provoque el desarrollo de modificaciones en las proporciones de este.

Durante el proceso de colocación del concreto en climas cálidos, deberá darse adecuada atención a la temperatura de los ingredientes, así como al proceso de puesta en obra, a fin de prevenir en el concreto, temperaturas excesivas que pudieran atentar contra sus propiedades o el adecuado comportamiento del elemento estructural.

- ADITIVOS

En la selección y dosaje de los aditivos se tendrá en consideración las propiedades que se desea modificar, así como los cambios que el empleo de estos podría producir en el concreto.

El empleo de los aditivos deberá efectuarse previos ensayos que permitan evaluar su comportamiento bajo condiciones de obra, con los materiales con los cuales van a ser empleados. La uniformidad de los resultados se considerará más importante que los valores promedios.

Podrá emplearse aditivos retardadores del tipo B y reductores de agua y retardadores del tipo D de la Norma ASTM C 494. No se empleará cloruro de calcio o cloruro de sodio como aditivos, ni materiales que en su composición tengan cloruros.

- LIMITACIONES DE EMPLEO.

Podrá emplearse aditivos plastificantes reductores de agua, retardantes, reductores de agua y acelerantes, de los tipos A o D, los cuales deberán cumplir con las recomendaciones de las Normas ASTM C 494 y/o C 499. El aditivo seleccionado deberá ser aprobado por la supervisión antes de su empleo. El contratista deberá demostrar mediante resultados de pruebas de laboratorio, que el aditivo seleccionado mantiene la calidad, composición y rendimiento del concreto.

Artículo 27. Oquedades y Defectos

Si al desencofrar se descubren defectos y oquedades, no se permite reparar sin antes avisar a El Supervisor. Los defectos se clasificarán en menores y significativos. Los defectos menores son aquellos que se localizan sólo en el recubrimiento y no tienen más de 1/3 de metro cuadrado de superficie en conjunto. Los defectos significativos son profundos, más allá del recubrimiento y/o son muy extensos en conjunto.

- REPARACIÓN DE DEFECTOS MENORES:

Se limpiará la oquedad con cincel removiendo la lechada y agregados gruesos sueltos para preparar cuidadosamente el parche. Para la reparación del defecto, se requiere de un mortero de reparación de alta resistencia, por ejemplo, del tipo Sika Repair 223 o similar. En algunos casos se podría requerir de agregados pequeños (Gravilla o Chispa). Se deberá usar un adhesivo ligante para unir concreto viejo con nuevo, por ejemplo, del tipo SikaDur 32 Hi-Mode Gel LPL o similar. Se deberán seguir las instrucciones del fabricante de los productos para su correcta aplicación. El parche se curará como el concreto. El Supervisor podrá pedir su reemplazo en caso de duda.

- REPARACIÓN DE DEFECTOS SIGNIFICATIVOS

Se explorará y abrirá un boquete a lo largo del defecto, del tamaño que se considere necesario. De preferencia, hacer un boquete grande ya que este permite asegurar un buen parche estructural. El boquete se configurará de tal forma que favorezca la auto fijación del parche. Para la reparación del defecto se utilizará mortero de patente por ejemplo del tipo SikaGrout 212 o AdiGrout o similar.

Si la aplicación del parche es grande se podrá adicionar hasta un 30% de piedrín (Tamaño máximo de agregado no mayor de 3/8"). Se deberá usar un adhesivo ligante para unir concreto viejo con nuevo, por ejemplo, del Tipo SikaDur 32 Hi-Mode Gel LPL o similar.

Se deberán seguir las aplicaciones del fabricante para la correcta aplicación de los productos.

Artículo 28. Evaluación y Aceptación del concreto

El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos descritos en los artículos 1 al 7. Los ensayos de concreto fresco realizados en la obra, la preparación de probetas que requieran de un curado bajo condiciones de obra, la preparación de probetas que se vayan a ensayar en laboratorio y el registro de temperaturas del concreto fresco mientras se preparan las probetas para los ensayos de resistencia debe ser realizado por técnicos calificados en ensayos de campo. Todos los ensayos de laboratorio deben ser realizados por técnicos de laboratorio calificados.

El nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con los dos requisitos siguientes:

- Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a la resistencia especificada a la compresión del concreto.
- Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (Promedio de dos cilindros) es menor que la resistencia especificada a la compresión del concreto por más de 35 kgf/cm².

Cuando no se cumpla con cualquiera de los dos requisitos anteriores, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia. Cuando no se satisfaga el requisito (b) anterior, deben observarse los requisitos del inciso "Investigación de los resultados de ensayos con baja resistencia".

El ACI 318 propone:

Que la resistencia no es la rotura de un cilindro, como normalmente ocurre en Nicaragua, sino el promedio de dos tomado del mismo batch. Si se quiere romper un cilindro como orientación de resistencia a los 7 días se necesitan tomar 3 cilindros y si se requiere un testigo para rotura a los 42 días se requieren 4 cilindros por batch.

- **PROBETAS CURADAS EN OBRA**

Si lo requiere El Supervisor, deben realizarse ensayos de resistencia de probetas cilíndricas curadas en condiciones de obra.

El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan, y éstas deben moldearse al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto que las probetas a ser curadas en laboratorio. Deben cumplir con la especificación ASTM C 31 (Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field).

Los procedimientos para proteger y curar el concreto deben mejorarse cuando la resistencia de las probetas cilíndricas curadas en la obra, a la edad de ensayo establecida para determinar la resistencia especificada a la compresión de cada clase de concreto, sea inferior al 85% de la resistencia de los cilindros correspondientes curados en laboratorio. La limitación del 85% no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la obra exceda la resistencia especificada a la compresión del concreto en más de 35 kgf/cm².

- **INVESTIGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS CON BAJA RESISTENCIA**

Si algún ensayo de resistencia de cilindros curados en el laboratorio es menor que la resistencia especificada a la compresión del concreto en más 35 kgf/cm² o si los ensayos de cilindros curados en la obra indican deficiencia de protección y de curado, deben tomarse medidas para asegurar que no se pone en peligro la capacidad de carga de la estructura.

Si se confirma la posibilidad que el concreto sea de baja resistencia y los cálculos indican que la capacidad de carga se redujo significativamente, deben permitirse ensayos de núcleos (Testigos perforados) extraídos de la zona en cuestión con la especificación ASTM C 42 (Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete). En esos casos deben tomarse tres núcleos por cada resultado del ensayo de resistencia que sea menor a la resistencia especificada a la compresión del concreto en más 35 kgf/cm².

Los núcleos deben prepararse para su traslado y almacenamiento, secando el agua de perforación de la superficie del núcleo y colocándolos dentro de recipientes o bolsas herméticas inmediatamente después de su extracción. Los núcleos deben ser ensayados después de 48 horas y antes de los 7 días de extraídos, a menos que El Supervisor apruebe un plazo distinto.

El concreto de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado si el promedio de tres núcleos es por lo menos igual al 85% de la resistencia especificada a la compresión del concreto y ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75% de resistencia especificada a la compresión. Cuando los núcleos den valores erráticos de resistencia, se deberán extraer núcleos adicionales de la misma zona.

Si los criterios del párrafo anterior no se cumplen, y si la seguridad estructural permanece en duda, podrán ejecutarse pruebas de carga de acuerdo con lo establecido en el acápite 5) correspondiente a Pruebas de Carga para la parte dudosa de la estructura, o si El Supervisor así lo determinare según las circunstancias, proceder con la demolición y reposición de la parte dudosa sin costo adicional para El Dueño.

- **PRUEBAS DE CARGA**

Cuando por las causas anteriormente citadas existan dudas sobre la seguridad de una estructura o un elemento estructural,

El Supervisor podrá ordenar, sin costo alguno para El Dueño, una investigación sobre la resistencia estructural. Esto se puede hacer, ya sea por medio de investigaciones analíticas basadas en las dimensiones y detalles de los elementos, propiedades de los materiales, y demás condiciones pertinentes, por medio de pruebas de carga o, por combinación de análisis y pruebas de carga, lo cual debe ser controlado por un Ingeniero estructural calificado, de modo que se garanticen los requisitos y propósitos del diseño estructural original.

Artículo 29. De los Andamios

- a) Todos los andamios deberán estar contruidos con materiales de buena calidad y deberán tener a Resistencia necesario teniendo en cuenta las cargas y tensiones que habrán de soportar.
- b) Las piezas de madera utilizadas en la construcción de andamios deberán estar en perfecto estado de conservación y no deberán pintarse para permitir que se descubran fácilmente por sus defectos.

Artículo 30. De las Escaleras de Mano

- a) Las escaleras de mano deberán asentarse sobre un plano regular y firme al igual que sus puntos de apoyo, de tal forma que, éstas no se desplacen.
- b) Si no fuera posible inmovilizar la escalera en la parte inferior, se le fijará sólidamente por la base.
- c) Si tampoco fuera posible sujetarla en la base, un hombre deberá estar al pie de la escalera para evitar su deslizamiento.

Artículo 31. Del Trabajo Sobre Techado

- a) Para el acceso a los techos se situarán escaleras que reúnan los requisitos de seguridad establecidas para ellas.
- b) En techos con inclinación mayor de veinte grados se dispondrán barandas en el borde de estos, mallas o cualquier otro dispositivo de seguridad para evitar a los obreros caídas a diferente nivel.
- c) Es de carácter obligatorio el uso de cinturón de seguridad cuando la inclinación de los techos sea mayor a los 20° o bien que alcancen alturas mayores de 3 metros. Estos cinturones estarán atados a algún punto resistente de la construcción.

Artículo 32. De las Excavaciones

- a) Antes de iniciar una excavación o zanjeo se deberá tomar las siguientes medidas de seguridad:
 - Limpieza del lugar de trabajo: Maleza, escombros, desechos, basuras, clavos, vidrios, madera con salientes (clavos), etc.
 - Se deberá precisar el sitio por donde pasan las instalaciones subterráneas de conductores eléctricos, agua potable, teléfono y líneas principales de alcantarillas, para evitar accidentes por electrocutamiento, rompimiento de tuberías de agua potable, etc.
 - Se deberá inspeccionar la consistencia y estabilidad del terreno de manera que se compruebe que no se producirán derrumbes del terreno debido a antiguas excavaciones, pozos abandonados y otros que puedan presentar riesgos.
 - Cuando se realicen excavaciones que puedan afectar a construcciones existentes, deberá realizarse un estudio técnico a fin de determinar la necesidad de entibar las partes correspondientes y también cuando la profundidad sobrepase los 2 metros.
 - En todos los lugares de trabajo que se realicen trabajos de excavaciones o zanjeo en lugares de mucha circulación se deben colocar rótulos, señales y vallas que indiquen, peligro "Hombres Trabajando".

Artículo 33. De los Trabajos de Demolición

- a) Cuando un edificio vaya a ser demolido será previamente inspeccionado por personal técnico calificado, el cual elaborará un plan de ejecución de estos trabajos, seleccionando los equipos de demolición adecuados que garanticen la máxima seguridad de los obreros.
- b) Antes de iniciar los trabajos de demolición se des-energizarán todas las instalaciones eléctricas e igualmente se cortará el suministro de agua que esté en los límites del edificio a demoler.
- c) Se prohíbe el acceso al área de demolición a personas ajenas a la misma y se deberán colocar señales de seguridad de conformidad a lo establecido en la Resolución Ministerial sobre las disposiciones básicas de higiene y seguridad del trabajo aplicable a la señalización. En casos de necesidad se colocarán vallas y/o cintas alrededor de esta zona, así como personal de vigilancia y control.
- d) Los trabajos de demolición de un edificio se realizarán bajo la dirección y supervisión permanente de un experto en estos tipos de trabajo.
- e) Cuando se utilice el método de demolición mediante bola, se mantendrá una zona de seguridad alrededor de los puntos de choques, estas zonas serán determinadas por el responsable Técnico del Trabajo.

- f) La bola de derribo se controlará mediante un cable guía y se garantizará que el operador de la máquina y el director de la obra tengan radios comunicadores. Ambos tendrán suficientes conocimientos y criterio técnico en este tipo de labor.
- g) Para las demoliciones de obras civiles deberán utilizarse únicamente explosivos industriales de seguridad, en ningún momento podrán emplearse explosivos militares o de uso artesanal.

Artículo 34. Del Concreto Armado

- a) Para el corte de varillas de acero se tomarán precauciones en cuanto al medio a utilizar en esta actividad (guillotina, oxiacetileno, etc.). En el caso de utilizar cortadora eléctrica, ésta estará con su respectivo polo a tierra y protegida en sus partes móviles.
- b) El transporte del hormigón por medio de carretillas, boogies y otros medios de transporte, debe hacerse en caminos que reúnan las siguientes condiciones:
 - Ancho suficiente para el desplazamiento de estos;
 - Cuando se trate de trabajos en alturas, se deberán colocar rodapiés o barandas para evitar caídas de personas y materiales; y
 - El piso debe ser antirresbalante y de material resistente a la carga que va a pasar por el mismo.

Artículo 35. Reparaciones Por Defectos En El Concreto

Toda obra o elemento de concreto que no quede acabada conforme a lo indicado en estas especificaciones ya sea porque presenta en su superficie hormigueros, fracturas, huecos, incrustaciones, rebordes, ondulaciones, imperfecciones volumétricas o cualquier otro tipo de imperfección, deberá ser demolida o reparará según las indicaciones del Supervisor o del representante del propietario.

- a) En el caso que la Supervisión determine que el elemento de concreto debe ser reparado, se deberá proceder como se detalla a continuación.
- b) Se picará o cortará toda la superficie de la sección defectuosa, hasta lograr eliminar todo el material suelto o hasta donde lo determine la Supervisión, después se deberá limpiar muy bien toda la superficie picada, mantenerla húmeda durante al menos 12 horas o durante todo el tiempo que se trabaje en el moldeado, una vez este la sección lista se les agregará un epóxico de adhesión entre concreto viejo y nuevo, el cual se preparará y aplicará según las indicaciones del fabricante. El epóxico a usar deberá ser aprobado por Supervisión; este debe llegar a la obra en sus envases originales y sellados. Además, de utilizar el epóxico para unir el concreto viejo con el nuevo, deberá utilizarse en la hechura de la mezcla del concreto, un estabilizador de volumen integral, en las cantidades indicadas por el fabricante. Una vez endurecido el concreto de la reparación, se deberán iniciar procesos de curado para el área reparada.
- c) El concreto utilizado en las reparaciones deberá ser de las mismas características y calidad del concreto originalmente utilizado en el elemento que se repara.
- d) Todos estos trabajos de reparación no serán causales de prórrogas de tiempo, ni de pagos adicionales.

CAPÍTULO V. MAMPOSTERÍA REFORZADA

Artículo 1. Condiciones generales

Toda sanción hecha en estas especificaciones o indicada en los planos, obliga a El Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo, con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y a suministrar toda mano de obra, equipo y complementarios necesarios para la terminación de la obra.

Artículo 2. Trabajo requerido

En esta sección se incluyen todas las obras de mampostería a ejecutarse en la construcción, repellos y afinados de los

muros, para lo cual El Contratista proveerá la mano de obra, transporte, materiales, equipo y servicios necesarios para

ejecutar las obras indicadas en los planos y especificaciones.

En general todas las obras de mampostería deberán cumplir con los requisitos de:

- Reglamento Nacional de Construcción, Norma Mínima de Diseño y Construcción de Mampostería.
- Código ACI 530-02: Reglamento y Especificaciones para las construcciones de Estructuras de mampostería.
- La Norma Técnica Nicaragüense NTON 12 008 – 09

Artículo 3. Materiales

BLOQUES:

- Los bloques serán Standard tipo Mayco, y tendrán las siguientes dimensiones especificadas en planos.
- El Contratista presentará constancia de procedencia de los bloques, y deberán ser previamente aprobados por El Supervisor.
- Deberán ser seleccionados de modulación estándar, fabricados en máquinas bloqueras automáticas, de primera calidad, perfectamente acabados, libres de quebraduras, reventaduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, duración y apariencia de este.
- Ninguna de las dimensiones de los bloques (Ancho, alto y largo) podrá tener una variación mayor de ± 3 mm de una unidad a otra. Será El Supervisor quien aprobará el material antes de que sean colocados en forma definitiva.
- Los bloques huecos de concreto deberán tener una resistencia mínima a la compresión de 55 kgf/cm² (780 psi). Deben cumplir con la especificación ASTM C 90 y la norma UBC Standard No. 24-4, ambas últimas revisiones.
- El Contratista deberá realizar pruebas de resistencia a la compresión de dichos bloques, según indicaciones de El Supervisor y todas estas pruebas serán a cuenta de El Contratista. El Supervisor podrá, a su criterio y en cualquier momento, solicitar pruebas de resistencia a la compresión, para verificar la calidad de los bloques.
- El mortero para la pega de los bloques de concreto deberá cumplir con la especificación ASTM C 161 y ASTM C 270, y con la norma UBC Standard No. 24-24, todas últimas revisiones.

MORTERO:

123

- El mortero para la unión de bloques tendrá una resistencia a la compresión, a los 28 días de edad, de 120 kgf/cm² (1,700 psi), y deberá cumplir con la especificación ASTM C 270.
- La junta de mortero en las paredes proporcionará como mínimo un esfuerzo de tensión de 3.50 kgf/cm².
- Antes de proceder con la fabricación de mortero, El Contratista deberá presentar ante El Supervisor el diseño de laboratorio para dicha mezcla, de acuerdo con la especificación ASTM C 109-86.
- Los muros se construirán a plomo y escuadra, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.
- Los bloques se unirán por medio de mortero fabricado con la relación volumétrica de 1:3, una parte de cemento por tres partes de arena colada por la malla # 8, siempre que se demuestre en el laboratorio que este diseño cumple con los requisitos del punto c) de este acápite. El mortero podrá mezclarse en mezcladora mecánica, o a mano en bateas especiales, hasta que se consiga una mezcla homogénea, plástica y libre de impurezas.

CONCRETO FLUIDO:

- La Resistencia del concreto será de 3000 psi.
- El Contratista deberá procurar que el concreto sea lo suficientemente fluido de 20 a 25 cm de revenimiento sin causar segregación, de manera que permita llenar toda el área donde es colocado sin dejar ratoneras y cubrir completamente el acero de refuerzo.
- El mezclado deberá ser a máquina durante 5 minutos como mínimo, cuando la cantidad de concreto a usarse en la obra exceda de 10 m³.
- El llenado de las celdas se deberá realizar dentro de un lapso máximo de 1 ½ horas después de completada la mezcla.
- Cuando El Contratista lo estime necesario, deberá usarse un aditivo apropiado para reducir la pérdida de volumen en el chorreado a gran altura.

ACERO DE REFUERZO.

Las varillas serán del tipo corrugado y deben cumplir con los requisitos de la especificación ASTM A615 (Specification for Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement).

El acero especificado para el refuerzo de las paredes será Grado 60 ($f_y = 4,210 \text{ kgf/cm}^2$).

Artículo 4. Método constructivo de muros de mampostería reforzada:

- a) Todas las unidades serán colocadas de tal manera que se conserve sin obstrucción, la continuidad vertical de las celdas a llenarse con concreto fluido.
- b) Las celdas verticales para llenar tendrán suficiente alineamiento vertical para mantener una celda clara sin obstrucciones que midan menos de 50 mm x 75 mm.
- c) Colocar el acero vertical dejando un ancla (Vástago) de refuerzo embebido en la zapata de fundación de acuerdo con el detalle mostrado en planos.
- d) El acero de refuerzo horizontal o cualquier otro refuerzo horizontal, no deberá interferir con el llenado de las celdas.
- e) Llenar las celdas de tal manera que el nivel de llenado quede 20 mm bajo el nivel de la última hilera, posteriormente rematar con viga de concreto reforzado.

- f) Alrededor de boquetes de puertas y ventanas, el refuerzo vertical y horizontal típico deberá complementarse según detalles en planos.

Artículo 5. Amarres de concreto:

Todos los muros de mampostería deberán llevar amarres donde se indique en los planos o en estas especificaciones. Todos los paños de muros tendrán amarres verticales y horizontales de tal forma que la separación entre los amarres horizontales (Vigas) no sea mayor de 3 m de centro a centro.

Artículo 6. Curvas sanitarias entre muros de mampostería:

En donde se indique en planos, se construirán curvas sanitarias entre las esquinas de muros de bloque, y entre muros de bloque y particiones livianas, de 1 ½" de radio, de piso a cielo, con mortero de reparación sin contracción tipo Maxipatch® 40 de Intaco o similar aprobado, con dosificación de acuerdo con el fabricante. Para lograr una mejor adherencia, previamente se deberá de aplicar en el área de construcción de la curva, un puente de adherencia con Maxistic® 580 de Intaco o similar aprobado.

Artículo 7. Junta de construcción en muros:

Las juntas de construcción indicadas en planos se sellarán con mortero epóxico flexible, de acuerdo con lo especificado en planos.

El Contratista deberá de garantizar que el repello y fino de los muros que conforman la junta de construcción quede a ras con el sello de la junta, para la posterior aplicación de pintura.

Artículo 8. Repello y fino:

Los repellos se harán con mortero de cemento y arena con proporción de una de cemento por tres de arena. Los afinados se harán con una mezcla de una parte de cemento por una de arena cernida en un tamiz de 1/32" de ojo. Antes de repellar deberán de limpiarse y mojarse los muros, y cuando haya que repellar estructuras de concreto, deberán de picarse previamente para una mejor adherencia del repello. No se permitirá la aplicación de repellos sobre superficies de concreto sin la previa inspección de El Supervisor.

CAPÍTULO VI. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Artículo 1. Condiciones generales

Toda sanción hecha en estas especificaciones o indicada en los planos, obliga a El Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo, con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y a suministrar toda mano de obra, equipo y complementarios necesarios para la terminación de la obra.

Artículo 2. Trabajo requerido

En esta sección se incluyen todas las obras para la fabricación y erección de las estructuras de acero indicadas en los planos y especificaciones.

El Contratista será el único responsable de errores de fabricación o cualquier otro detalle que no esté de acuerdo con los planos o estas condiciones.

El Contratista suministrará patrones para la colocación de los pernos de anclajes y esperas. También será responsable de la colocación a tiempo de todos los elementos de acero que necesite dejar empotrados en el concreto, refiriéndose a los planos para ubicación y dimensiones.

125

En general todas las obras de acero estructural deberán cumplir con los requisitos de:

- Norma mínima de diseño y construcción general de Acero Estructural, Reglamento Nacional de Construcción
- Steel Construction Manual - AISC (13th. Edition 2005).
- Structural Welding Code - Steel, AWS D1.1 (19th. Edition 2004)

Artículo 3. Materiales

- a) El acero estructural por utilizar en angulares, platinas, etc., deberá cumplir con la especificación ASTM A36 (Standard Specification for Carbon Structural Steel), con una resistencia a la fluencia (F_y) de 36,000 psi (2,530 kgf/cm²). No se admitirán elementos dañados que presenten algún tipo de deformación.
- b) El acero estructural por utilizar en perlines (Clavadores) y cajas armadas con perlines, deberá cumplir con la especificación ASTM A36 (Standard Specification for Carbon Structural Steel), con una resistencia a la fluencia (F_y) de 36,000 psi (2,530 kgf/cm²). No se admitirán elementos dañados que presenten algún tipo de deformación.
- c) Donde se indique en los planos, la unión de elementos metálicos a elementos de concreto será a través de platinas de acero estructural y Pernos de anclaje de la cimentación ASTM F 1554 Heavy Hex G55.
- d) Todas las estructuras llegarán pintadas a la obra, con pintura anticorrosiva a prueba de óxido. En la obra la estructura recibirá una segunda mano de pintura anticorrosiva, de color diferente al de la primera mano, antes de aplicar el acabado final. La pintura se aplicará con soplete, no se permitirá pintada con brocha. Así mismo aplicar dos manos a la soldadura de campo.

Artículo 4. Soldadura

Esta sección comprende toda la soldadura y cortes que tendrán lugar en la fabricación o en el campo, ya sea para la estructura de acero o para cualquier otro trabajo que se suscite en la obra o que está implicado en los planos.

Los tipos de soldadura serán:

- E6013 para perfiles laminados en frío.
- E7018 para perfiles laminados en caliente.

La soldadura debe presentar un aspecto uniforme, sin fisuras ni defectos visibles, debe ser regular y simétrica, las técnicas de soldadura empleada, la apariencia, calidad y los métodos para corregir trabajos defectuosos se efectuarán de acuerdo con las normas establecidas por el AWS.

En general, las soldaduras deberán llenar los requisitos indicados en "Especificaciones para Diseño, Fabricación y Erección de Acero estructural para Edificios" publicado por AISC. Cuando se especifiquen soldaduras precalificadas, los soldadores deberán ser precalificados de acuerdo con lo estipulado por la AWS D1.1.

Los estándares aplicables serán los siguientes:

- AWS D.1.1 para soldadura de perfiles y placas.
- AWS D.1.3 para soldadura de elementos de lámina delgada (Espesor inferior a $\frac{1}{8}$ ").
- AWS D.1.4 para soldadura de varillas de refuerzo.

Las superficies que vayan a soldarse deberán estar libres de costras, escorias, óxido, grasa, pintura, o cualquier otro material extraño, pero se permite que haya costras de laminado que resistan un cepillado vigoroso realizado con un cepillo de alambre.

Toda la soldadura incluyendo precauciones de seguridad, diseño de conexiones soldadas, electrodos, filler, metal, mano de obra, inspección, calificación y examen del operador será de acuerdo con las normas aplicadas determinadas por El

Supervisor de la última edición del Structural Welding Code - Steel (AWS D1.1) a no ser que en los planos se especifique lo contrario. El electrodo por usarse será clase E70XX (70,000 psi), Grado SA-1 para obras de soldadura de arco sumergido con acero estructural.

Los exámenes de calificación de los obreros soldadores deberán ser realizados por El Contratista, salvo que él considere innecesario el examen de aquellos operadores, debido a su experiencia y habilidad en el ramo.

Las pruebas de soldaduras serán por cuenta de El Contratista.

- a) Los métodos de soldadura y los electrodos por utilizar deberán ser aprobados por El Supervisor. Esta aprobación no relevará a El Contratista de su responsabilidad referente a hacer buenas conexiones sólidas y duraderas y de acuerdo con las especificaciones.
- b) Si se suscita duda sobre la eficiencia de la soldadura hecha, El Supervisor podrá ordenar pruebas de trepanación de soldadura, si las pruebas resultan deficientes, se chequearán todas las soldaduras. Las soldaduras defectuosas serán cortadas todas o parcialmente de acuerdo con cómo lo indique El Supervisor y serán soldadas de nuevo.
- c) El detalle completo de soldadura y métodos de soldadura deberán ser sometidos a El Supervisor y sujetos a los planos y especificaciones.
- d) El tamaño de la soldadura será según el espesor del material más delgado a unir. La superficie de la soldadura será perfectamente plana o ligeramente plana.

Artículo 5. Acabados

Las obras metálicas se fabricarán de acuerdo con las medidas que se rectificarán en la obra y los contornos que indiquen los planos. Los cortes y perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias, las uniones permanentes serán soldadas según indiquen los planos o El Supervisor. Los miembros terminados tendrán una alineación correcta y deben quedar libres de distorsiones torceduras, dobleces, juntas abiertas y otras irregularidades o defectos, los bordes, ángulos y esquinas, serán con líneas y aristas bien definidas.

Las piezas por soldar se colocarán tan próximas unas a otras como sea posible y nunca deberá quedar separadas una distancia mayor de 4 mm, la frecuencia de soldaduras será tal que evite distorsión en los miembros y minimice los esfuerzos de temperatura.

Artículo 6. Pintura

Después de su fabricación, las piezas serán limpiadas perfectamente por medios eficaces, deberán estar libres de escamas sueltas, oxidación, salpicaduras, escorias o depósitos de material fundentes, aceite, polvo y otras partículas extrañas.

Todos los elementos de acero estructural incluyendo sus componentes y accesorios de acero, deberán ser protegidos con una base de pintura anticorrosiva (MINIO o cromato de zinc) de 25 micras de espesor y dos capas de esmalte de 25 micras cada una. El color de cada una de las tres capas debe ser diferente. Para el caso donde la estructura no será vista, se deberá proteger con dos manos de pintura anticorrosiva con un espesor total de 75 micras (3 mm).

En general la pintura se aplicará en el taller de fabricación, en la obra se aplicarán los retoques necesarios debido al proceso de montaje a fin de garantizar una total protección. Cada mano de pintura variará en tono, respecto a la mano sucesiva, para permitir su identificación.

Suministrar un color contrastante para cada mano de pintura. El color de la mano de acabado deberá cumplir con la Norma Federal 595 B.

Suministrar la pintura en recipientes fuertes y plenamente identificados con lo siguiente:

- Nombre o marca de fábrica.
- Tipo de pintura, color, fórmula, número del lote y fecha de manufactura.
- Peso total.
- Volumen incluyendo el porcentaje de sólidos y el porcentaje de compuesto orgánico volátil (COV).
- Requisitos de almacenamiento.
- Instrucciones de mezclado e instrucciones para la limpieza del equipo.
- Nombre y dirección del Fabricante.

a) Debe cumplir con los siguientes límites del COV (Contenido de Compuesto Orgánico Volátil) tanto para la pintura en el taller como en el campo:

- Capas claras (No pigmentadas)520 gr/L máx.
- Otras capas.....350 gr/L máx.

b) Contenido de Plomo:

- En la película seca.....máx. 0.06%, en peso.

c) Otras propiedades

Suministrar pintura que:

- No muestre asentamiento excesivo en un tarro recientemente abierto.
- Se redispersa fácilmente con una paleta hasta llegar a un estado suave y homogéneo, libre de grumos, aglutinación, separación de color, decoloración, pelotas y peladuras.
- No forme nata dentro de 48 horas en un recipiente cerrado a $\frac{3}{4}$ de su capacidad.
- Se aplica fácilmente con la brocha.
- Posea buenas propiedades de nivelación.
- No muestra tendencias a correrse o combarse cuando es aplicada a superficies de acero verticales y lisas.

- Se seca y adquiere un acabado uniforme y liso, libre de asperezas, rasposidad, desigualdad y otras imperfecciones de la superficie.
- No muestre huellas o separación cuando fluye sobre un vidrio limpio.
- No muestra espesamiento, cuajamiento, gelatinosidad ni aglutinamiento duro después de 6 meses de almacenamiento en un recipiente cerrado herméticamente y lleno a una temperatura de 20°C.

Artículo 7. Planos de taller

Antes de la fabricación de elementos estructurales, El Contratista deberá elaborar planos de taller detallando todos los elementos de acero, placas de anclaje, tipos de soldadura y demás accesorios. Para ello, El Contratista deberá verificar en sitio todas las dimensiones y ubicación de los elementos. Dichos planos deben ser aprobados por El Supervisor.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

AGUA POTABLE

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”,**

TABLA DE CONTENIDO

130

I.	<u>INTRODUCCIÓN</u>	131
II.	<u>ASPECTOS GENERALES</u>	131

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS", se desarrolla con el fin brindar un mejor servicio de salud a la población, siendo indispensable para la comunidad que vive en la zona. Para lo cual es necesario cumplir tanto con las características específicas del sector para poder brindar una mejor calidad de vida a los usuarios y las especificaciones técnicas y normas pertinentes a los diseños hidrosanitarios del hospital.

La principal razón para llevar a cabo este proyecto es el interés de la población las cuales históricamente han sufrido de un servicio de salud de baja calidad. Al ver la problemática es indispensable para la población el proyecto de reemplazo del hospital regional nuevo amanecer de la región autónoma de la costa caribe norte.

El presente documento muestra las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de agua potable de dicho Proyecto, fundamentadas en normativas nacionales como las del INAA, así como en normativas internacionales, National Standard Plumbing Code-NSPC 2009.

II. ASPECTOS GENERALES

A.) ALCANCE

Esta sección incluye el suministro de todos los materiales, accesorios, equipos, mano de obra y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones completas de los sistemas de: Abastecimiento de agua potable para el proyecto: "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS". Todos estos Sistemas serán completamente nuevos. Las instalaciones serán acuerdo a los Planos, estas Especificaciones, el Método o Recomendaciones de los Fabricantes y las Normas que se mencionarán posteriormente.

B.) NORMAS

Todos los sistemas mencionados en este capítulo deberán ser instalados y aprobados de acuerdo con los requerimientos de las Normas Técnicas para el abastecimiento y potabilización del agua, INAA. **(NTON 09003-99), así como de acuerdo con el National Standard Plumbing Code**, versión 2009. También se deberá hacer uso de las buenas prácticas de la ingeniería para lo cual la mano de obra deberá ser de primera clase sujeta a aprobación de El Supervisor.

Con respecto a la calidad de los materiales, proceso, método, acabado, nomenclatura y uso correcto de tuberías, accesorios y equipos, las normas y estándares de la American Water Works Association (AWWA), American Society for Testing and Materials (ASTM) de los EE. UU., serán usados como base, a los requerimientos mínimos aceptables en la obra.

C.) OBRAS CIVILES

Las obras civiles se refieren a las construcciones de obras grises, zanjeos y canalizaciones que se tienen que efectuar en la obra, para soterrar las tuberías, así como para empotrar en las paredes o muros o en porciones y en los muebles todas las tuberías que conducen el agua o evacuen las aguas servidas.

TRAZO Y NIVELACIÓN

Las líneas base, puntos topográficos de referencia y los vértices de poligonal de la terraza necesarios para determinar la localización y elevación del trabajo en el terreno, están mostrados en los planos o serán suministrados por el Supervisor de obras de proyectos.

El Contratista trazará su trabajo partiendo de las líneas base y bancos de nivel o puntos topográficos de referencia establecidos en el terreno y de las elevaciones indicadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así tome. El Contratista será responsable por la ejecución del trabajo en conformidad con las líneas y cotas de elevación indicadas en los planos o establecidas por el Supervisor de obras de proyectos.

El Contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas y otras marcas hasta cuando el Supervisor de obras de proyectos autorice removerlas en bitácora. En caso de negligencia del Contratista o de sus empleados que resultare en la destrucción de dichas estacas antes de su remoción autorizada, el Contratista las reemplazará si así lo exigiere el Supervisor de obras de proyectos.

Los bancos de nivel y las niveletas deberán ser cuidadosamente conservados por el Contratista hasta la aceptación final del trabajo, y si son destruidos o aterrados antes, su relocalización y construcción será hecha por cuenta del Contratista.

Cualquier trazado erróneo será corregido por cuenta del Contratista. En caso de que haya obras construidas erróneamente, será pérdida para el Contratista. Para evitar errores en el trazado de las obras el Contratista colocará las suficientes niveletas sencillas, así como dobles en los lugares donde se formen vértices en la construcción, indicando los niveles tomando como referencia los puntos indicados en el plano o indicados por el Supervisor de obras de proyectos en bitácora.

En caso de que el Contratista, encontrare errores en el nivel (paredes desplomadas), lo indicará por escrito en la Bitácora antes de comenzar cualquier obra; el Supervisor de obras de proyectos contestará de la misma manera indicando el nivel correcto e indicará el procedimiento a seguir, en caso de que el Contratista haya incurrido en avances de obras con niveles incorrectos, correrá por su cuenta la corrección de la obra.

Para el trazado de las obras, el Contratista usará niveletas de madera, hechas de cuarterones de 2" x 2" y 0.50 m de alto con reglas de 1" x 3", con el canto superior debidamente cepillado, donde se referirá el nivel.

Las niveletas sencillas llevarán dos cuarterones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 m. Para niveletas dobles serán 3 cuarterones espaciados a 1.10 m, pero formando ángulo recto. La madera podrá ser de pino o madera blanca.

El Contratista comprobará las medidas en los planos, localizando la construcción con precisión en el sitio de obra, de acuerdo con los documentos del Contrato. Las niveletas y estacas de nivelación permanecerán en su posición hasta que todas las esquinas y alturas de la edificación hayan sido establecidas permanentemente.

Es igualmente obligación del Contratista notificar al contratante por medio del Supervisor de obras de proyectos, sobre las condiciones inesperadas o sospechosas que se detecten en el edificio recibido durante el proceso de la construcción.

El Contratista controlará la nivelación alrededor del edificio, de manera que, en cualquier sitio, el terreno se aleje de las paredes del edificio siguiendo una pendiente del 2%, excepto donde se indique lo contrario.

Así mismo, el Contratista desviará y canalizará correctamente cualquier corriente o inclinación del terreno que pueda resultar en perjuicio de la obra tanto superficialmente como subterráneamente. Dicho trabajo se hará sin recargo para el contratante. Será responsabilidad del Contratista la protección de los trabajos de terracería contra daños ocasionados por cualquier causa inundaciones, tránsito de vehículos, derrumbes, etc.).

Forma de Pago

La forma de pago será la siguiente:

- Respecto a las tuberías hidrosanitarias (agua potable, aguas negras o drenaje pluvial), se incluirá el trazo y nivelación, y replanteos topográficos necesarios en el costo unitario de cada actividad. No se realizará pago específico de trazo y nivelación para estas actividades.

Se incluyen en el costo unitario todas las acciones, gestiones, métodos o procedimientos para la correcta ejecución de la actividad.

EXCAVACION, RELLENO y COMPACTACION

El Contratista deberá ejecutar y mantener todas las excavaciones necesarias para la instalación de todas las tuberías, incluyendo zanjas de drenaje y accesorios incluidos en el presente documento.

Excavación

Las excavaciones de zanjas se efectuarán de acuerdo con la alineación y dimensiones indicadas en los planos o por el Gerente de Obra/Supervisor, será deber del contratista realizar el replanteo de tuberías, cajas de registro, obras generales que indiquen los planos, de acuerdo con los niveles de terracería finales y niveles del suelo existente.

Antes de empezar la excavación de las zanjas, El Contratista deberá por su cuenta localizar y descubrir las conexiones y tuberías de agua potable, Alcantarillado Sanitario y Pluvial y otros servicios existentes, ya sea que éstos estén indicados o no en los planos.

El Contratista deberá comprobar si las tuberías o estructuras existentes se encuentran directamente dentro del área de las tuberías a instalarse como paso previo a la construcción de las obras. En el caso de que las obras existentes estén dentro del área de las obras proyectadas, El Contratista deberá avisar al Gerente de Obras y dar los datos necesarios para que éste pueda hacer los cambios en pendientes y alineamiento de las tuberías.

Si El Contratista no descubre y verifica los niveles de las tuberías y otras estructuras existentes y falla en notificar por escrito al Gerente de Obras, de las obstrucciones que se encuentren dentro de las obras a instalarse, entonces todo cambio necesario para dejar las tuberías con la alineación y pendiente requerida correrá por cuenta y riesgo de El Contratista.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren materiales inestables, basura o materiales orgánicos que en la opinión del Gerente de Obra/Supervisor tienen que ser removidos, se excavarán y removerán dichos materiales hasta la profundidad que ordene el Gerente de Obras. Cuando sean removidos los materiales

inaceptables como apoyo de la tubería y antes de colocar la tubería, se rellenará la zanja con material granular o material selecto que será apisonado en capas que no excedan 0.15 m.

Cuando la excavación sea en roca o piedra cantera se removerá ésta a una profundidad de 15 cm. Bajo la rasante del tubo. Después se rellenará con material granular de la manera descrita en el párrafo anterior.

Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del Contratista de desaguar la zanja, o si la excavación ha hecho más profunda de lo necesario, se requerirá al contratista de remover el material inestable y rellenar la zanja de la manera descrita en el párrafo anterior.

El Contratista removerá todo agua que se colecte en las zanjas mientras los tubos estén instalados. En ningún caso se permitirá que el agua escurra sobre la fundación o por la tubería sin permiso del Gerente de Obras. El agua encontrada será eliminada por El Contratista de una manera que sea satisfactoria para el Gerente de Obras.

Encofrado y Arrostramiento

El Contratista asume plena responsabilidad por todo encofrado y arrostramiento y por cualquier daño que pueda ocasionar por su falla, uso, mantenimiento y remoción.

En general se obliga al Contratista a instalar arriostre en las zanjas con profundidades mayores de 1.80 metros de altura.

c). Remoción de Agua

El Contratista utilizará bombas y todo otro equipo necesario para remover el agua de las zanjas y otras excavaciones. Se requiere que toda zanja se mantenga seca y no se permitirá que algún tubo o estructura sea colocado en una zanja con agua. El Contratista deberá disponer el agua de tal forma que no ocasione daños a la propiedad.

d). Relleno

Salvo que el Gerente de Obra/Supervisor indique lo contrario, las zanjas no se rellenarán hasta que la tubería sea sometida a la prueba hidrostática o de hermeticidad y hasta que las uniones se hayan solidificado a tal extremo que éstas no sean dañadas en la operación del relleno.

Solamente materiales seleccionados y aprobados por el Gerente de Obra/Supervisor deberán usarse para el relleno de los lados y hasta treinta centímetros sobre la parte superior de la tubería. El material seleccionado podrá ser material de excavación de la zanja, no contendrá piedras, material orgánico, basura, lodo o cualquier material inestable. El relleno será colocado y apisonado en capas que no excedan 10 centímetros. Si los materiales de la excavación no se consideran, en la opinión del Gerente de Obras, apropiados para el relleno, El Contratista obtendrá por su cuenta, en otro sitio, los materiales requeridos.

El apisonado se hará cuidadosamente de tal manera que el tubo no se desplace de su posición original.

Antes de la terminación y aceptación final de todo el trabajo le será requerido a El Contratista rellenar y coronar todas las zanjas que se hayan excavado bajo el nivel de la superficie original.

e). Compactación

Cada capa de relleno se compactará a un peso volumétrico seco no menor de 95% del peso máximo obtenido de la manera recomendada en las especificaciones ASTM D-698.

A solicitud del Gerente de Obra/Supervisor, un laboratorio de pruebas designadas por el mismo, hará muestras periódicas en el campo para determinar el grado de peso seco obtenido en el relleno; las pruebas serán por cuenta de El Contratista.

Se deberá elaborar de común acuerdo con el Contratista el programa de compactación y control de esta, con el propósito de evitar atrasos en la construcción del proyecto, debido a la demora en la ejecución y obtención de datos de las pruebas. De no obtenerse el grado de compactación especificado, el Supervisor de obras ordenará la escarificación y retiro de la capa afectada.

Criterio para establecer el número de pruebas de compactación:

AREA DE 0 A 1,000 MT2			
Profundidad	Prueba de Cono de Arena (Unidad)	Prueba con Densímetro Nuclear (Unidad)	Espesor de Capas (cm)
0 a 1m	1	3	20
1m a más	1	1	30

Esta tabla indica que por cada 1,000 metros cuadrados o menos de terraza, se debe realizar 1 prueba de cono de arena y 3 pruebas con densímetro nuclear por cada 20 cm de espesor. Es decir, se realizarán 5 pruebas de cono de arena y 15 pruebas con densímetro nuclear por cada 1,000 metros cuadrados o menos en el primer metro de terrazas.

Posterior al primer metro de terraza, se realizará 1 prueba de cono de arena y 1 con densímetro nuclear por cada 30 cm por cada 1,000 m² hasta finalizar el movimiento de tierra.

El Contratista será responsable por la perfecta estabilidad del relleno y reparará por su propia cuenta cualquier porción fallada o que haya sido dañada por la lluvia, descuido o negligencia de su parte.

Estas pruebas se deberán realizar en laboratorios especializados en este ramo de la ingeniería y de reconocida trayectoria, los cuales deben ser aprobados por el contratante. El mínimo resultado aceptable será de **95% con el método Proctor Estándar** para la terracería edificio y para la terracería de la vialidad, y el Supervisor de obras decidirá los puntos de localización y capas a probar.

Forma de Pago

El pago para la excavación, cama de arena y relleno y compactación será por metro lineal. Todo ello al precio establecido en el contrato y deberá incluirse el costo de los trabajos de materiales, mano de obra, equipos, combustibles, transporte, agua y cualquier otra actividad necesaria para completar la compactación del material, no se reconocerá pago alguno por desperdicios y/o abundamiento.

Se incluyen en el costo unitario todas las acciones, gestiones, métodos o procedimientos para la correcta ejecución de la actividad.

f). Colocación y Disposición de Materiales Excavados.

Materiales extraídos de la zanja serán colocados y dispuestos de tal manera que no obstruyan indebidamente, aceras y entradas a la residencia. Además, El Contratista debe mantener acceso a las válvulas de agua.

Suficiente material apropiado para relleno deberá colocarse a lo largo de la zanja y si lo es necesario El Contratista deberá acarrear material de otro sitio para reemplazar estos materiales que el Gerente de Obras no considere apropiados para el relleno. Deben removerse del sitio de la obra y serán acarreados a un lugar aprobado por el Gerente de Obras los materiales no apropiados para el relleno.

Aperturas de zanjas en losas de concreto, adoquinados, pisos y cascotes existentes

A.- Esta actividad se refiere a la demolición de pisos, pavimentos y cascotes existentes en el sitio de construcción de las obras donde se necesite, con el fin de disponer las tuberías, según indicaciones de planos. Cada material de sitio, según su característica deberá demolido con los instrumentos que minimicen el daño en las carpetas aledañas.

B.- Para instalación de tubería en losas de concreto existente, deberá efectuarse el corte con esmeriladora de corte de concreto, el ancho del corte deberá ser el diámetro del tubo más el sobre ancho recomendado según profundidad a realizarse la zanja. Los acabados, niveles y pendientes deberán corresponder a lo encontrado en su reposición.

El ancho de zanja será igual al ancho de la tubería más un mínimo de 0.45 m, colocando la tubería al centro de la zanja, manteniendo la verticalidad de la Zanja en toda su extensión. No se reconocerá a El Contratista en la forma de pago, la ampliación de las zanjas hechas sin autorización de El Ingeniero Supervisor.

C.- No se permitirá zanjas abiertas por períodos mayores de tres días, antes de la colocación de los tubos, y las zanjas serán rellenadas inmediatamente después que la tubería haya sido aprobada y aceptada por El Ingeniero Supervisor.

D.- para instalación de tuberías en áreas adoquinadas, se deberá retirar el adoquín de forma manual, el contratista deberá realizar esta actividad con el cuidado de no provocar daño en el elemento, los adoquines que sufran rupturas o fracturas, deberán ser repuestos por el contratista y suministrados completamente nuevos, a criterios del Supervisor se efectuara un conteo de los adoquines a reponer, asegurando que estos sean útiles para nuevamente ser dispuesto como pavimento. El material base y colchón de arena perdido o contaminado en esta actividad deberá ser repuestos completamente limpios de impurezas y compactados.

Reposición de pavimentos demolidos

A.- Las áreas intervenidas por apertura de zanjas para instalación de tuberías deberán ser selladas de acuerdo con el acabado encontrado, estos deberán tener la misma nivelación y pendientes encontradas. Se procurará priorizar la reposición de pisos y pavimentos en las áreas de mayor demanda de flujo, tales como andenes y entradas de los diferentes servicios, esta actividad deberá ser coordinada en conjunto con El Ingeniero Supervisor y Autoridades del Centro. Las especificaciones de construcción de las diferentes carpetas a reponer deberán cumplir con los estándares remedados para este tipo de obras.

Desalojo de escombros y tierra sobrante de excavación en Botadero Municipal a 3 km del proyecto.

El Contratista transportará fuera del sitio del proyecto, todo material de suelo sobrante de excavación o de relleno, así como el material arcilloso y de roca de las excavaciones que no tengan uso en la obra; así mismo las actividades derivadas de las desinstalaciones tendrán que ser incluidas en el costo unitario de las actividades. El Contratista trasladará o botará estos materiales en el botadero municipal autorizado por la Alcaldía de la localidad, y será responsabilidad del Contratista obtener de la Alcaldía de la localidad, la ubicación del sitio para la disposición final de estos materiales, conseguir los permisos necesarios para tal efecto así como los aranceles a pagarse a la Alcaldía, y presentarle al Supervisor de obras la autorización de contratante del predio o de la municipalidad, para que éste dé su aprobación.

Será responsabilidad del contratista hacer visita al botadero municipal autorizado, y verificar que este presta las condiciones y tiene el espacio suficiente para trasladar los desechos generados por la construcción.

No será objeto de pago ninguna obra adicional para crear las condiciones adecuadas en el botadero, este costo deberá ser tomado en cuenta por el contratista en el monto de su oferta.

Forma de Pago

El pago para el desalojo deberá estar incluido en todas las actividades de demoliciones, desinstalaciones, retiros de recubrimientos, excavación y relleno y compactación, todo según alcances de obra. Todo ello al precio establecido en el contrato y deberá incluirse el costo de los trabajos de materiales, mano de obra, equipos, combustibles, transporte, agua y cualquier otra actividad necesaria para completar la compactación del material, no se reconocerá pago alguno por desperdicios y/o abundamiento.

Se incluyen en el costo unitario todas las acciones, gestiones, métodos o procedimientos para la correcta ejecución de la actividad.

A.) TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías de agua potable serán de PVC con especificación SDR-13.5 para diámetros de $\frac{1}{2}$ ", SDR-17 para diámetros de $\frac{3}{4}$ " hasta 2", y SDR-26 para diámetros mayores de 2", así como acero galvanizado ASTM A-120 y serán instalados de acuerdo con los Planos.

La tubería de Hierro galvanizado será utilizada en todos los tramos verticales y en aquellos donde la tubería quede expuesta a las condiciones ambientales, se utilizará tubería de Hierro galvanizado en todas las conexiones de los diferentes equipos de bombeos y sus sistemas de valvulería. Esta será ASTM A53 grado 40 grado "B".

En cambios de dirección, cambios de diámetro, válvulas, se construirán bloques de reacción de concreto $f'c=280$ kg/cm² de acuerdo con planos.

Verificación de condiciones existentes.

El Contratista antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo adyacente del cual el sistema de agua potable, aguas residuales, sistema contra incendios y drenaje pluvial dependa, de acuerdo con la intención de estas especificaciones. Verifíquense todas las instalaciones que tenga que removerse e infórmese al Gerente de Obras/Supervisor cualquier condición que justifique al Contratista de no efectuar un trabajo de primera clase. No se eximirá al contratista de ninguna responsabilidad por trabajo

incompleto o defectuoso, inclusive las áreas adyacentes a menos que El Contratista lo haya notificado al Gerente de Obras/Supervisor por escrito y éste lo haya aceptado y aprobado antes que el contratista empiece cualquier parte del trabajo. Cualquier conflicto que se presente debido a falta de verificación de las condiciones existentes por parte de El Contratista, deberá ser resuelto por El Contratista sin costo ni tiempo adicional para El Dueño.

Coordinación en el trabajo

Será responsabilidad del contratista efectuar la coordinación necesaria y en su debida oportunidad con otras secciones tales como aire acondicionado, electricidad, mampostería, hormigón, etc., a fin de efectuar la obra técnicamente correcta, bien coordinada y que no cause atrasos a la obra.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para proteger todos los aparatos, equipos, accesorios, etc. fallas, ralladuras, golpes, etc., serán suficiente causa para su rechazo.

El Contratista será el responsable por roturas y daños que resultaren por el mal empleo de los materiales, equipos, accesorios, por violación de los reglamentos aquí establecidos, o por no regirse por los planos y las presentes especificaciones, corriendo por su cuenta, cualquier gasto extra que fuera necesario para la perfecta instalación de todos los sistemas a satisfacción del Gerente de Obras y el propietario.

La mano de obra para llevar a cabo todas las instalaciones, serán efectuadas por plomeros de primera clase y reconocida experiencia en el ramo. Personal de dos años de experiencia podrán ser usados como auxiliares o ayudantes.

Cualquier conflicto que se presente debido a falta de coordinación entre las especialidades por parte de El Contratista, deberá ser resuelto por El Contratista sin costo ni tiempo adicional para El Dueño.

El Supervisor/Gerente de Obra, tendrá la facultad de retirar de la obra a cualquier personal profesional, técnico, obrero, que según su criterio no cumpla con la suficiente capacidad laboral o no presente un comportamiento ético adecuado.

Planos

En general el alineamiento, separación entre las tuberías son esquemáticos, igualmente todas las esperas o drenaje de equipos o muebles sanitarios. Obsérvense los diámetros y pendientes indicados en los planos.

a.- Planos de Taller e Información Requerida

El Contratista deberá suplir dibujos de taller, diagrama, literatura y cualquier otra información y datos pertinentes, para todos los sistemas, aparatos, equipos, accesorios y materiales, los cuales serán remitidos al Gerente de Obras/Supervisor para su aprobación antes de que sean ordenados, construidos o instalados. El Contratista no realizará ninguna actividad previa presentación y autorización de los planos de taller.

Cualquier cambio en la localización o alineamiento de las tuberías deberá ser incorporado, con anotaciones en los planos y sometido al Gerente de Obras para su aprobación.

La aprobación por el Gerente de Obras/Supervisor de los planos de taller de cualquier aparato, material, equipo o su localización, no releva a El Contratista de la responsabilidad de suministrar los mismos con las dimensiones, tamaño, cantidad, calidad y características de operación correctas para ejecutar eficientemente los requerimientos y el propósito de los documentos de contrato. Tal aprobación no

relevará al contratista de la responsabilidad por errores y omisiones de cualquier tipo que se encuentren en los planos de taller.

139

Si los planos de taller difieren de los documentos de contrato, El Contratista avisará por escrito al Gerente de Obras/Supervisor de tales cambios, enviando los planos y razones para los cambios.

Planos de taller requeridos, pero no limitados a los siguientes rubros:

- Planos planta perfil con niveles definitivos de tuberías drenaje sanitario y pluvial.
- Arreglo de equipos de bombeo con sus tuberías y accesorios de succión y descarga.
- Nudos aclaratorios de sistemas en zonas de interferencia con otras especialidades como aire acondicionado, electricidad, etc. o aclaración de los mismos sistemas involucrados para su instalación.
- Plantas, secciones, elevaciones e isométricos de los sistemas a instalarse.
- Localización y acotamiento de esperas de abastos, drenajes, montaje de equipos especiales y muebles sanitarios.

Aprobación previa de tuberías

Los tubos serán aprobados de acuerdo con los requisitos de la ASTM D3034 para tubos de PVC. Las pruebas de los tubos serán hechas en laboratorio designado por el Gerente de Obras/Supervisor y el costo de las pruebas será pagado por EL CONTRATISTA.

Las pruebas de alineamiento y exfiltración serán realizadas antes del relleno de la zanja.

Pruebas de sistemas

Después de completar la instalación y en el tiempo establecido por el Gerente de Obras/Supervisor, el contratista hará pruebas en el sitio para obtener la aprobación.

A.- Pruebas de Funcionamiento y de Presión.

El Contratista hará pruebas de presión y de funcionamiento en las tuberías y en el equipo. Durante las pruebas de presión todos los accesorios en las instalaciones de tuberías que no han sido diseñados para las pruebas de presión serán removidos o aislados de la instalación y luego que las prueba hayan sido terminadas, los accesorios removibles o aislados serán reconectados o restablecidos.

B.- Sistema de Agua Potable

Cuando se haya terminado la instalación de tubería básica y antes de colocar los artefactos, los sistemas completos de agua potable se someterán a la prueba de presión hidrostática de 120 PSI y por un lapso no menor de 120 minutos, para permitir la inspección de agua en lugares que quedan ocultos, antes de la terminación. Dicha parte será sometida a prueba como se especifica aquí para todo el sistema. Se aislará el equipo que tenga una capacidad nominal de presión menor que la presión de prueba.

C.- Trabajos defectuosos

Si la inspección o las pruebas muestran defectos, tales defectos de material o de mano de obra serán reemplazados o reparados, la inspección y las pruebas serán repetidas.

D.- Limpieza o Ajuste

Todo el equipo, tubería, válvulas, accesorios y artefactos serán limpiados de grasa, residuos de metal y sedimentos que se hayan acumulado por la operación del sistema durante la prueba.

Todo descoloramiento o cualquier otro daño al acabado, equipo o accesorio serán reparados por el contratista sin costo adicional para el propietario.

E.- Esterilización

Después que las pruebas de presión hayan sido realizadas y antes de la entrega final del proyecto al propietario, la totalidad del sistema de distribución de agua potable que ha de ser esterilizado será completamente enjuagado con agua hasta desalojar toda la suciedad y el sedimento, antes de introducir el material clorinante. El material clorinante tendrá una dosificación no menor de 50 ppm y será introducido dentro del sistema de manera aprobada.

El agua tratada permanecerá dentro de la tubería el tiempo necesario para destruir todas las bacterias que no forman esporas. Excepto en los casos en donde un período de contacto distinto sea aprobado, el tiempo de retención no será menor de 24 horas y producirá no menos de 10 ppm de cloro en el extremo final del sistema al terminarse el período de retención. Todas las válvulas del sistema que se estén esterilizando se abrirán y se cerrarán varias veces durante el período de contacto.

Durante el período de lavado todas las válvulas y grifos se abrirán y cerrarán varias veces. El sistema será entonces lavado con agua limpia hasta que la concentración de cloro residual menor de 1.0 ppm.

El Gerente de Obras obtendrá muestras en varios puntos del sistema en receptáculos esterilizados correctamente, para el examen bacteriológico. Se repetirá la esterilización hasta que las pruebas indiquen la ausencia de contaminación por lo menos durante dos días completos. El sistema no será aceptado sino hasta que se obtengan los resultados bacteriológicos satisfactorios.

El costo de la actividad de esterilización de las tuberías se deberá considerar en el costo por metro línea de suministro e instalación de tuberías.

F.- Protección Anticorrosiva

Todos los tramos de tuberías de acero galvanizado deberán ser protegidos con dos manos de pintura anticorrosiva.

G.- Juntas

No se permitirá el corte en ángulos de las tuberías para formar codos.

G-1.- Juntas roscadas:

Se harán juntas roscadas con filete adosado de la ANSI que se ajuste a las normas B.2.1. ANSI, con cinta Teflón para tubería aplicada a la rosca macho solamente.

G-2.- Juntas entre material ferroso y no ferroso:

Las juntas entre tubería de hierro con tuberías de material no ferroso y en los otros lugares indicados en los planos, se harán con uniones de comprensión o adaptadores PVC.

G-3.- Uniones:

Las tuberías se proveerán con uniones en donde sea necesario para permitir la remoción de las válvulas y equipo para el mantenimiento o reparación. Las uniones no se ocultarán en las paredes a menos que vayan provistas de paneles de acceso.

G.4.- Juntas Embutidas:

Solo se permitirán las juntas embutidas en los sellos de las trampas o en las entradas de las trampas. Se usarán accesorios de drenaje de campana para hacer las conexiones de unión donde sean practicadas.

H.- Camisas y Tapa Juntas

Se deberá suministrar e instalar en las tuberías que atraviesan paredes y pisos, camisas de acero galvanizado de diámetro interno de por lo menos ½" mayor que el diámetro externo del tubo que atraviesa. Todas las camisas deben quedar ancladas antes de la llena de concreto. Cualquier tubo que atraviese paredes y pisos impermeabilizados deberán proveerse con camisas a prueba de agua, aprobados.

Las tuberías que pasen a través de las paredes y de los cielos rasos en lugares visibles, llevaran escudos. Estos serán de hierro o de latón cromado de una sola pieza o de modelo partido y serán fijados a la tubería o su recubrimiento y retenidos en su sitio por resortes internos de tensión o con tornillos de sujetar.

I.- Esperas Sanitarias

Entiéndase como esperas sanitarias a los accesorios necesarios para garantizar el suministro de agua a los aparatos y accesorios sanitarios que lo requieran, tales como: Lavamanos, inodoros, duchas, pantries, lavabos quirúrgicos, lavadoras, autoclaves, duchas de emergencias con lavaojos, etc.

La espera sanitaria estará compuesta sin limitarse a ello, niples de hierro galvanizado, codos de hierro galvanizado, llaves de ángulo, mangueras trenzadas de acero inoxidable, y todos los accesorios complementarios necesarios, en el diámetro y tipo requerido según el artefacto sanitario. Para ello, El Contratista deberá verificar previamente, las recomendaciones del fabricante del mueble u artefacto sanitario a abastecer.

El contratista deberá presentar al Supervisor/Gerente de Obras para su aprobación, las fichas técnicas de los accesorios que se utilizará para la realización de la espera sanitaria.

J.- Disposiciones Varias

J.1.- En donde se instalen tuberías cromadas, el contratista deberá cortar y enroscar los tubos de tal manera que las roscas sin cromar no queden visibles cuando el trabajo quede terminado.

J.2.- Se deberán instalar válvulas de pase de ángulo cromadas en cada uno de los aparatos sanitarios (lavamanos, inodoros, lavabos y pantries).

J.3.- El Contratista podrá hacer cambios menores sin costo adicional para el propietario. Estos cambios serán aprobados previamente por el Gerente de Obras.

J.4.- Todas las tuberías verticales de alimentación aparatos sanitarios serán de hierro galvanizado.

J.5.- Las líneas de abasto de los artefactos quedarán en ángulo recto con la pared y alineados con las salidas de los artefactos, sin desplazamiento, ángulos o dobleces. La conexión de los artefactos se alineará adecuadamente para evitar toda deformación indebida del equipo o del artefacto.

J.6.- Trabajo acabado: Las aberturas sin uso de los artefactos serán cubiertas con tapas cromadas. Las partes expuestas del equipo serán limpiadas, se les quitará el aceite y la grasa y las partes metálicas brillantes quedarán limpias y pulidas.

Válvulas de pase

- Las Válvulas a ser suministradas deberán ser completas, con todos sus mecanismos de operación y todos los demás Accesorios que aquí se especifican, y los que sean requeridos por el tipo en particular a ser suministrado, listas para ser instaladas y operadas. Todas las válvulas y accesorios deben ser del tamaño indicado en los planos y siempre que sea posible todo el equipo del mismo tipo deberá ser de un mismo fabricante. Las válvulas y accesorios llevarán el nombre del fabricante, la dirección del flujo y la presión de trabajo, moldeadas en letras en alguna parte visible de la pieza.

Serán fabricadas conforme a las normas AWWA C-509, con hierro modular (HN) que cumpla la norma ASTM A-536, con compuerta de doble disco, asientos paralelos de bronce, vástago de bronce o acero inoxidable.

Para instalaciones de válvulas, en lo que corresponde a excavación, cortes en la tubería y baldeo de aguas deben seguirse los pasos explicados para estos conceptos en los artículos precedentes.

Antes de proceder con la instalación de las válvulas y cualquier otro accesorio, El Contratista los examinará cuidadosamente. El accesorio encontrado defectuoso será separado para su correcta reparación o para su abandono.

Las válvulas serán inspeccionadas para comprobar la dirección de apertura, libertad de operación, la fijeza de los pernos, la limpieza de las puertas de la válvula y especialmente el asiento, daños por el manejo y grietas.

Las válvulas deberán ser instaladas en los lugares fijados por los planos o en los sitios indicados por el Gerente de Obras. Toda válvula deberá ser instalada de modo que su eje quede completamente vertical. Su instalación completa deberá comprender caja protectora, bloque de reacción y anclaje.

Se instalará una caja de válvulas según detalle de planos por cada válvula a ser instalada donde se indique en planos. Todas las cajas de válvulas deberán ser colocadas de manera que no transmitan impactos o esfuerzos a la válvula, y deberán ser centradas y colocadas a plomo sobre la tuerca y/o mariposa de operación de las válvulas haladera de 3/8".

- El terreno de la zanja sobre el cual habrán de descansar las cajas de válvulas, deberá estar perfectamente compactado para evitar asentamientos. Las cajas deberán armarse en forma segura, y deberán ser colocadas en forma tal, que la tapa quede a ras con la superficie del terreno natural o de la carpeta de rodamiento o piso terminado.

- Las válvulas de diámetro 2 ½" y mayor en donde se especifican de pase (compuerta) o check serán de Hierro Fundido, disco de tapón, bonete de unión, de extremos bridados ANSI B2.1 marca NIBCO modelo F-669, equivalente o superior aprobado por el Supervisor. Las válvulas de diámetro ½" hasta 2" en donde se

especifican de pase o check serán de bronce, disco de tapón, vástago fijo, bonete de unión, de extremos hembra roscados, ANSI B2.1 marca NIBCO modelo T/S-113, equivalente o superior aprobado por el Supervisor. Estas válvulas tendrán una presión de trabajo de mínimo 200 PSI.

– La llave de chorro será de bronce de 1/2", colocada a una altura determinada en los planos.

- Todas las válvulas del sistema de abastecimiento de agua potable para diámetros de 2 1/2" y mayores serán de H° F° que cumpla con las especificaciones AWWA C 509.

- Las válvulas de H° F° de 2 1/2" y mayores contarán con su caja protectora de válvula de H°F° de tres piezas ajustables. Las válvulas menores de 2" contarán con caja protectores de tubo PVC de 8" y tapón roscado, según planos.

- La tubería para agua potable irá soterrada a 1.20 m. desde la corona del tubo hasta la rasante de las calles en áreas de circulación de vehículos y a 0.40 m. en el interior del edificio.

A.) EQUIPO DE BOMBEO PARA AGUA POTABLE

Se suministrará un equipo de bombeo de agua potable del tipo BoosterPac cuádruplex marca Grundfos HIDRO-MPC de 4 bombas tipo CR equivalente o superior, compuesto por bombas de presión constante velocidad variable, 3 en funcionamiento y 1 como respaldo, cada una de las bombas para Q=150 gpm, CTD= 150 ft, 208-230V/3F/60hz (Antes de realizar el pedido El Contratista deberá verificar la disponibilidad eléctrica en el sitio para evitar problemas de compatibilidad eléctrica), potencia máxima de cada bomba= 15 hp (sujeto a selección por el contratista bajo aprobación del supervisor), con panel controlador, con logo de funcionamiento alterno entre las 4 bombas, con cabezal de succión y descarga de acero inoxidable, con boya de protección de bajo nivel en tanque de agua (incluye capacitaciones al personal de mantenimiento por representante de fábrica certificado), más tanque hidroneumático de 119 galones precargado (cuyo costo estará incluido en el equipo de bombeo); incluye construcción de base de concreto reforzado de 3000 psi, emáx=0.40 m, L=1.30 m, A=0.70 m, ref. doble malla #4@0.15 a/d.

Las tuberías de succión y descarga del equipo de bombeo que se instalen superficial y bajo techo, serán de acero al carbón cédula 40 ASTM A53 grado "B" sin costuras, y se deberá pintar con dos manos de anticorrosivo Corrostyl código 521-86171-000 equivalente o superior.

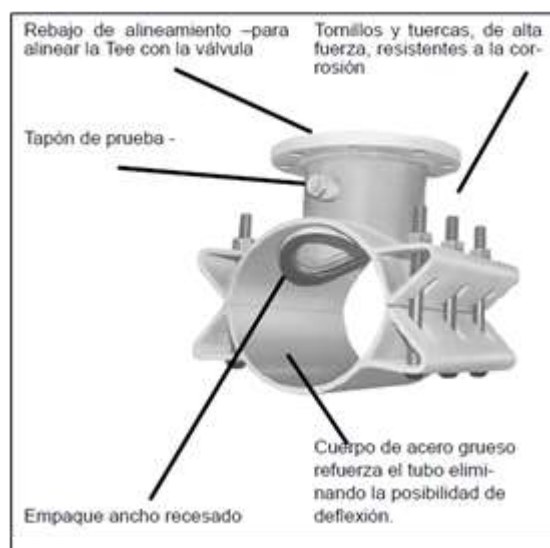
A.) ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

El hospital se alimentará del sistema público de agua potable, y tendrá como respaldo el equipamiento de un pozo perforado existente, así como también la captación de agua pluvial, para garantizar la continuidad de agua potable. Se deberá construir la red de acometida de agua potable, la cual deberá presentar autorización de ENACAL o la Alcaldía Municipal, según sea la instancia administradora del sistema de abastecimiento. La línea estará construida en tubería PVC - SDR 26, SDR-17, según el caso, se deberán incluir las obras pertinentes por cruce de calle, cauces y ríos, excavaciones, accesorios, los planos serán remitidos a técnicos del MINSA para respectiva revisión y visto bueno., la conexión se realizará desde planta de tratamiento de agua potable, ubicada en el casco urbano.

Para el diseño se elaborará levantamiento topográfico de planta-perfil, el recorrido deberá ser la propuesta mejor tanto técnica como económicamente. La acometida a la red pública será a través de Tee Bipartida, utilizada para hacer derivaciones en todo tipo de tubo. Fabricadas de acero, la que pone énfasis de diseño al eliminar los problemas inherentes a trabajar con tubo viejo. Cumple con la norma ASTM 283 Grado C o

ASTM A-36. Resistente a la corrosión alta fuerza y 175 PSI (12 Kilos). Disponibles para presiones más altas con diseño especial. En el esquema No. 1 se muestra la conexión con Tee Bipartida a la red pública.

Esquema. Conexión a la red pública – Tee Bipartida.



La válvula antifraude a continuación de la junta Bipartida localizada en la vía pública. El medidor con todos los componentes anexos debe quedar al interior de la línea de cierre de la propiedad ya sea en nicho o en cámara (dependiendo del diámetro), ambos casos deben ser instalados lo más cercano a una puerta de acceso a la propiedad para que el ENACAL pueda tomar la lectura mensualmente.

La línea de conducción desde el macro medidor a la cisterna será en PVC SDR-26. La entrada a la cisterna se regulará con válvulas solenoides, comandadas por sensores de nivel ubicados al interior de éstos. La alimentación de llenado debe ser independiente a cada compartimiento y estar dotada al menos con los siguientes elementos: Válvula de corte manual, válvulas solenoides y sensores de nivel. La electroválvula es un elemento de seguridad, estará comandada por un sensor de contacto eléctrico que evite rebase y que el tanque se quede con poca agua y se dañen las bombas.

Las válvulas de corte estarán normalmente abiertas para llenado automático y su función es permitir labores de mantenimiento.

El macro medidor será de la marca Bernad del tipo Woltman, válvulas de compuerta y válvulas de retención en el sitio indicado en los planos. Para ello, El Contratista realizará los trámites de factibilidad de conexión de agua potable ante las instituciones gubernamentales, en la cual también obtendrá el punto de conexión definitivo, el cual El Contratista deberá mostrar en los planos de taller previos a aprobación por El Supervisor.

Antes de iniciar el proceso de excavación, El Contratista deberá solicitar los permisos necesarios y realizar las coordinaciones necesarias, con la Alcaldía de la Ciudad, así como con ENACAL.

La tubería se instalará a 1.20 m bajo la superficie de rodamiento. Para su instalación deberá removerse carpetas de rodamiento, pisos de concreto, los cuales, una vez finalizada la instalación de las tuberías, deberán restituirse.

A.) TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

CISTERNA PARA AGUA POTABLE

Se construirán conforme a las dimensiones y detalles mostrados en los planos constructivos; El Contratista debe tomar en consideración para la Cisterna que la intersección de los planos verticales de las paredes entre sí, así como con el horizontal de los fondos, se rematará con un botagua de concreto a 45° integrado al resto del plano y su impermeabilización se hará de la siguiente manera:

El concreto será preparado aplicándole densificador tipo Aquadry equivalente o superior según la dosificación recomendada por el fabricante.

Los interiores de las paredes serán impermeabilizados utilizando mortero impermeabilizante tipo MaxiSeal Flex, equivalente o superior con una capa de 4mm. Posteriormente aplicar recubrimiento Epóxico tipo Maxipoxy 105, equivalente o superior. En juntas producto del llenado de concreto, se utilizará cinta waterstop, según recomendaciones de uso del fabricante.

A.) SOPORTES DE TUBERIAS

Para soportar la tubería horizontal a losas de entepiso o techo, se deberá utilizar soportes tipo pera para diámetros de tuberías hasta 4", y colgadores Clevis para tuberías de diámetros mayores a 4". La separación de los soportes será la indicada en el National Standard Plumbing Code, versión 2009.

Los soportes verticales, irán espaciados cada medio nivel y serán del tipo unistrut. Los tarugos expansores a las losas serán de 3/8" como mínimo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AGUAS RESIDUALES

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”.**

TABLA DE CONTENIDO

I.	ALCANCE _____	148
II.	NORMAS _____	148
III.	OBRAS CIVILES _____	148
IV.	EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN _____	148
V.	TUBERÍAS Y ACCESORIOS _____	150
VI.	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS _____	153

I. ALCANCE

Esta sección incluye el suministro de todos los materiales, accesorios, equipos, mano de obra y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones completas del sistema de Alcantarillado Sanitario para el proyecto: "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS", Todos estos Sistemas serán completamente nuevos. Las instalaciones serán acuerdo a los Planos, estas Especificaciones, el Método o Recomendaciones de los Fabricantes y las Normas que se mencionarán posteriormente.

NORMAS

Todos los sistemas mencionados en este capítulo deberán ser instalados y aprobados de acuerdo con los requerimientos de las Normas Técnicas para alcantarillado sanitario, INAA, así como de acuerdo con el National Standard Plumbing Code, versión 2009. También se deberá hacer uso de las buenas prácticas de la ingeniería para lo cual la mano de obra deberá ser de primera clase sujeta a aprobación de El Supervisor.

Con respecto a la calidad de los materiales, proceso, método, acabado, nomenclatura y uso correcto de tuberías, accesorios y equipos, las normas y estándares de la American Water Works Association (AWWA), American Society for Testing and Materials (ASTM) de los EE. UU., serán usados como base, a los requerimientos mínimos aceptables en la obra.

OBRAS CIVILES

Las obras civiles se refieren a las construcciones de obras grises, zanjeos y canalizaciones que se tienen que efectuar en la obra, para soterrar las tuberías, así como para empotrar en las paredes o muros o en porciones y en los muebles todas las tuberías que conducen el agua o evacuen las aguas servidas.

EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN

El Contratista deberá ejecutar y mantener todas las excavaciones necesarias para la instalación de todas las tuberías, incluyendo zanjas y accesorios incluidos en el presente documento.

La nomenclatura de los niveles de pozos de visita, cajas de registro, tragantes pluviales serán a como sigue:

- NT: Nivel de Tapa, NF: Nivel de fondo, NE: Nivel de entrada, NS: Nivel de Salida, NEN: Nivel de entrada norte, NES: Nivel de entrada sur, NEE: nivel de entrada este, NEW: Nivel de entrada oeste, NV: Nivel de vialidad, NTN: Nivel de terreno natural.

a). Excavación

Las excavaciones de zanjas se efectuarán de acuerdo con la alineación y dimensiones indicadas en los planos o por el Gerente de Obra/Supervisor, será deber del contratista realizar el replanteo de tuberías, cajas de registro, obras generales que indiquen los planos, de acuerdo con los niveles de terracería finales y niveles del suelo existente.

Los niveles de cajas de registro, pozos de visita (NT: Nivel de Tapa, NF: Nivel de fondo, NE: Nivel de entrada, NS: Nivel de Salida, NEN: Nivel de entrada norte, NES: Nivel de entrada sur, NEE: nivel de entrada este, NEW: Nivel de entrada oeste, etc.) deberán representarse en los planos As Build.

Antes de empezar la excavación de la zanja, El Contratista deberá por su cuenta localizar y descubrir las conexiones y tuberías de agua potable, Alcantarillado Sanitario y Pluvial y otros servicios existentes, ya sea que éstos estén indicados o no en los planos.

El Contratista deberá comprobar si las tuberías o estructuras existentes se encuentran directamente dentro del área de las tuberías a instalarse como paso previo a la construcción de las obras. En el caso de que las

obras existentes estén dentro del área de las obras proyectadas, El Contratista deberá avisar al Gerente de Obras y dar los datos necesarios para que éste pueda hacer los cambios en pendientes y alineamiento de las tuberías.

Si El Contratista no descubre y verifica los niveles de las tuberías y otras estructuras existentes y falla en notificar por escrito al Gerente de Obras, de las obstrucciones que se encuentren dentro de las obras a instalarse, entonces todo cambio necesario para dejar las tuberías con la alineación y pendiente requerida correrá por cuenta y riesgo de El Contratista.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren materiales inestables, basura o materiales orgánicos que en la opinión del Gerente de Obra/Supervisor tienen que ser removidos, se excavarán y removerán dichos materiales hasta la profundidad que ordene el Gerente de Obras. Cuando sean removidos los materiales inaceptables como apoyo de la tubería y antes de colocar la tubería, se rellenará la zanja con material granular o material selecto que será apisonado en capas que no excedan 0.15 m.

Cuando la excavación sea en roca o piedra cantera se removerá ésta a una profundidad de 15 cm. Bajo la rasante del tubo. Después se rellenará con material granular de la manera descrita en el párrafo anterior.

Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del Contratista de desaguar la zanja, o si la excavación ha hecho más profunda de lo necesario, se requerirá al contratista de remover el material inestable y rellenar la zanja de la manera descrita en el párrafo anterior.

El Contratista removerá todo agua que se colecte en las zanjas mientras los tubos estén instalados. En ningún caso se permitirá que el agua escurra sobre la fundación o por la tubería sin permiso del Gerente de Obras. El agua encontrada será eliminada por El Contratista de una manera que sea satisfactoria para el Gerente de Obras.

b) Encofrado y Arrostramiento

El Contratista asume plena responsabilidad por todo encofrado y arrostramiento y por cualquier daño que pueda ocasionar por su falla, uso, mantenimiento y remoción.

En general se obliga al Contratista a instalar arriostre en las zanjas con profundidades mayores de 1.80 metros de altura.

c) Remoción de Agua

El Contratista utilizará bombas y todo otro equipo necesario para remover el agua de las zanjas y otras excavaciones. Se requiere que toda zanja se mantenga seca y no se permitirá que algún tubo o estructura sea colocado en una zanja con agua. El Contratista deberá disponer el agua de tal forma que no ocasione daños a la propiedad.

d) Relleno

Salvo que el Gerente de Obra/Supervisor indique lo contrario, las zanjas no se rellenarán hasta que la tubería sea sometida a la prueba hidrostática o de hermeticidad y hasta que las uniones se hayan solidificado a tal extremo que éstas no sean dañadas en la operación del relleno.

Solamente materiales seleccionados y aprobados por el Gerente de Obra/Supervisor deberán usarse para el relleno de los lados y hasta treinta centímetros sobre la parte superior de la tubería. El material seleccionado podrá ser material de excavación de la zanja, no contendrá piedras, material orgánico, basura, lodo o cualquier material inestable. El relleno será colocado y apisonado en capas que no excedan 10 centímetros. Si los materiales de la excavación no se consideran, en la opinión del Gerente de

Obras, apropiados para el relleno, El Contratista obtendrá por su cuenta, en otro sitio, los materiales requeridos.

El apisonado se hará cuidadosamente de tal manera que el tubo no se desplace de su posición original.

Antes de la terminación y aceptación final de todo el trabajo le será requerido a El Contratista rellenar y coronar todas las zanjas que se hayan excavado bajo el nivel de la superficie original.

e) Compactación

Cada capa de relleno se compactará a un peso volumétrico seco no menor de 95% del peso máximo obtenido de la manera recomendada en las especificaciones ASTM D-698.

A solicitud del Gerente de Obra/Supervisor, un laboratorio de pruebas designadas por el mismo, hará muestras periódicas en el campo para determinar el grado de peso seco obtenido en el relleno; las pruebas serán por cuenta de El Contratista.

f) Colocación y Disposición de Materiales Excavados.

Suficiente material apropiado para relleno deberá colocarse a lo largo de la zanja y si lo es necesario El Contratista deberá acarrear material de otro sitio para reemplazar estos materiales que el Gerente de Obras no considere apropiados para el relleno. Deben removerse del sitio de la obra y serán acarreados a un lugar aprobado por el Gerente de Obras los materiales no apropiados para el relleno.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS

El Sistema de Alcantarillado Sanitario será construido con tubería PVC SDR-41 y accesorios PVC para drenaje sanitario. Se instalará una trampa PVC al drenaje de los aparatos sanitarios y equipos que no la tengan integrada.

El Contratista antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo adyacente de acuerdo con la intención de estas especificaciones. Verifíquense todas las instalaciones que tenga que removerse e infórmese al Gerente de Obras/Supervisor cualquier condición que justifique al Contratista de no efectuar un trabajo de primera clase. No se eximirá al contratista de ninguna responsabilidad por trabajo incompleto o defectuoso, inclusive las áreas adyacentes a menos que El Contratista lo haya notificado al Gerente de Obras/Supervisor por escrito y éste lo haya aceptado y aprobado antes que el contratista empiece cualquier parte del trabajo. Cualquier conflicto que se presente debido a falta de verificación de las condiciones existentes por parte de El Contratista, deberá ser resuelto por El Contratista sin costo ni tiempo adicional para El Dueño.

a) Coordinación en el trabajo

Será responsabilidad del contratista efectuar la coordinación necesaria y en su debida oportunidad con otras secciones tales como aire acondicionado, electricidad, mampostería, hormigón, etc., a fin de efectuar la obra técnicamente correcta, bien coordinada y que no cause atrasos a la obra.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para proteger todos los aparatos, equipos, accesorios, etc. fallas, ralladuras, golpes, etc., serán suficiente causa para su rechazo.

El Contratista será el responsable por roturas y daños que resultaren por el mal empleo de los materiales, equipos, accesorios, por violación de los reglamentos aquí establecidos, o por no regirse por los planos y las presentes especificaciones, corriendo por su cuenta, cualquier gasto extra que fuera necesario para la perfecta instalación de todos los sistemas a satisfacción del Gerente de Obras y el propietario.

La mano de obra para llevar a cabo todas las instalaciones, serán efectuadas por plomeros de primera clase y reconocida experiencia en el ramo. Personal de dos años de experiencia podrán ser usados como auxiliares o ayudantes.

Cualquier conflicto que se presente debido a falta de coordinación entre las especialidades por parte de El Contratista, deberá ser resuelto por El Contratista sin costo ni tiempo adicional para El Dueño.

El Supervisor/Gerente de Obra, tendrá la facultad de retirar de la obra a cualquier personal profesional, técnico, obrero, que según su criterio no cumpla con la suficiente capacidad laboral o no presente un comportamiento ético adecuado.

b) Planos

En general el alineamiento, separación entre las tuberías son esquemáticos, igualmente todas las esperas o drenaje de equipos o muebles sanitarios. Obsérvense los diámetros y pendientes indicados en los planos.

Planos de Taller e Información Requerida

El Contratista deberá suplir dibujos de taller, diagrama, literatura y cualquier otra información y datos pertinentes, para todos los sistemas, aparatos, equipos, accesorios y materiales, los cuales serán remitidos al Gerente de Obras/Supervisor para su aprobación antes de que sean ordenados, construidos o instalados. El Contratista no realizará ninguna actividad previa presentación y autorización de los planos de taller.

Cualquier cambio en la localización o alineamiento de las tuberías deberá ser incorporado, con anotaciones en los planos y sometido al Gerente de Obras para su aprobación.

La aprobación por el Gerente de Obras/Supervisor de los planos de taller de cualquier aparato, material, equipo o su localización, no relevará a El Contratista de la responsabilidad de suministrar los mismos con las dimensiones, tamaño, cantidad, calidad y características de operación correctas para ejecutar eficientemente los requerimientos y el propósito de los documentos de contrato. Tal aprobación no relevará al contratista de la responsabilidad por errores y omisiones de cualquier tipo que se encuentren en los planos de taller.

Si los planos de taller difieren de los documentos de contrato, El Contratista avisará por escrito al Gerente de Obras/Supervisor de tales cambios, enviando los planos y razones para los cambios.

Planos de taller requeridos, pero no limitados a los siguientes rubros:

Planos planta perfil con niveles definitivos de tuberías drenaje sanitario.

Nudos aclaratorios de sistemas en zonas de interferencia con otras especialidades como aire acondicionado, electricidad, etc. o aclaración de los mismos sistemas involucrados para su instalación.

Plantas, secciones, elevaciones e isométricos de los sistemas a instalarse.

Localización y acotamiento de esperas de drenajes y muebles sanitarios.

c) Aprobación previa de tuberías

Los tubos serán aprobados de acuerdo con los requisitos de la ASTM D3034 para tubos de PVC. Las pruebas de los tubos serán hechas en laboratorio designado por el Gerente de Obras/Supervisor y el costo de las pruebas será pagado por EL CONTRATISTA.

Las pruebas de alineamiento y exfiltración serán realizadas antes del relleno de la zanja.

d) Pruebas de sistemas

Después de completar la instalación y en el tiempo establecido por el Gerente de Obras/Supervisor, el contratista hará pruebas en el sitio para obtener la aprobación.

Las tuberías del sistema de drenaje y ventilación serán sometidas a prueba de agua o aire antes de taparlas con el relleno y antes de la instalación de los artefactos. Después de la instalación de los artefactos de plomería y con las trampas llenas de aguas, todo el sistema de drenaje y ventilación será sometido a una prueba final con humo.

La prueba de agua se aplicará al sistema de drenaje y al de ventilación por parte o en su totalidad. Si el sistema total es sometido a prueba, todas las aberturas en las tuberías serán tapadas herméticamente excepto la más alta y el sistema se llenará de agua hasta el desborde. Si el sistema se somete a prueba por partes, cualquier abertura, excepto la más alta de la sección bajo prueba será tapada herméticamente y cada sección se llenará de agua y será sometida a prueba bajo una carga hidrostática de 3.00 m. al someter a prueba secciones contiguas, por lo menos los diez últimos pies del tramo inmediatamente anterior serán incluidos en la nueva prueba, de manera que cada junta o tubería del edificio, con excepción de los 3.00 m. Más altos del sistema, sean sometidos a pruebas de 3.05 m. de cabeza de agua.

El agua se mantendrá dentro del sistema por lo menos 15 minutos antes de comenzar la inspección. La prueba se realizará por al menos 4 horas tiempo en el cual no debe presentarse variación en los niveles de agua. Si hubiera pérdida en los niveles de agua, El Contratista deberá revisar y reparar los tramos defectuosos y repetir la prueba las veces que sea necesario hasta que esta sea satisfactoria para El Supervisor.

Si se realiza la prueba de humo, este será generado por una máquina de humo y una presión igual a una columna de una pulgada de agua será mantenida por 30 minutos antes de comenzar la inspección.

e) Trabajos defectuosos

Si la inspección o las pruebas muestran defectos, tales defectos de material o de mano de obra serán reemplazados o reparados, la inspección y las pruebas serán repetidas.

f) Limpieza o Ajuste

Todo el equipo, tubería, válvulas, accesorios y artefactos serán limpiados de grasa, residuos de metal y sedimentos que se hayan acumulado por la operación del sistema durante la prueba.

Todo descoloramiento o cualquier otro daño al acabado, equipo o accesorio serán reparados por el contratista sin costo adicional para el propietario.

g) Camisas y Tapa Juntas

Se deberá suministrar e instalar en las tuberías que atraviesan paredes y pisos, camisas de acero galvanizado de diámetro interno de por lo menos ½" mayor que el diámetro externo del tubo que atraviesa. Todas las camisas deben quedar ancladas antes de la llena de concreto. Cualquier tubo que atraviese paredes y pisos impermeabilizados deberán proveerse con camisas a prueba de agua, aprobados.

Las tuberías que pasen a través de las paredes y de los cielos rasos en lugares visibles, llevaran escudos. Estos serán de hierro o de latón cromado de una sola pieza o de modelo partido y serán fijados a la tubería o su recubrimiento y retenidos en su sitio por resortes internos de tensión o con tornillos de sujetar.

h) Cambios de Diámetro o dirección

Los cambios de tamaño en las tuberías o cañerías de aguas negras o servidas o de drenaje, se harán por medio de piezas de reducción apropiadas. Los cambios de dirección se harán por el uso apropiado de

pieza en forma de "Y" de ramal a 45°, por codos de radio corto o largo y cambio de dirección de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ de círculo y por combinaciones de estas piezas o de piezas equivalentes. Se podrán usar Tees sanitarias sencillas o dobles y ángulo recto en las líneas de drenaje, solamente donde el cambio de dirección de la corriente es del horizontal al vertical, o del vertical al horizontal y podrán usarse para hacer desplazamientos necesarios entre el cielo raso y el piso inmediato superior.

i) Registros (Boca de Limpieza)

Los registros serán del mismo tamaño de la cañería y serán instalados en los lugares indicados. Los registros de las cañerías bajo el piso tendrán una extensión que terminará a ras del piso acabado. Al terminarse la instalación de las cañerías todos los tapones de los registros se quitarán y las roscas se untarán con grasa de bomba de agua y grafito o con pasta de plomo emulsionado acor No. 3500 o similar.

Se instalarán drenajes de piso marca Helvex, equivalente o superior aprobados por el Supervisor.

Las coladeras se conectarán a una trampa del mismo material que el sistema de desagüe que sirve. Todas las coladeras se instalarán con la parte superior a ras con el piso acabado, tomándose en cuenta la pendiente de éste.

Las bocas de limpieza serán de la marca HELVEX, equivalente o superior.

j) Salidas Sanitarias

Entiéndase como salida sanitaria a los accesorios necesarios para garantizar el drenaje de aguas residuales de los aparatos y accesorios sanitarios que lo requieran, tales como: Lavamanos, inodoros, duchas, pantries, lavabos quirúrgicos, lavadoras, autoclaves, duchas de emergencias con lavajojos, etc.

Toda mención hecha en estas especificaciones o indicación en los planos obliga al Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementarios necesarios para la terminación de la obra.

Para las salidas sanitarias de los lavamanos, pantries, duchas o lavaderos, es necesario la instalación de las trampas con llave de registro tipo sifón Ø2" que asegure que los insectos o malos olores propios de los sistemas de aguas servidas, no lleguen al exterior del ambiente donde éstos estén ubicados.

Para la salida sanitaria del drenaje de piso, se colocará una trampa tipo sifón de 2", con un niple de en el cual se colocará un adaptador macho también de 2", acoplando entonces una coladera marca HELVEX del diámetro y tipo indicada en planos. Dicha coladera tendrá que ir al nivel del piso terminado.

Para el caso de las salidas de inodoros, se tendrá que colocar un flanger PVC bajo el empaque de cera, se tendrá que usar silicona entre el piso y la base perimetral de la taza, no se fijará con cemento, se le colocaran los tornillos al cuello de la brida PVC-DW.

APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios se refieren a todos los aparatos que van conectados en las terminales de las instalaciones sanitarias. La intención de estas especificaciones es que todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoria y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado.

El contratista deberá suministrar e instalar los aparatos sanitarios que se indican en los planos y que serán a entera satisfacción del Gerente de Obras/Supervisor. El contratista será el responsable por roturas o daños que resultaren por el mal empleo de materiales, equipos, accesorios, la violación de estas especificaciones,

o por no registrarse con los planos y correrá por su cuenta cualquier gasto extra, que fuese necesario hacer para la perfecta instalación del sistema.

154

Las piezas serán nuevas, de la mejor calidad en su clase, libre de defectos, debiendo satisfacer en cuanto a diseño, vitrificación, absorción, ausencia de deformación, decoloración y funcionamiento, las normas American National Standard ANSI A112.192 para loza vitrificada de primera calidad.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DRENAJE PLUVIAL

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”,**

TABLA DE CONTENIDO

I.	<u>INTRODUCCIÓN</u>	157
II.	<u>ASPECTOS GENERALES</u>	157

III. INTRODUCCIÓN

El proyecto de "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS", se desarrolla con el fin brindar un mejor servicio de salud a la población, siendo indispensable para la comunidad que vive en la zona. Para lo cual es necesario cumplir tanto con las características específicas del sector para poder brindar una mejor calidad de vida a los usuarios y las especificaciones técnicas y normas pertinentes a los diseños hidrosanitarios del hospital.

La principal razón para llevar a cabo este proyecto es el interés de la población las cuales históricamente han sufrido de un servicio de salud de baja calidad. Al ver la problemática es indispensable para la población el proyecto de reemplazo del hospital regional nuevo amanecer de la región autónoma de la costa caribe norte.

El presente documento muestra las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de drenaje pluvial de dicho Proyecto, fundamentadas en normativas nacionales como las del INAA, Reglamento de Drenaje Pluvial para la Ciudad de Managua, así como en normativas internacionales, National Standard Plumbing Code-NSPC 2009.

IV. ASPECTOS GENERALES

D.) ALCANCE

Esta sección incluye el suministro de todos los materiales, accesorios, equipos, mano de obra y provisiones necesarias para efectuar "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS", Todos estos Sistemas serán completamente nuevos. Las instalaciones serán acuerdo a los Planos, estas Especificaciones, el Método o Recomendaciones de los Fabricantes y las Normas que se mencionarán posteriormente.

E.) NORMAS

Todos los sistemas mencionados en este capítulo deberán ser instalados y aprobados de acuerdo con los requerimientos de las Normas Técnicas para el abastecimiento y potabilización del agua, INAA. **(NTON 09003-99), así como de acuerdo con el National Standard Plumbing Code**, versión 2009. También se deberá hacer uso de las buenas prácticas de la ingeniería para lo cual la mano de obra deberá ser de primera clase sujeta a aprobación de El Supervisor.

Con respecto a la calidad de los materiales, proceso, método, acabado, nomenclatura y uso correcto de tuberías, accesorios y equipos, las normas y estándares de la American Water Works Association (AWWA), American Society for Testing and Materials (ASTM) de los EE. UU., serán usados como base, a los requerimientos mínimos aceptables en la obra.

F.) OBRAS CIVILES

Las obras civiles se refieren a las construcciones de obras grises, zanjeos y canalizaciones que se tienen que efectuar en la obra, para soterrar las tuberías, así como para empotrar en las paredes o muros o en porciones y en los muebles todas las tuberías que conducen el agua o evacuen las aguas servidas.

TRAZO Y NIVELACIÓN

Las líneas base, puntos topográficos de referencia y los vértices de poligonal de la terraza necesarios para determinar la localización y elevación del trabajo en el terreno, están mostrados en los planos o serán suministrados por el Supervisor de obras de proyectos.

El Contratista trazará su trabajo partiendo de las líneas base y bancos de nivel o puntos topográficos de referencia establecidos en el terreno y de las elevaciones indicadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así tome. El Contratista será responsable por la ejecución del trabajo en conformidad con las líneas y cotas de elevación indicadas en los planos o establecidas por el Supervisor de obras de proyectos.

El Contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas y otras marcas hasta cuando el Supervisor de obras de proyectos autorice removerlas en bitácora. En caso de negligencia del Contratista o de sus empleados que resultare en la destrucción de dichas estacas antes de su remoción autorizada, el Contratista las reemplazará si así lo exigiere el Supervisor de obras de proyectos.

Los bancos de nivel y las niveletas deberán ser cuidadosamente conservados por el Contratista hasta la aceptación final del trabajo, y si son destruidos o aterrados antes, su relocalización y construcción será hecha por cuenta del Contratista.

Cualquier trazado erróneo será corregido por cuenta del Contratista. En caso de que haya obras construidas erróneamente, será pérdida para el Contratista. Para evitar errores en el trazado de las obras el Contratista colocará las suficientes niveletas sencillas, así como dobles en los lugares donde se formen vértices en la construcción, indicando los niveles tomando como referencia los puntos indicados en el plano o indicados por el Supervisor de obras de proyectos en bitácora.

En caso de que el Contratista, encontrare errores en el nivel (paredes desplomadas), lo indicará por escrito en la Bitácora antes de comenzar cualquier obra; el Supervisor de obras de proyectos contestará de la misma manera indicando el nivel correcto e indicará el procedimiento a seguir, en caso de que el Contratista haya incurrido en avances de obras con niveles incorrectos, correrá por su cuenta la corrección de la obra.

Para el trazado de las obras, el Contratista usará niveletas de madera, hechas de cuartones de 2" x 2" y 0.50 m de alto con reglas de 1" x 3", con el canto superior debidamente cepillado, donde se referirá el nivel. Las niveletas sencillas llevarán dos cuartones de apoyo de la regla del nivel espaciados a 1.10 m. Para niveletas dobles serán 3 cuartones espaciados a 1.10 m, pero formando ángulo recto. La madera podrá ser de pino o madera blanca.

El Contratista comprobará las medidas en los planos, localizando la construcción con precisión en el sitio de obra, de acuerdo con los documentos del Contrato. Las niveletas y estacas de nivelación permanecerán en su posición hasta que todas las esquinas y alturas de la edificación hayan sido establecidas permanentemente.

Es igualmente obligación del Contratista notificar al contratante por medio del Supervisor de obras de proyectos, sobre las condiciones inesperadas o sospechosas que se detecten en el edificio recibido durante el proceso de la construcción.

El Contratista controlará la nivelación alrededor del edificio, de manera que, en cualquier sitio, el terreno se aleje de las paredes del edificio siguiendo una pendiente del 2%, excepto donde se indique lo contrario.

Así mismo, el Contratista desviará y canalizará correctamente cualquier corriente o inclinación del terreno que pueda resultar en perjuicio de la obra tanto superficialmente como subterráneamente. Dicho trabajo se hará sin recargo para el contratante. Será responsabilidad del Contratista la protección de los trabajos de terracería contra daños ocasionados por cualquier causa inundaciones, tránsito de vehículos, derrumbes, etc.).

Forma de Pago

La forma de pago será la siguiente:

- Respecto a las tuberías hidrosanitarias (agua potable, aguas negras o drenaje pluvial), se incluirá el trazo y nivelación, y replanteos topográficos necesarios en el costo unitario de cada actividad. No se realizará pago específico de trazo y nivelación para estas actividades.

Se incluyen en el costo unitario todas las acciones, gestiones, métodos o procedimientos para la correcta ejecución de la actividad.

EXCAVACION, RELLENO y COMPACTACION

El Contratista deberá ejecutar y mantener todas las excavaciones necesarias para la instalación de todas las tuberías, incluyendo zanjas de drenaje y accesorios incluidos en el presente documento.

Excavación

Las excavaciones de zanjas se efectuarán de acuerdo con la alineación y dimensiones indicadas en los planos o por el Gerente de Obra/Supervisor, será deber del contratista realizar el replanteo de tuberías, cajas de registro, obras generales que indiquen los planos, de acuerdo con los niveles de terracería finales y niveles del suelo existente.

Antes de empezar la excavación de las zanjas, El Contratista deberá por su cuenta localizar y descubrir las conexiones y tuberías de agua potable, Alcantarillado Sanitario y Pluvial y otros servicios existentes, ya sea que éstos estén indicados o no en los planos.

El Contratista deberá comprobar si las tuberías o estructuras existentes se encuentran directamente dentro del área de las tuberías a instalarse como paso previo a la construcción de las obras. En el caso de que las obras existentes estén dentro del área de las obras proyectadas, El Contratista deberá avisar al Gerente de Obras y dar los datos necesarios para que éste pueda hacer los cambios en pendientes y alineamiento de las tuberías.

Si El Contratista no descubre y verifica los niveles de las tuberías y otras estructuras existentes y falla en notificar por escrito al Gerente de Obras, de las obstrucciones que se encuentren dentro de las obras a instalarse, entonces todo cambio necesario para dejar las tuberías con la alineación y pendiente requerida correrá por cuenta y riesgo de El Contratista.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren materiales inestables, basura o materiales orgánicos que en la opinión del Gerente de Obra/Supervisor tienen que ser removidos, se excavarán y removerán dichos materiales hasta la profundidad que ordene el Gerente de Obras. Cuando sean removidos los materiales inaceptables como apoyo de la tubería y antes de colocar la tubería, se rellenará la zanja con material granular o material selecto que será apisonado en capas que no excedan 0.15 m.

Cuando la excavación sea en roca o piedra cantera se removerá ésta a una profundidad de 15 cm. Bajo la rasante del tubo. Después se rellenará con material granular de la manera descrita en el párrafo anterior. Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del Contratista de desaguar la zanja, o si la excavación ha hecho más profunda de lo necesario, se requerirá al contratista de remover el material inestable y rellenar la zanja de la manera descrita en el párrafo anterior.

El Contratista removerá todo agua que se colecte en las zanjas mientras los tubos estén instalados. En ningún caso se permitirá que el agua escurra sobre la fundación o por la tubería sin permiso del Gerente de Obras. El agua encontrada será eliminada por El Contratista de una manera que sea satisfactoria para el Gerente de Obras.

Encofrado y Arrostramiento

El Contratista asume plena responsabilidad por todo encofrado y arrostramiento y por cualquier daño que pueda ocasionar por su falla, uso, mantenimiento y remoción.

En general se obliga al Contratista a instalar arriostre en las zanjas con profundidades mayores de 1.80 metros de altura.

c). Remoción de Agua

El Contratista utilizará bombas y todo otro equipo necesario para remover el agua de las zanjas y otras excavaciones. Se requiere que toda zanja se mantenga seca y no se permitirá que algún tubo o estructura sea colocado en una zanja con agua. El Contratista deberá disponer el agua de tal forma que no ocasione daños a la propiedad.

d). Relleno

Salvo que el Gerente de Obra/Supervisor indique lo contrario, las zanjas no se rellenarán hasta que la tubería sea sometida a la prueba hidrostática o de hermeticidad y hasta que las uniones se hayan solidificado a tal extremo que éstas no sean dañadas en la operación del relleno.

Solamente materiales seleccionados y aprobados por el Gerente de Obra/Supervisor deberán usarse para el relleno de los lados y hasta treinta centímetros sobre la parte superior de la tubería. El material seleccionado podrá ser material de excavación de la zanja, no contendrá piedras, material orgánico, basura, lodo o cualquier material inestable. El relleno será colocado y apisonado en capas que no excedan 10 centímetros. Si los materiales de la excavación no se consideran, en la opinión del Gerente de Obras, apropiados para el relleno, El Contratista obtendrá por su cuenta, en otro sitio, los materiales requeridos.

El apisonado se hará cuidadosamente de tal manera que el tubo no se desplace de su posición original. Antes de la terminación y aceptación final de todo el trabajo le será requerido a El Contratista rellenar y coronar todas las zanjas que se hayan excavado bajo el nivel de la superficie original.

e). Compactación

Cada capa de relleno se compactará a un peso volumétrico seco no menor de 95% del peso máximo obtenido de la manera recomendada en las especificaciones ASTM D-698.

A solicitud del Gerente de Obra/Supervisor, un laboratorio de pruebas designadas por el mismo, hará muestras periódicas en el campo para determinar el grado de peso seco obtenido en el relleno; las pruebas serán por cuenta de El Contratista.

161

Se deberá elaborar de común acuerdo con el Contratista el programa de compactación y control de esta, con el propósito de evitar atrasos en la construcción del proyecto, debido a la demora en la ejecución y obtención de datos de las pruebas. De no obtenerse el grado de compactación especificado, el Supervisor de obras ordenará la escarificación y retiro de la capa afectada.

Criterio para establecer el número de pruebas de compactación:

AREA DE 0 A 1,000 MT2			
Profundidad	Prueba de Cono de Arena (Unidad)	Prueba con Densímetro Nuclear (Unidad)	Espesor de Capas (cm)
0 a 1m	1	3	20
1m a más	1	1	30

Esta tabla indica que por cada 1,000 metros cuadrados o menos de terraza, se debe realizar 1 prueba de cono de arena y 3 pruebas con densímetro nuclear por cada 20 cm de espesor. Es decir, se realizarán 5 pruebas de cono de arena y 15 pruebas con densímetro nuclear por cada 1,000 metros cuadrados o menos en el primer metro de terrazas.

Posterior al primer metro de terraza, se realizará 1 prueba de cono de arena y 1 con densímetro nuclear por cada 30 cm por cada 1,000 m² hasta finalizar el movimiento de tierra.

El Contratista será responsable por la perfecta estabilidad del relleno y reparará por su propia cuenta cualquier porción fallada o que haya sido dañada por la lluvia, descuido o negligencia de su parte.

Estas pruebas se deberán realizar en laboratorios especializados en este ramo de la ingeniería y de reconocida trayectoria, los cuales deben ser aprobados por el contratante. El mínimo resultado aceptable será de **95% con el método Proctor Estándar** para la terracería edificio y para la terracería de la vialidad, y el Supervisor de obras decidirá los puntos de localización y capas a probar.

Forma de Pago

El pago para la excavación, cama de arena y relleno y compactación será por metro lineal. Todo ello al precio establecido en el contrato y deberá incluirse el costo de los trabajos de materiales, mano de obra, equipos, combustibles, transporte, agua y cualquier otra actividad necesaria para completar la compactación del material, no se reconocerá pago alguno por desperdicios y/o abundamiento.

Se incluyen en el costo unitario todas las acciones, gestiones, métodos o procedimientos para la correcta ejecución de la actividad.

f). Colocación y Disposición de Materiales Excavados.

Materiales extraídos de la zanja serán colocados y dispuestos de tal manera que no obstruyan indebidamente, aceras y entradas a la residencia. Además, El Contratista debe mantener acceso a las válvulas de agua.

Suficiente material apropiado para relleno deberá colocarse a lo largo de la zanja y si lo es necesario El Contratista deberá acarrear material de otro sitio para reemplazar estos materiales que el Gerente de Obras no considere apropiados para el relleno. Deben removerse del sitio de la obra y serán acarreados a un lugar aprobado por el Gerente de Obras los materiales no apropiados para el relleno.

Aperturas de zanjas en losas de concreto, adoquinados, pisos y cascotes existentes

A.- Esta actividad se refiere a la demolición de pisos, pavimentos y cascotes existentes en el sitio de construcción de las obras donde se necesite, con el fin de disponer las tuberías, según indicaciones de planos. Cada material de sitio, según su característica deberá demolido con los instrumentos que minimicen el daño en las carpetas aledañas.

B.- Para instalación de tubería en losas de concreto existente, deberá efectuarse el corte con esmeriladora de corte de concreto, el ancho del corte deberá ser el diámetro del tubo más el sobre ancho recomendado según profundidad a realizarse la zanja. Los acabados, niveles y pendientes deberán corresponder a lo encontrado en su reposición.

El ancho de zanja será igual al ancho de la tubería más un mínimo de 0.45 m, colocando la tubería al centro de la zanja, manteniendo la verticalidad de la Zanja en toda su extensión. No se reconocerá a El Contratista en la forma de pago, la ampliación de las zanjas hechas sin autorización de El Ingeniero Supervisor.

C.- No se permitirá zanjas abiertas por períodos mayores de tres días, antes de la colocación de los tubos, y las zanjas serán rellenas inmediatamente después que la tubería haya sido aprobada y aceptada por El Ingeniero Supervisor.

D.- para instalación de tuberías en áreas adoquinadas, se deberá retirar el adoquín de forma manual, el contratista deberá realizar esta actividad con el cuidado de no provocar daño en el elemento, los adoquines que sufran rupturas o fracturas, deberán ser repuestos por el contratista y suministrados completamente nuevos, a criterios del Supervisor se efectuara un conteo de los adoquines a reponer, asegurando que estos sean útiles para nuevamente ser dispuesto como pavimento. El material base y colchón de arena perdido o contaminado en esta actividad deberá ser repuestos completamente limpios de impurezas y compactados.

Reposición de pavimentos demolidos

A.- Las áreas intervenidas por apertura de zanjas para instalación de tuberías deberán ser selladas de acuerdo con el acabado encontrado, estos deberán tener la misma nivelación y pendientes encontradas.

Se procurará priorizar la reposición de pisos y pavimentos en las áreas de mayor demanda de flujo, tales como andenes y entradas de los diferentes servicios, esta actividad deberá ser coordinada en conjunto con El Ingeniero Supervisor y Autoridades del Centro. Las especificaciones de construcción de las diferentes carpetas a reponer deberán cumplir con los estándares remedados para este tipo de obras.

Desalojo de escombros y tierra sobrante de excavación en Botadero Municipal a 3 km del proyecto.

El Contratista transportará fuera del sitio del proyecto, todo material de suelo sobrante de excavación o de relleno, así como el material arcilloso y de roca de las excavaciones que no tengan uso en la obra; así mismo las actividades derivadas de las desinstalaciones tendrán que ser incluidas en el costo unitario de las actividades. El Contratista trasladará o botará estos materiales en el botadero municipal autorizado por la Alcaldía de la localidad, y será responsabilidad del Contratista obtener de la Alcaldía de la localidad, la

ubicación del sitio para la disposición final de estos materiales, conseguir los permisos necesarios para tal efecto así como los aranceles a pagarse a la Alcaldía, y presentarle al Supervisor de obras la autorización de contratante del predio o de la municipalidad, para que éste dé su aprobación.

Será responsabilidad del contratista hacer visita al botadero municipal autorizado, y verificar que este presta las condiciones y tiene el espacio suficiente para trasladar los desechos generados por la construcción.

No será objeto de pago ninguna obra adicional para crear las condiciones adecuadas en el botadero, este costo deberá ser tomado en cuenta por el contratista en el monto de su oferta.

Forma de Pago

El pago para el desalojo deberá estar incluido en todas las actividades de demoliciones, desinstalaciones, retiros de recubrimientos, excavación y relleno y compactación, todo según alcances de obra. Todo ello al precio establecido en el contrato y deberá incluirse el costo de los trabajos de materiales, mano de obra, equipos, combustibles, transporte, agua y cualquier otra actividad necesaria para completar la compactación del material, no se reconocerá pago alguno por desperdicios y/o abundamiento.

Se incluyen en el costo unitario todas las acciones, gestiones, métodos o procedimientos para la correcta ejecución de la actividad.

A.) TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías del Sistema de Drenaje Pluvial serán construidas con tubería de PVC SDR – 32.5 para diámetros de 12" y menores. Para diámetros mayores será PVC NOVAFORT salvo que en los planos se indique lo contrario.

Los accesorios como codos, YEEs, TEE, etc., serán del tipo DWV debiendo garantizar que todos sean del mismo color de manufactura de la tubería.

Tuberías con diámetros menores o iguales a 3" se deberán instalar con el 2% de pendiente (salvo que el plano indique otra pendiente); tuberías mayores de 3" se deben instalar con el 1% de pendiente.

Los cambios de dirección y/o ramales en posición horizontal para aguas negras se harán con yees y codos de 45°. No se deberá utilizar codos de 90° acostados, TEE, ni doble YEE. Todos los bajantes de aguas negras al cambiar de vertical a horizontal se harán con codos de radio largo y provisto con sus anclajes respectivos.

Verificación de condiciones existentes.

El Contratista antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo adyacente del cual el sistema de agua potable, aguas residuales, sistema contra incendios y drenaje pluvial dependa, de acuerdo con la intención de estas especificaciones. Verifíquense todas las instalaciones que tenga que removerse e infórmese al Gerente de Obras/Supervisor cualquier condición que justifique al Contratista de no efectuar un trabajo de primera clase. No se eximirá al contratista de ninguna responsabilidad por trabajo incompleto o defectuoso, inclusive las áreas adyacentes a menos que El Contratista lo haya notificado al Gerente de Obras/Supervisor por escrito y éste lo haya aceptado y aprobado antes que el contratista empiece cualquier parte del trabajo. Cualquier conflicto que se presente debido a falta de verificación de

las condiciones existentes por parte de El Contratista, deberá ser resuelto por El Contratista sin costo ni tiempo adicional para El Dueño.

Coordinación en el trabajo

Será responsabilidad del contratista efectuar la coordinación necesaria y en su debida oportunidad con otras secciones tales como aire acondicionado, electricidad, mampostería, hormigón, etc., a fin de efectuar la obra técnicamente correcta, bien coordinada y que no cause atrasos a la obra.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para proteger todos los aparatos, equipos, accesorios, etc. fallas, ralladuras, golpes, etc., serán suficiente causa para su rechazo.

El Contratista será el responsable por roturas y daños que resultaren por el mal empleo de los materiales, equipos, accesorios, por violación de los reglamentos aquí establecidos, o por no regirse por los planos y las presentes especificaciones, corriendo por su cuenta, cualquier gasto extra que fuera necesario para la perfecta instalación de todos los sistemas a satisfacción del Gerente de Obras y el propietario.

La mano de obra para llevar a cabo todas las instalaciones, serán efectuadas por plomeros de primera clase y reconocida experiencia en el ramo. Personal de dos años de experiencia podrán ser usados como auxiliares o ayudantes.

Cualquier conflicto que se presente debido a falta de coordinación entre las especialidades por parte de El Contratista, deberá ser resuelto por El Contratista sin costo ni tiempo adicional para El Dueño.

El Supervisor/Gerente de Obra, tendrá la facultad de retirar de la obra a cualquier personal profesional, técnico, obrero, que según su criterio no cumpla con la suficiente capacidad laboral o no presente un comportamiento ético adecuado.

Planos

En general el alineamiento, separación entre las tuberías son esquemáticos, igualmente todas las esperas o drenaje de equipos o muebles sanitarios. Obsérvense los diámetros y pendientes indicados en los planos.

a.- Planos de Taller e Información Requerida

El Contratista deberá suplir dibujos de taller, diagrama, literatura y cualquier otra información y datos pertinentes, para todos los sistemas, aparatos, equipos, accesorios y materiales, los cuales serán remitidos al Gerente de Obras/Supervisor para su aprobación antes de que sean ordenados, contruidos o instalados. El Contratista no realizará ninguna actividad previa presentación y autorización de los planos de taller.

Cualquier cambio en la localización o alineamiento de las tuberías deberá ser incorporado, con anotaciones en los planos y sometido al Gerente de Obras para su aprobación.

La aprobación por el Gerente de Obras/Supervisor de los planos de taller de cualquier aparato, material, equipo o su localización, no relevará a El Contratista de la responsabilidad de suministrar los mismos con las dimensiones, tamaño, cantidad, calidad y características de operación correctas para ejecutar eficientemente los requerimientos y el propósito de los documentos de contrato. Tal aprobación no relevará al contratista de la responsabilidad por errores y omisiones de cualquier tipo que se encuentren en los planos de taller.

Si los planos de taller difieren de los documentos de contrato, El Contratista avisará por escrito al Gerente de Obras/Supervisor de tales cambios, enviando los planos y razones para los cambios.

Planos de taller requeridos, pero no limitados a los siguientes rubros:

- Planos planta perfil con niveles definitivos de tuberías drenaje sanitario y pluvial.
- Arreglo de equipos de bombeo con sus tuberías y accesorios de succión y descarga.
- Nudos aclaratorios de sistemas en zonas de interferencia con otras especialidades como aire acondicionado, electricidad, etc. o aclaración de los mismos sistemas involucrados para su instalación.
- Plantas, secciones, elevaciones e isométricos de los sistemas a instalarse.
- Localización y acotamiento de esperas de abastos, drenajes, montaje de equipos especiales y muebles sanitarios.

Aprobación previa de tuberías

Los tubos serán aprobados de acuerdo con los requisitos de la ASTM D3034 para tubos de PVC. Las pruebas de los tubos serán hechas en laboratorio designado por el Gerente de Obras/Supervisor y el costo de las pruebas será pagado por EL CONTRATISTA.

Las pruebas de alineamiento y exfiltración serán realizadas antes del relleno de la zanja.

Pruebas de sistemas

Después de completar la instalación y en el tiempo establecido por el Gerente de Obras/Supervisor, el contratista hará pruebas en el sitio para obtener la aprobación.

A.- Pruebas de Funcionamiento y de Presión.

El Contratista hará pruebas de presión y de funcionamiento en las tuberías y en el equipo. Durante las pruebas de presión todos los accesorios en las instalaciones de tuberías que no han sido diseñados para las pruebas de presión serán removidos o aislados de la instalación y luego que las prueba hayan sido terminadas, los accesorios removibles o aislados serán reconectados o restablecidos.

B.- Sistema de Drenaje Pluvial

Cuando se haya terminado la instalación de tubería básica y antes de cerrar las zanjas, a toda la tubería se le deberá realizar una prueba de hermeticidad con una carga de agua de 3.5 metros colocada en la parte más alta de la red. La duración de la prueba será de 4 horas, tiempo en el cual la altura de agua deberá permanecer invariable.

Se deberá realizar una prueba final antes de la puesta en marcha del sistema; posteriormente se deberá realizar una limpieza a la tubería utilizando agua.

C.- Trabajos defectuosos

Si la inspección o las pruebas muestran defectos, tales defectos de material o de mano de obra serán reemplazados o reparados, la inspección y las pruebas serán repetidas.

D.- Limpieza o Ajuste

Todo el equipo, tubería, accesorios serán limpiados de grasa, residuos de metal y sedimentos que se hayan acumulado por la operación del sistema durante la prueba.

Todo descoloramiento o cualquier otro daño al acabado, equipo o accesorio serán reparados por el contratista sin costo adicional para el propietario.

El Gerente de Obras obtendrá muestras en varios puntos del sistema en receptáculos esterilizados correctamente, para el examen bacterial. Se repetirá la esterilización hasta que las pruebas indiquen la ausencia de contaminación por lo menos durante dos días completos. El sistema no será aceptado sino hasta que se obtengan los resultados bacteriológicos satisfactorios.

El costo de la actividad de esterilización de las tuberías se deberá considerar en el costo por metro línea de suministro e instalación de tuberías.

E.- Disposiciones Generales

La tubería irá soterrada como mínimo a 1.20 m. desde la corona del tubo hasta la rasante de las calles en áreas de circulación de vehículos y a 0.40 m. en el interior del edificio.

F.- SOPORTES DE TUBERIAS

Para soportar la tubería horizontal a losas de entepiso o techo, se deberá utilizar soportes tipo pera para diámetros de tuberías hasta 4", y colgadores Clevis para tuberías de diámetros mayores a 4". La separación de los soportes será la indicada en el National Standard Plumbing Code, versión 2009.

Los soportes verticales, irán espaciados cada medio nivel y serán del tipo unistrut. Los tarugos expansores a las losas serán de 3/8" como mínimo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA CONTRA INCENDIO

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”,**

TABLA DE CONTENIDO

168

<u>I.</u>	<u>ALCANCE</u>	169
<u>II.</u>	<u>NORMAS</u>	169
<u>III.</u>	<u>OBRAS CIVILES</u>	169
<u>IV.</u>	<u>EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN</u>	169
<u>V.</u>	<u>TUBERÍAS Y ACCESORIOS</u>	171
<u>VI.</u>	<u>PRUEBAS</u>	174
<u>VII.</u>	<u>EQUIPO DE BOMBEO</u>	175
<u>VIII.</u>	<u>ANEXOS</u>	176

II. ALCANCE

Esta sección incluye el suministro de todos los materiales, accesorios, equipos, mano de obra y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones completas del sistema Contra Incendio para el proyecto: "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS", Todos estos Sistemas serán completamente nuevos. Las instalaciones serán acuerdo a los Planos, estas Especificaciones, el Método o Recomendaciones de los Fabricantes y las Normas que se mencionarán posteriormente.

III. NORMAS

Las siguientes normas, códigos, estándares, reglamentos y documentos regirán en el diseño de las instalaciones de protección contra incendios.

Normas y Certificaciones

El sistema de Protección Contra Incendios deberá ser implementado con equipos aprobados y/o listados por los organismos internacionales que se indican a continuación, de acuerdo con lo requerido para cada elemento en las presentes especificaciones.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)

La instalación deberá cumplir los requerimientos y recomendaciones de la NFPA (National Fire Protection Association), y en particular las siguientes:

- NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- NFPA 14: Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.
- NFPA 20: Standard for the Installation of Stationary Fire Pumps for Fire Protection.
- NFPA 70: National Eléctrica Code®.
- NFPA 72: National Fire Alarm Code®.
- NFPA 101: Life Safety Code®.
- NFPA 2001: Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems.
- NFC: National Fire Code.

Normas Locales

Norma técnica obligatoria nicaragüense de instalaciones de protección contra incendios (NTON 22 002 – 09).

Cada componente del sistema contraincendios deberá ser sometido por la Constructora, previo a su instalación, a aprobación por parte del Supervisor. No se instalará ningún componente si el Supervisor no ha dado aprobación de este. La información por suministrar será, características del componente (que puede ser equipo de bombeo, gabinetes, extintores, etc.).

IV. OBRAS CIVILES

Las obras civiles se refieren a las construcciones de obras grises, zanjeos y canalizaciones que se tienen que efectuar en la obra, para soterrar las tuberías, así como para empotrar en las paredes o muros o en porciones y en los muebles todas las tuberías que conducen el agua.

V. EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN

El Contratista deberá ejecutar y mantener todas las excavaciones necesarias para la instalación de todas las tuberías, incluyendo zanjas y accesorios incluidos en el presente documento.

a) Excavación

Las excavaciones de zanjas se efectuarán de acuerdo con la alineación y dimensiones indicadas en los planos o por el Gerente de Obra/Supervisor, será deber del contratista realizar el replanteo de tuberías, obras generales que indiquen los planos, de acuerdo con los niveles de terracería finales y niveles del suelo existente.

Antes de empezar la excavación de la zanja, El Contratista deberá por su cuenta localizar y descubrir las conexiones y tuberías de agua potable, Alcantarillado Sanitario y Pluvial y otros servicios existentes, ya sea que éstos estén indicados o no en los planos.

El Contratista deberá comprobar si las tuberías o estructuras existentes se encuentran directamente dentro del área de las tuberías a instalarse como paso previo a la construcción de las obras. En el caso de que las obras existentes estén dentro del área de las obras proyectadas, El Contratista deberá avisar al Gerente de Obras y dar los datos necesarios para que éste pueda hacer los cambios en pendientes y alineamiento de las tuberías.

Si El Contratista no descubre y verifica los niveles de las tuberías y otras estructuras existentes y falla en notificar por escrito al Gerente de Obras, de las obstrucciones que se encuentren dentro de las obras a instalarse, entonces todo cambio necesario para dejar las tuberías con la alineación y pendiente requerida correrá por cuenta y riesgo de El Contratista.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren materiales inestables, basura o materiales orgánicos que en la opinión del Gerente de Obra/Supervisor tienen que ser removidos, se excavarán y removerán dichos materiales hasta la profundidad que ordene el Gerente de Obras. Cuando sean removidos los materiales inaceptables como apoyo de la tubería y antes de colocar la tubería, se rellenará la zanja con material granular o material selecto que será apisonado en capas que no excedan 0.15 m.

Cuando la excavación sea en roca o piedra cantera se removerá ésta a una profundidad de 15 cm. Bajo la rasante del tubo. Después se rellenará con material granular de la manera descrita en el párrafo anterior. Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del Contratista de desaguar la zanja, o si la excavación ha hecho más profunda de lo necesario, se requerirá al contratista de remover el material inestable y rellenar la zanja de la manera descrita en el párrafo anterior.

El Contratista removerá todo agua que se colecte en las zanjas mientras los tubos estén instalados. En ningún caso se permitirá que el agua escurra sobre la fundación o por la tubería sin permiso del Gerente de Obras. El agua encontrada será eliminada por El Contratista de una manera que sea satisfactoria para el Gerente de Obras.

a) Encofrado y Arrostramiento

El Contratista asume plena responsabilidad por todo encofrado y arrostramiento y por cualquier daño que pueda ocasionar por su falla, uso, mantenimiento y remoción.

En general se obliga al Contratista a instalar arriostre en las zanjas con profundidades mayores de 1.80 metros de altura.

b) Remoción de Agua

El Contratista utilizará bombas y todo otro equipo necesario para remover el agua de las zanjas y otras excavaciones. Se requiere que toda zanja se mantenga seca y no se permitirá que algún tubo o estructura sea colocado en una zanja con agua. El Contratista deberá disponer el agua de tal forma que no ocasione daños a la propiedad.

c) Relleno

Salvo que el Gerente de Obra/Supervisor indique lo contrario, las zanjas no se rellenarán hasta que la tubería sea sometida a la prueba hidrostática o de hermeticidad y hasta que las uniones se hayan solidificado a tal extremo que éstas no sean dañadas en la operación del relleno.

Solamente materiales seleccionados y aprobados por el Gerente de Obra/Supervisor deberán usarse para el relleno de los lados y hasta treinta centímetros sobre la parte superior de la tubería. El material seleccionado podrá ser material de excavación de la zanja, no contendrá piedras, material orgánico, basura, lodo o cualquier material inestable. El relleno será colocado y apisonado en capas que no excedan 10 centímetros. Si los materiales de la excavación no se consideran, en la opinión del Gerente de Obras, apropiados para el relleno, El Contratista obtendrá por su cuenta, en otro sitio, los materiales requeridos.

El apisonado se hará cuidadosamente de tal manera que el tubo no se desplace de su posición original. Antes de la terminación y aceptación final de todo el trabajo le será requerido a El Contratista rellenar y coronar todas las zanjas que se hayan excavado bajo el nivel de la superficie original.

b) Compactación

Cada capa de relleno se compactará a un peso volumétrico seco no menor de 95% del peso máximo obtenido de la manera recomendada en las especificaciones ASTM D-698.

A solicitud del Gerente de Obra/Supervisor, un laboratorio de pruebas designadas por el mismo, hará muestras periódicas en el campo para determinar el grado de peso seco obtenido en el relleno; las pruebas serán por cuenta de El Contratista.

c) Colocación y Disposición de Materiales Excavados.

Suficiente material apropiado para relleno deberá colocarse a lo largo de la zanja y si lo es necesario El Contratista deberá acarrear material de otro sitio para reemplazar estos materiales que el Gerente de Obras no considere apropiados para el relleno. Deben removerse del sitio de la obra y serán acarreados a un lugar aprobado por el Gerente de Obras los materiales no apropiados para el relleno.

VI. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Los aparatos, equipos y sistemas, así como sus partes o componentes y la instalación de estos, deben reunir las características que se especifican a continuación:

- Tubos de acero de peso estándar, ASTM – A53, ASTM – A135, o ASTM – A795, Cédula 40 en NPS 6 y menores.
- La tubería de PVC debe cumplir con la norma AWWA c 900 para los diámetros de 100 mm y la c 901 para diámetros superiores.

5.1 Accesorios para tuberías

- Bridas roscadas de hierro fundido: ASTM – B16.1

- Accesorios roscados de hierro fundido: ASME – B16.4
- Accesorios roscados de hierro maleable: ASME – B16.3
- Acoplador roscado de acero: ASTM – A865
- Accesorios de acero para soldar: ASTM – A234/A243M, ASME – B6.11
- Accesorios de bridas de acero: ASTM – B16.5

Válvulas de servicio – Protección de Incendios:

- General: Aprobadas por FM y registrada en la lista de UL; para 175 p.s.i mínimo, antigolpes. Las válvulas con ranura deberán ser apropiadas para los extremos de tuberías con ranura específica.
- Válvulas de compuerta, NPS 2" y menores: UL 262, de bronce fundido, extremos roscados, cuña sólida, OS & Y, y de vástago ascendente.
- Indicadores de válvulas; NPS 2 1/2" y menores: UL 1091, de bola o mariposa, cuerpo de bronce con extremos roscados y con indicador de señal integrado cuña sólida, OS & Y, y de vástago ascendente.
- Válvulas de compuerta NPS 2 1/2 "y menores: UL 262. Cuerpo de hierro, guarnecida de la cuña de bronce, compuerta ahusada, OS & Y, vástago ascendente, incluir repuestos de aros de la cuña de bronce. De extremos con brida.
- Válvula de compuerta tipo columpio, NPS 2" y menores UL 312 o MSS SP – 80, clase 150, cuerpo y disco de bronce y extremos roscados.
- Válvulas de compuerta tipo columpio, NPS 2 1/2" y mayores UL 312, cuerpo de hierro fundido con tapa empernada, disco de bronce o de hierro fundido con aros de bronce con extremo de brida.
- Válvula de compuerta de disco basculante dividido, NPS 4# y mayores UL 312 cuerpo de hierro fundido con sello de hule, discos de aleación de bronce con resorte y pin de bisagra en acero inoxidable.

5.2 Manómetros

Manómetros de 3 1/2" a 4 1/2" de diámetro en el dial, con un rango de 0 a 250 p.s.i marcado en el dial UL 393.

5.3 Gabinetes

Deberán instalarse en la cantidad y ubicaciones indicadas en planos y que están debidamente identificadas de acuerdo con la simbología de planos. Todos los accesorios del gabinete deben ser Listados UL/FM. El gabinete en forma integral será aprobado por UL o similar de acuerdo con su origen.

Válvula: Válvula en ángulo, con cuerpo, vástago, discos y asientos de bronce para presión de 250 libras/pulgada cuadrada, de 1 1/2" de diámetro, con arandelas de ajuste y conexiones hembra con rosca IPT. Niple: Para soportar percha, en bronce de 1 1/2" de diámetro con conexiones macho y rosca IPT en el extremo de la válvula y NST en el extremo de la manguera.

Percha o rack porta manguera: Percha metálica para colgar manguera, con soporte a niple de 1 1/2", con sus ganchos deslizables para manguera de 30.48 metros de longitud.

Manguera: De lino o PVC semirrígida, de fabricación aprobada por la Asociación Americana de Aseguradores contra incendios (NFPA), de 1 1/2" de diámetro y 30.48 metros de longitud. La manguera tendrá conexión hembra y rosca NST para el niple y conexión macho y rosca NST para la boquilla.

Boquilla: De bronce de 1 1/2" de diámetro y 300 mm (12") de longitud, tipo chorro neblina. Accesorios: Cada gabinete deberá contar como mínimo con un extintor (ABC) de polvo químico de 10 lb de capacidad.

Se entenderá por suministro e instalación de gabinetes contra incendio el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto.

Los gabinetes contra incendio que se requieran. Dispondrá de un aviso "UTILICE EN CASO DE INCENDIO" y estarán ubicados según se indica en los planos correspondientes. El Constructor proporcionará los gabinetes contra incendio, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación en el proyecto.

5.3.1 Materiales

Los gabinetes contra incendio constan de una lámina de hierro negro pre pintado en rojo de 1mm de espesor con bisagra tipo piano y vidrio claro de 3mm de espesor de la marca y modelo indicados en planos, 1 extintor ABC 10 lb, válvula angular de 1 ½", tramo de manguera de 1 ½" de diámetro y 30.48 metros de largo según se indique en los planos, en su "rack", pitón regulable, hacha y llave spaner. Todos los accesorios del gabinete deben ser Listados UL/FM. La válvula de ángulo 1 ½" para 2.07 MPa (300 psi) será de bronce fundido, cuña sólida, vástago no deslizante, volante manual rojo. Conexión roscada para manguera con terminal macho Listados UL y Certificados FM.

Una manguera contra incendios poliflex doble chaqueta de 1 ½" de diámetro y un largo aproximado de 30.48 m. (100 pies), una boquilla regulable neblina-chorro de 1 ½", los acoples para la válvula y la boquilla deben ser ensamblados en fábrica, niple y rack de manguera.

Mano de Obra: Para la instalación del gabinete contra incendios se va a requerir de la siguiente mano de obra: Plomero y ayudante de plomero.

5.3.2 Pruebas

Las pruebas de funcionalidad de los gabinetes se realizarán una vez que ya se tenga realizada la conexión de las bombas del sistema para la regulación de la presión que se requiere en la salida de la manguera.

Estas pruebas se las debe realizar previo a la revisión de los bomberos para verificar las posibles fugas.

5.3.3 Concepto de trabajo

Antes de su instalación las uniones, gabinetes contra incendio y demás accesorios deberán ser limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de los gabinetes contra incendio se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la distribución de agua potable.

5.4 Extintor polvo químico ABC

Se entenderá por extintores, el conjunto de operaciones necesarias para ubicar en los Gabinetes contra incendios los extintores, con la finalidad de tener acceso a los mismos.

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todos los extintores necesarios estipulados en los planos, estos deberán ser nuevos y aprobados por la supervisión de la obra. Materiales Los extintores contendrán 10, 15 y 55 lb de polvo químico seco para combate de incendios A – B – C, el cuerpo será cilíndrico de acero, con un manómetro para indicación de la presión, el cuerpo será pintado de rojo chino. Para su operación dispondrá de los dispositivos necesarios incluyendo una sección de manguera y la boquilla correspondiente.

5.4.1 Equipo

El equipo para la instalación del Extintor de Polvo Químico, en las áreas que indican el plano será: herramienta menor.

5.4.2 Mano de Obra

Para la instalación del Extintor de Polvo Químico se va a requerir de la siguiente mano de obra: Plomero y ayudante de plomero.

5.4.3 Concepto de trabajo

Antes de precederse a su colocación, deberá limpiarse el polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden ubicados. Estos extintores van anclados a la pared por medio de un gancho que se empotra a la pared por medio de tornillos. Las ubicaciones de los extintores van a ir ubicados según con indican en los planos.

5.5 Identificación de tuberías

Se colocarán franjas de color de identificación y leyendas respectivas en la tubería, esto de acuerdo con la norma ANSI A13.1

VII. PRUEBAS

- A. Al terminar la instalación el sistema contra incendios será puesto a prueba.
- B. El trabajo interior permanecerá descubierto hasta que las pruebas requeridas sean terminadas en presencia del Supervisor y cualquier otro representante que se requiera.
- C. C. La prueba de presión hidrostática será efectuada en el punto bajo del sistema o de la zona objeto de esta, y se identificarán por edificio, considerados ramales del sistema completo.
- D. D. El Contratista efectuará y sufragará los costos de todas las pruebas necesarias que se hagan al trabajo hecho en el sistema contra incendio, proporcionando la mano de obra, y el equipo. Toda la tubería será probada con agua. Las pruebas serán presenciadas y aprobadas por el Supervisor.
- E. E. La tubería del sistema contra incendio será puesta a prueba bajo una presión hidrostática no menor a 200 psi, por un periodo no menor de 2 horas.
- F. F. La tubería sujeta a la prueba hidrostática se llenará con agua y se revisará para la eliminación completa de aire. Las válvulas de control de los tubos de subida existentes serán cerradas durante la prueba de presión. Todas las uniones deberán probarse. Toda obra o materiales defectuosos serán corregidos o reemplazados de la manera más adecuada, y que haya sido aprobada. Si fuese necesario, la tubería será desmantelada y nuevamente montada usando tubería o ajustes auxiliares nuevos, ya que ningún método de sellado, o arreglo improvisado de tipo temporal será permitido en un trabajo defectuoso. Las pruebas serán repetidas hasta que determinada línea o sistema en particular sea aprobado por el supervisor.

G. 6.1 Daños causados por el agua

- H. A. El Contratista será responsable por daños causados al trabajo realizado, al edificio y propiedades de otros, debido a fugas en el equipo, a tuberías y ajustes desconectados o abiertos.

I. 6.2 Control de calidad

- J. A. Luego de la prueba se deberá inspeccionar cada columna de tubería, de acuerdo con el NFPA-14 Capítulo "Pruebas e Inspección".

Se reemplazarán todos los componentes del sistema de tuberías que no hayan pasado las pruebas, repítase la prueba hasta demostrar el cumplimiento.

175

VIII. EQUIPO DE BOMBEO

La alimentación eléctrica para los equipos del equipo de bombeo se obtendrá de la red de distribución eléctrica de los edificios.

Se deberá suministrar e instalar un sistema de bombeo siguiente:

Bomba Principal

Bomba principal tipo Turbina Vertical, Eléctrica 1

Bomba principal tipo Turbina Vertical, Combustión interna 1

Caudal 1000 GPM

Carga Total dinámica 111.45 PSI

Potencia calculada 82.28 HP

Marca ACE FIRE PUMP o
Equivalente

Bomba Jockey

Bomba vertical multietapas 1

Caudal 10 GPM

Carga Total Dinámica 121.45 PSI

Potencia 1.5 HP

Marca ACE FIRE PUMP o
Equivalente

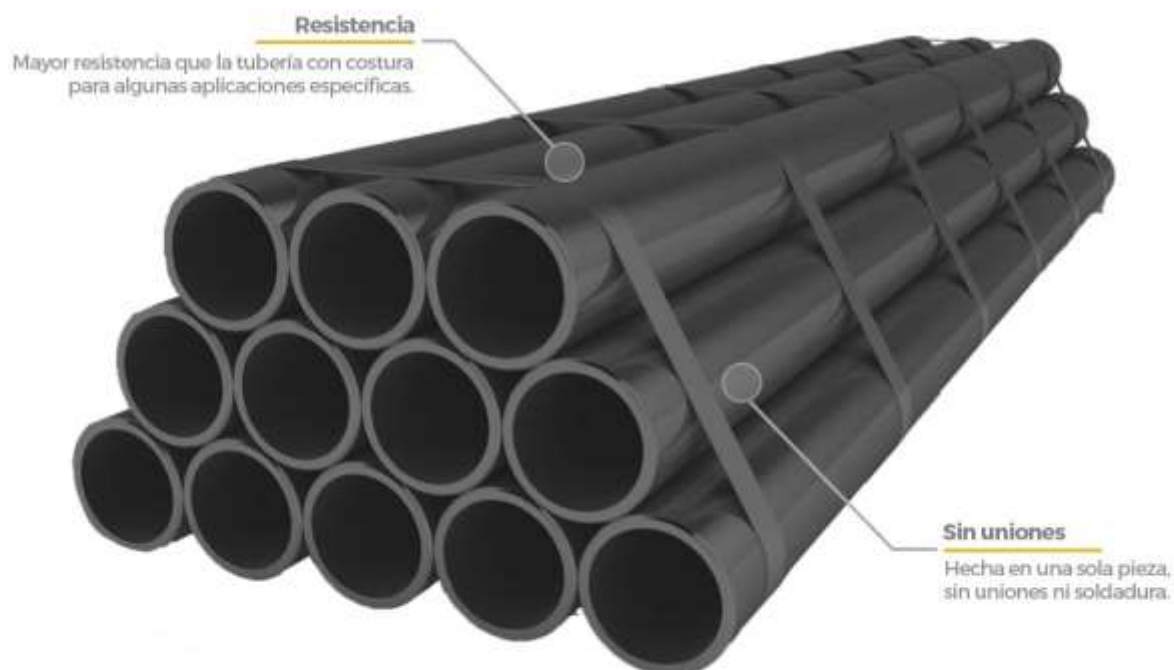
El equipo de bombeo deberá ser instalado con sus respectiva sarta y tubería de descarga, de acuerdo con las indicadas en los planos.

IX. ANEXOS

176

Anexo 1. Tubería de acero al Carbón

Tubería de Acero al Carbón Sin Costura



Anexo 2. Tubería PVC AWWA C-900.



JM Eagle
DELIVERING GOOD WATER TO YOU

BLUE BRUTE™

MEETS AWWA C900 AND ASTM D1784 CELL CLASS 12454;
GASKETS MEET ASTM F477; JOINTS MEET ASTM D3139.



**50-YEAR
WARRANTY**
on JM Eagle
Plastic Pipe
**QUALITY • PERFORMANCE • LONGEVITY
GUARANTEED**




APPLICATIONS

JM Eagle's Blue Brute C900 pipe is suitable for use in distribution pipelines of potable water, as well as gravity sewer, force main and water reclamation projects.

DESCRIPTION

JM Eagle Blue Brute C900 is available in 4-through 48-inch diameters, in blue, white, purple and green. It comes in standard laying lengths of 20 feet.

The pipe conforms to AWWA C900 pressure class 165 psi (DR 25), 235 psi (DR 18), 305 psi (DR 14), 200 psi (DR 21), 125 psi (DR 32.5), 100 psi (DR 41), and 80 psi (DR 51). It carries approval of ANSI/NSF Standard 61, UL 1285 and FM 1612 (DR 18 and DR 14 only).

BENEFITS

JM Eagle Blue Brute C900 pipe is the safe, long-lasting and stable solution for a modern infrastructure. Blue Brute:

Revised 1/27/2017. This information may have been updated. Please download the latest version.

Anexo 3. Bomba principal tipo Turbina Vertical.

178

Las bombas de turbina vertical contra incendio de A-C Fire Pump están diseñadas para suministrar de agua a sistemas de tuberías, rociadores, mitigación química e hidrantes para la supresión de incendios en instalaciones industriales y comerciales.

Características y Beneficios

- Rangos de presión: 50 PSI a 350 PSI.
- Rangos de flujo: 250 GPM a 5,000 GPM.
- Pruebas de desempeño e hidrostáticas.
- Cumplen con NFPA 20, UL, ULC, FM.
- Materiales de construcción: hierro fundido, impulsores en bronce.
- Sellado mecánico: empaquetadura con lubricación externa.
- Construcción modular: garantiza total flexibilidad en la selección de una bomba.
- Componentes estándar pre-diseñados.
- Diseño ahorrador de espacio: requiere un espacio mínimo en piso.
- Altura de succión estática: permisible conforme a NFPA 20 cuando el suministro de agua se localiza bajo la superficie del suelo.
- Eje de transmisión abierto: tazones y cojinetes del eje de transmisión lubricados por agua.
- Tazón asegurado con pernos: la campana de succión y los tazones se conectan unidos con pernos, permitiendo un desensamble más fácil.
- Impulsores balanceados dinámicamente: fijos al eje de transmisión con candados de acero.
- Conexión para manómetro en la descarga.



Bomba Turbina Vertical contra Incendio

CAPACIDADES: HASTA 5000 GPM

PRESIÓN: 50 A 350 PSI

Anexo 4. Motor Clarke para bomba de combustión.

179

CLARKE®

FIRE PUMP ENGINES

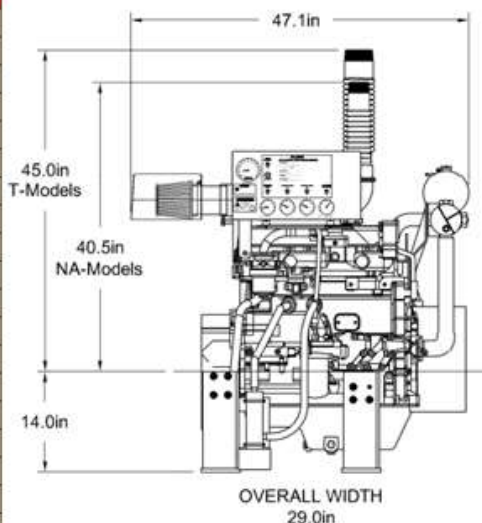
JU4H-UF10 JU4H-UF12 JU4H-UF14 JU4H-UF20 JU4H-UF22 JU4H-UFAB26 JU4H-UF24 JU4H-UF30 JU4H-UF32 JU4H-UF34 JU4H-UFH8 JU4H-UFH0 JU4H-UFH2 JU4H-UF40 JU4H-UF42 JU4H-UF58 JU4H-UF50 JU4H-UF52 JU4H-UF54

MODELS

USA Purchased – Installed Outside the USA

FM-UL-cUL APPROVED RATINGS BHP/KW

JU4H MODEL	RATED SPEED							
	1470	1760	2100	2350	2600	2800	3000	
UF10		41 31	51 38	55 41				
UF12				55 41	59 44			
UF14						70 52	71 53	
UF20		60 45	67 50	72 54				
UF22				72 54	75 56			
UFAB26						80 60		
UF24						80 60	83 62	
UF30		64 48	79 59	85 63				
UF32				85 63	85 63			
UF34						104 78	115 86	
UFH8	63 47	73 54						
UFH0		73 54	88 66	98 73				
UFH2				98 73	99 74			
UF40		94 70	105 78	106 79				
UF42				106 79	106 79			
UF58	79 59	110 82						
UF50		110 82	130 97	127 95				
UF52				127 95	127 95			
UF54						145 108	145 108	

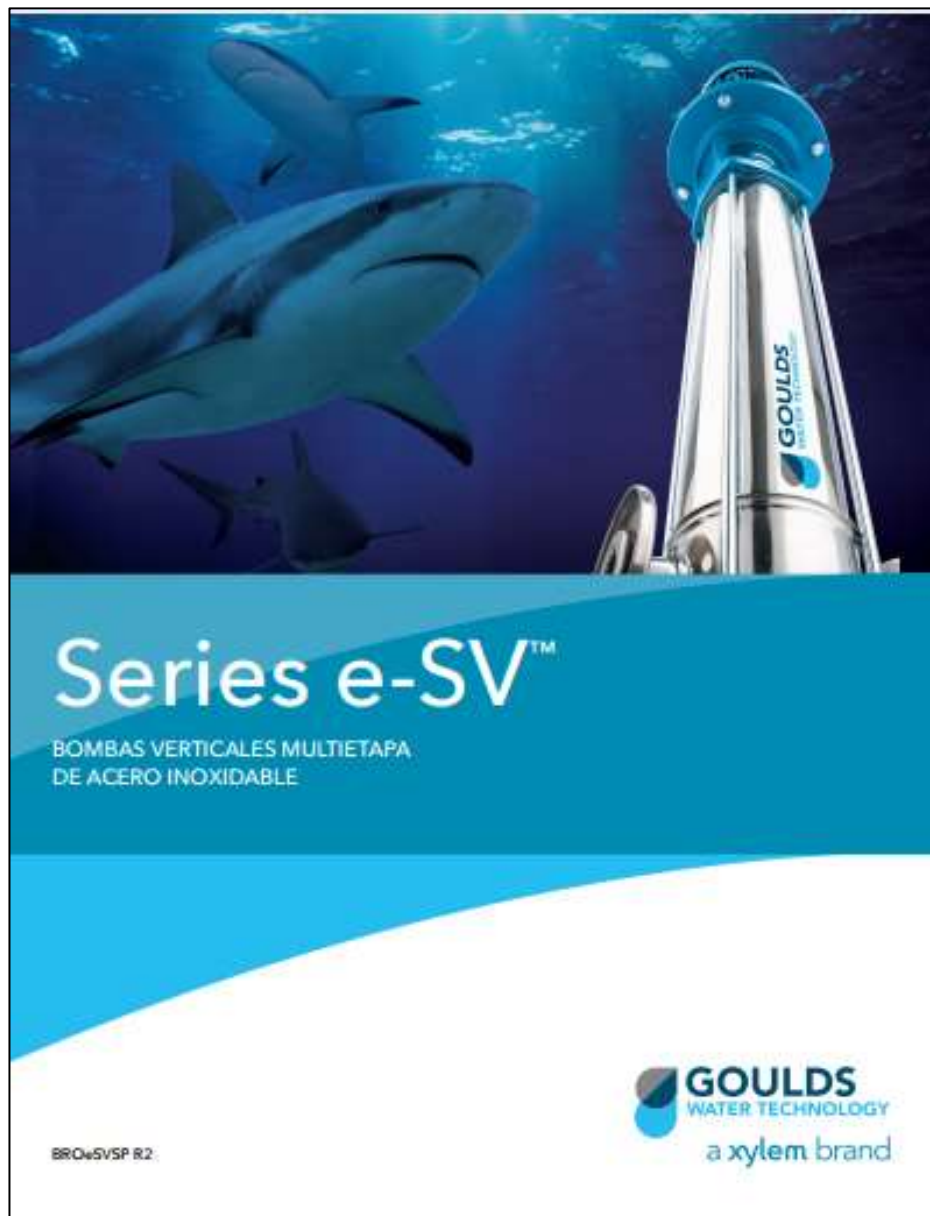


SPECIFICATIONS

ITEM	JU4H MODELS					
	UF10/12/14	UF20/22/AB26/24	UF30/32/34	UFH8/H0/H2	UF40/42	UF58/50/52/54

Anexo 5. Bomba Jockey Vertical Multietapas.

180



Series e-SV™

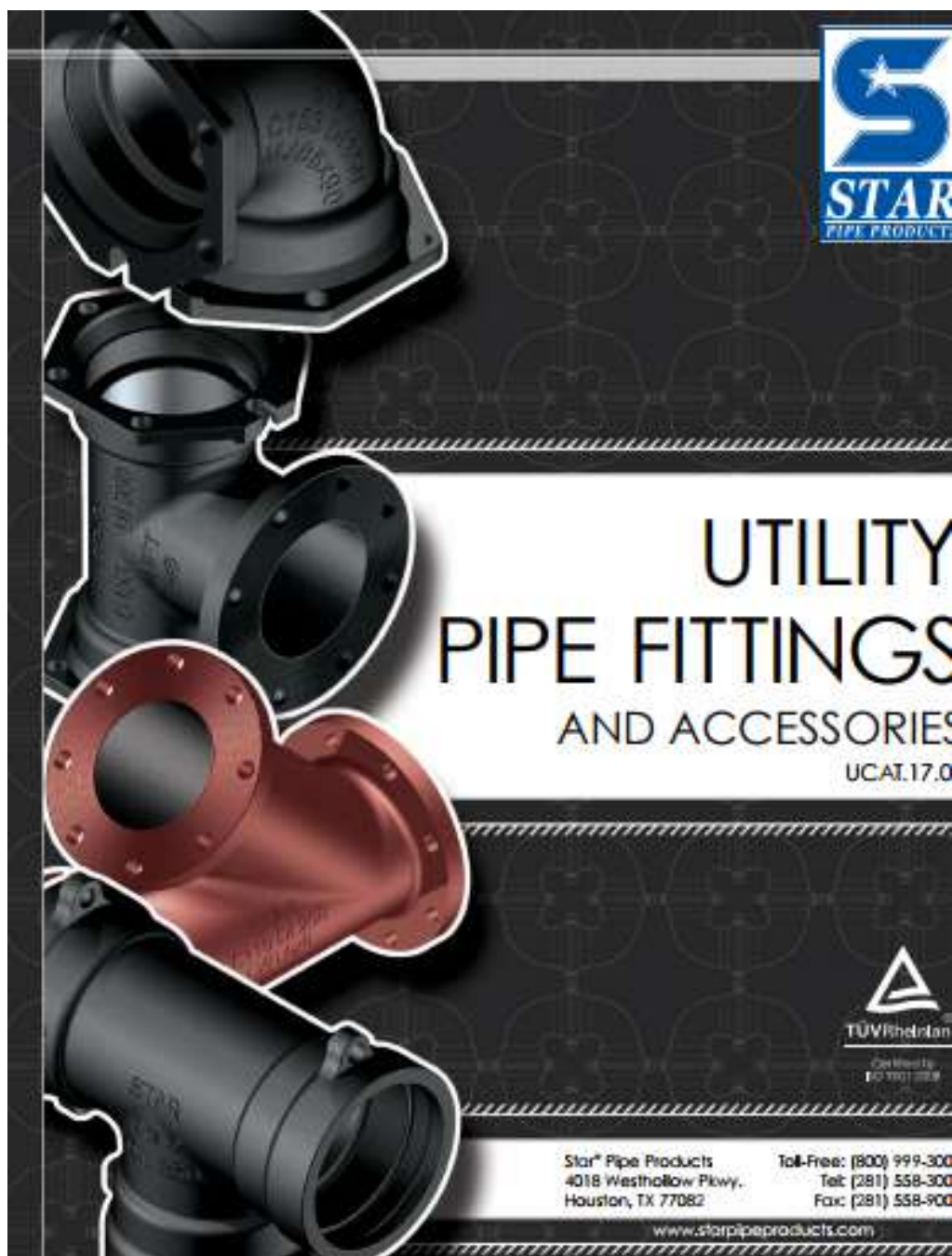
BOMBAS VERTICALES MULTIETAPA
DE ACERO INOXIDABLE

GOULDS
WATER TECHNOLOGY
a xylem brand

BROeSVSP R2

Anexo 6. Accesorios para uniones de tuberías.


181



STAR
 PIPE PRODUCTS

UTILITY PIPE FITTINGS AND ACCESSORIES

UCAT.17.0


 TÜV Rheinland
 Certified to
 ISO 9001:2008

Star® Pipe Products
 4018 Westhollow Pkwy.,
 Houston, TX 77082

Toll-Free: (800) 999-300
 Tel: (281) 558-300
 Fax: (281) 558-900

www.starpipeproducts.com

Anexo 7. Válvulas de compuerta.

182

NIBCO

AHEAD OF THE FLOW™

www.nibco.com

Revised 2/29/2016

300 PSI CWP Iron Body Gate Valves

Fire Protection Valve • Outside Screw and Yoke • Resilient Wedge •
Epoxy Coated Interior/Exterior • Pre-Grooved Stem for Supervisory Switch •
Drilled, Tapped and Plugged at Boss Location A**

300 PSI/20.6 Bar Non-Shock Cold Working Pressure

UL/ULC LISTED† • FM APPROVED •
CERTIFIED LEAD-FREE* BY TRUESDAIL LABORATORIES
TO NSF/ANSI 61 & 372

MATERIAL LIST

PART	SPECIFICATION
1 Valve Body	Ductile Iron ASTM A536
2 Resilient Wedge	Ductile Iron ASTM A536/EPDM ASTM D2000
3 Wedge Nut	ASTM B584 UNS C83600
4 Dowel Pin	ASTM A276 SS304
5 Stem Back Seat O-Ring	EPDM ASTM D2000
6 Bonnet Gasket	EPDM ASTM D2000
7 Bonnet	Ductile Iron ASTM A536
8 Stem Packing	EPDM ASTM D2000
9 Threaded Rod	ASTM A276 SS304
10 Gland Bushing	ASTM B584 UNS C83600
11 Gland	Ductile Iron ASTM A536
12 Gland Nut	ASTM B148 C95200 Aluminum Bronze
13 Yoke	Ductile Iron ASTM A536
14 Yoke Bushing	ASTM B150 C61400
15 Flat Point Set Screw	ASTM F912M
16 Yoke Bushing Retainer	Cast Iron ASTM A126 Class B
17 Handwheel	Ductile Iron ASTM A536
18 Handwheel Nut	Carbon Steel Zinc Plated
19 Stem	Stainless Steel 304
20 Bonnet Screw	Corrosion-resistant Steel
21 NPT Pipe Plug	Steel ASME B16.14
22 UL/FM Label (not shown)	Aluminum
23 Yoke Nut	ASTM B148 C95200 Aluminum Bronze
24 Drive Screw Label (not shown)	Stainless Steel 304

Coating — Electrostatically applied fusion-bonded epoxy 0.20 mil, inside and outside.
Meets or exceeds AWWA C508. Epoxy coating is not intended to serve as a dielectric barrier
internal to the piping system.

** Drilled, tapped and plugged at Position A with 1/2" valve sizes 2 1/2"-4", 1/2" on 6"-8", 1" on 10"-12".
† Compliance with the Standard for Gate Valves for Fire Protection Service, UL 262, and the Canadian
Requirements, ULC/ORD C262.

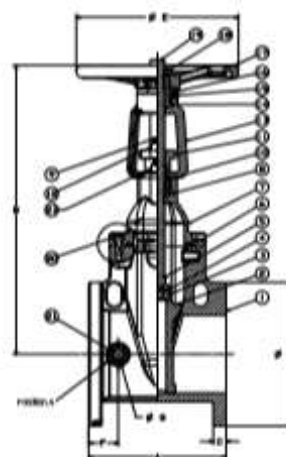
NOTE: Flanged valve is consistent with ANSI B16.1 Class 125.

DIMENSIONS—WEIGHTS—QUANTITIES

Size	Dimensions										Bolt Circle	Flange Holes	Turns To Open	Weight	
	A	B Open	B Closed	C	D	E	F	G							
In. mm	In. mm	In. mm	In. mm	In. mm	In. mm	In. mm	In. mm	In. mm	In. mm	In. mm	In. mm			Lbs.	Kg.
2 1/2 65	7.5 190	17.0 430	14.9 378	0.09 17.5	7.0 178	7.9 200	1.50 38	1.42 36	5.50 140	4	6.3 29	18			
3 80	8.0 203	19.7 500	15.9 405	0.75 19.0	7.5 191	7.9 200	1.73 44	1.42 36	6.00 152	4	10.0 44	20			
4 100	9.0 229	21.0 534	16.6 422	0.94 24.0	9.0 229	10.2 260	2.13 54	1.42 36	7.50 191	8	10.0 72	33			
6 150	10.5 267	29.3 744	22.9 581	1.00 25.4	11.0 279	12.4 315	2.24 57	1.54 39	9.50 241	8	15.0 117	53			



F-607-RWS
Flanged



F-607-RWS
Fig. x Fig.



Worldwide
Contacts | www.tyco-fire.com

Series TY-FRB — 2.8, 4.2, 5.6, and 8.0 K-Factor Upright, Pendent, and Recessed Pendent Sprinklers Quick Response, Standard Coverage

General Description

The TYCO Series TY-FRB, 2.8, 4.2, 5.6, and 8.0 K-factor, Upright, Pendent, and Recessed Pendent Sprinklers described in this data sheet are quick response, standard coverage, decorative 3 mm glass bulb-type spray sprinklers designed for use in light or ordinary hazard, commercial occupancies such as banks, hotels, and shopping malls.

The recessed version of the Series TY-FRB Pendent Sprinkler, where applicable, is intended for use in areas with a finished ceiling. This recessed pendent sprinkler uses one of the following:

- A two-piece Style 10 (1/2 inch NPT) or Style 40 (3/4 inch NPT) Recessed Escutcheon with 1/2 inch (12.7 mm) of recessed adjustment or up to 3/4 inch (19.1 mm) of total adjustment from the flush pendent position, or a
- A two-piece Style 20 (1/2 inch NPT) or Style 30 (3/4 inch NPT) Recessed Escutcheon with 1/4 inch (6.4 mm) of recessed adjustment or up to 1/2 inch (12.7 mm) of total adjustment from the flush pendent position.

The adjustment provided by the Recessed Escutcheon reduces the accuracy to which the fixed pipe drops to the sprinklers must be cut.

Corrosion-resistant coatings, where applicable, are utilized to extend the life of copper alloy sprinklers beyond that which would otherwise be obtained

when exposed to corrosive atmospheres. Although corrosion-resistant coated sprinklers have passed the standard corrosion tests of the applicable approval agencies, the testing is not representative of all possible corrosive atmospheres. Consequently, it is recommended that the end user be consulted with respect to the suitability of these coatings for any given corrosive environment. The effects of ambient temperature, concentration of chemicals, and gas/chemical velocity, should be considered, as a minimum, along with the corrosive nature of the chemical to which the sprinklers will be exposed.

An intermediate level of the Series TY-FRB Pendent Sprinklers is detailed in Technical Data Sheet TFP256, and Sprinkler Guards are detailed in Technical Data Sheet TFP780.

NOTICE

The Series TY-FRB, 2.8, 4.2, 5.6, and 8.0 K-factor, Upright, Pendent, and Recessed Pendent Sprinklers described herein must be installed and maintained in compliance with this document and with the applicable standards of the National Fire Protection Association, in addition to the standards of any authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of these devices.

The owner is responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. The installing contractor or sprinkler manufacturer should be contacted with any questions.



Sprinkler Identification Number (SIN)

TY1131 - Upright 2.8K, 1/2" NPT
TY1231 - Pendent 2.8K, 1/2" NPT
TY2131 - Upright 4.2K, 1/2" NPT
TY2231 - Pendent 4.2K, 1/2" NPT
TY3131 - Upright 5.6K, 1/2" NPT
TY3231 - Pendent 5.6K, 1/2" NPT
TY4131 - Upright 8.0K, 3/4" NPT
TY4231 - Pendent 8.0K, 3/4" NPT
TY4831 - Upright 8.0K, 1/2" NPT
TY4931 - Pendent 8.0K, 1/2" NPT

IMPORTANT
Always refer to Technical Data Sheet TFP700 for the "INSTALLER WARNING" that provides cautions with respect to handling and installation of sprinkler systems and components. Improper handling and installation can permanently damage a sprinkler system or its components and cause the sprinkler to fail to operate in a fire situation or cause it to operate prematurely.

Anexo 9. Soportes de tubería aérea.

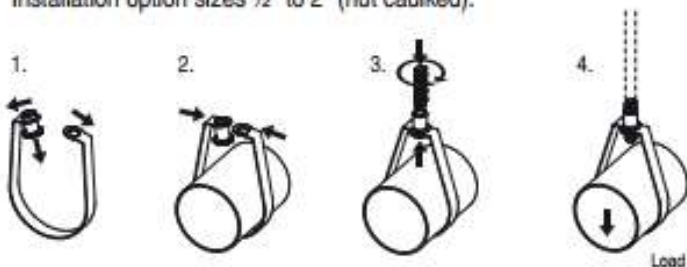
184

HILTI

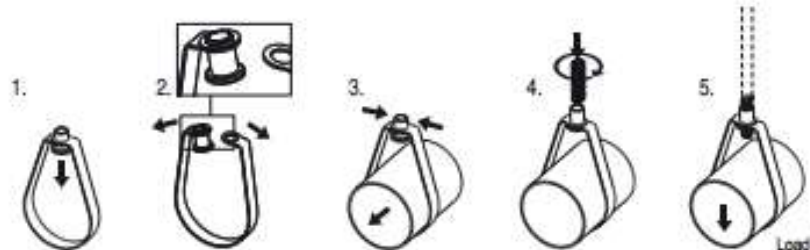
Loop hanger

Installation instruction loop hanger

Installation option sizes 1/2" to 2" (nut caulked):



Installation option sizes 2-1/2" to 8" (nut with washer):



Revised: 07.07.2012 | Doc-No: PU30 / 500040 / 000 / 01




nominal Pipe size	Rod size [RS]		Approval
1/2"	3/8"	M10	UL
3/4"			FM / UL
1"			FM / UL
1-1/4"			FM / UL
1-1/2"			FM / UL
2"			FM / UL
2-1/2"			FM / UL
3"			FM / UL
4"			FM / UL
6"			FM / UL
8"	1/2"	M12	FM / UL

400102 / 07.2012


Anexo 10. Gabinetes contra incendio.

185

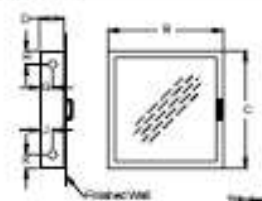
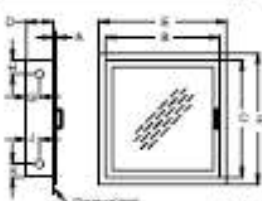
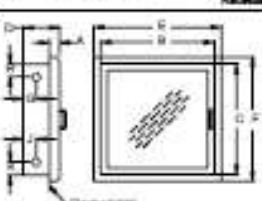
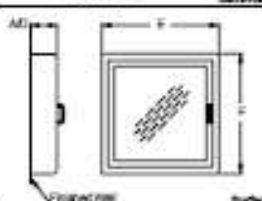
1200 Series Hose/Extinguisher Cabinets



GUARDIAN
FIRE EQUIPMENT, INC.



1200 Series

Trimless, recessed & semi-rec. cabinets furnished with combination knockouts (1 1/2" & 2 1/2") on both sides of box.

Accommodates

- 1 1/2" Fire Hose Rack Assembly and Fire Extinguisher

Standard Construction & Features

- One piece 20 gauge cold-rolled steel door and frame, 16 gauge steel box
- Door is reinforced with rigid tubular metal
- Continuous steel piano hinge and pin
- White baked acrylic enamel finish*
- Door handle hardware

*Suitable as prime or finish coat

Optional Door & Frame Materials

- Add prefix AL to cabinet model no. for aluminum (clear anodized finish)
- Add prefix SS to cabinet model no. for 304 stainless steel (#4 brushed finish)
- Add suffix -RED to steel cabinet model no. for red baked acrylic enamel finish

Refer to page 5 for details

Ordering Procedure

- Select cabinet model number
- Select cabinet door style (refer to page 6)
- Select fire hose rack assembly (refer to page 28)
- Select fire extinguisher (refer to pages 43 - 45)

Standard Construction

Model No.	Mounting Style	Trim A	Inside Box Dimensions				Frame O.D.*		Knockout Location				Wall Opening			ADA
			B	C	D	E	F	G	H	J	K	Width	Height	Depth		
1210	Trimless	--	30"	30"	8"	--	--	4" 4"	4" 4"	31"	31"	8 1/2"	--	--	--	--
1220	Recessed	1/4"	30"	30"	8"	33 1/2"	33 1/2"	4" 4"	4" 4"	31"	31"	8 1/2"	--	--	--	--
1230	Semi-Rec.	1 1/4"	30"	30"	8"	33 1/2"	33 1/2"	4" 4"	4" 4"	31"	31"	7 1/4"	--	--	--	--
1240	Semi-Rec.	2 1/2"	30"	30"	8"	33 1/2"	33 1/2"	4" 4"	4" 4"	31"	31"	6"	--	--	--	--
1250	Surface	0"	33 1/2"	33 1/2"	8 1/4"	33 1/2"	33 1/2"	--	--	--	--	--	--	--	--	No

*Deduct 1/4" O.D. for aluminum door and frame

Fire-Rated

Model No.	Mounting Style	Trim A	Inside Box Dimensions				Frame O.D.		Knockout Location				Wall Opening			ADA
			B	C	D	E	F	G	H	J	K	Width	Height	Depth		
FR1220	Recessed	1/4"	30"	30"	8"	33 1/2"	33 1/2"	--	--	--	--	32 1/4"	32 1/4"	9 1/4"	--	--
FR1230	Semi-Rec.	1 1/4"	30"	30"	8"	33 1/2"	33 1/2"	--	--	--	--	32 1/4"	32 1/4"	8 1/4"	--	--
FR1240	Semi-Rec.	2 1/2"	30"	30"	8"	33 1/2"	33 1/2"	--	--	--	--	32 1/4"	32 1/4"	7"	--	--

Note: Fire-rated cabinets are fabricated in accordance with WARNOCK HERSEY certified designs and labelled for 1 and 2-hour combustible and non-combustible walls. Boxes are double-wall construction, lined with fire resistant material.

Anexo 11. Restrictores de movimiento.



STAR PIPE PRODUCTS

Joint Restraint Products

PVC Stargrip® series 4000G2

Mechanical Joint Wedge Action Restraint
for AWWA C900/C909 and IPS PVC Pipe
Patent Pending



6" PVC Stargrip® Series
4000G2 for PVC Pipe

INFORMATION

The PVC Stargrip® Second Generation (Gen 2) Mechanical Joint Restraint System has all the performance advantages as its predecessor. However, the Gen 2 design offers these advantages with an installation that is quicker and easier. Gen 2 provides an exceptional restraint system for mechanical joint fittings (AWWA C153 or C110), valves, fire hydrants on AWWA C900, C909 and ASTM D2241 PVC pipe.

**Increased performance
with quicker and easier installation.**




FEATURES & ADVANTAGES

- Can be used on 4" through 12" AWWA C900 and AWWA C909 pipe or 3"-12" IPS PVC pipe*. (*A transition gasket is required on IPS PVC Pipe).
- Tested to and meets the requirements of ASTM F1674. Testing was conducted on DR18 AWWA C900 PVC pipe.
- Listed with Underwriters Laboratories in sizes 4" to 12" for use on DR18 PC235 C900 PVC pipe at 235 PSI.
- Approved by Factory Mutual Research in sizes 4" to 12" for use on DR18 PC235 at 150 psi and for sizes 4" to 10" DR14 PC305 C900 PVC pipe at 200 psi.
- The safety factor is twice (2:1) the standardized pressure rating listed on next page.
- Improved design (Gen 2) provides same performance with fewer wedges and lower wedge-bolt torque (45 to 60 ft-lbs).
- Fewer wedges and lower torque results in a quicker and easier installation.
- Gen 2 design uses a spacer that is easily removed when restraint is used on IPS PVC pipe. Wedge bolts no longer need to be removed and reinstalled to remove spacer.
- Curved wedges reduce the amount of localized pipe deformation.
- Gen 2 offers five degrees of deflection on all sizes of AWWA C900 pipe.
- The gland's larger inside diameter allows Gen 2 to be installed on pipe with more ovality.
- Improved design of the wedge bolts prevents over torquing which can damage PVC pipe.
- Wedges are mechanically attached to wedge bolts, which eliminates the possibility of falling out during shipping and handling.
- Gland is made from high strength Ductile Iron per ASTM A536 Grade 65-45-12 and is compatible with all Mechanical Joints that conform to ANSI/AWWA C111/A21.11. Standard gland color is Coral Red (RAL 3016).
- Eliminates the need for tie rods and thrust blocks.
- Patent Pending

PIPE PRODUCTS

Anexo 12. Tomas siamesas.

187





GUARDIAN
FIRE EQUIPMENT, INC.

6200 Series
Free-Standing Fire Dept. Inlet Connections

Function

- Used as auxiliary connections through which the fire department can pump water to supplement existing water supplies
- Provides 250 GPM flow (maximum), per 2½" inlet






6202/6214

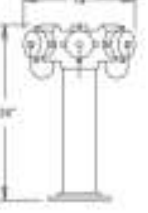

Features/Components

- Single inlet connections incorporate a straight-thru, non-clappered design with female NPT outlets
- Two and three-way inlet connections feature brass bodies with integral drop-clapper inlets and female NPT outlets
- Four-way square and four-way in-line inlet connections feature brass bodies with female NPT inlets and outlets
- Six-way inlet connections feature steel bodies with integral drop-clapper inlets and female NPT outlets
- Standard components, all connections:
Female hose thread swivel inlets (models 6242/6264 with clapper-snoots), plugs with chains, 18" cover sleeve (model 6202 with tube), and identification plate
- Cast brass construction*, standard

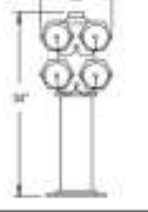

*Optional brass finishes, add suffix to model no.
-B Polished; -C Rough Chrome Plated; -D Polished Chrome Plated

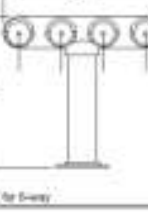

6224/6226

6236

6242

6244/6264

Single, Two, Three, Four, and Six-way Connections

Model No.	Size	Clappers	Overall Height	Radius of Body Swing
6204	1½" x 1½"	—	20"	4"
6214	2½" x 2½"	—	20"	4"
6224	4" x 2½" x 2½"	2	24"	6H"
6226	6" x 2½" x 2½"	2	24"	7½"
6236	6" x 2½" x 2½" x 2½"	3	24"	7"
6242	6" x 2½" square, 4-way	4	34"	7½"
6244	6" x 2½" in-line, 4-way	4	24"	12½"
6264*	6" x 2½" in-line, 6-way	6	26½"	10"

Identification Plate Lettering:

• AUTO SPKR
• STANDPIPE

• AUTO SPKR & STANDPIPE
• DRY STANDPIPE

* Steel body painted black for cast brass & polished brass finish
Steel body painted silver for rough chrome & polished chrome

Notes

- Always specify hose threads and identification plate lettering
- Contact Guardian for current approvals and special requirements

TECNOLOGÍA APOLO



Made in Colombia

Cumple
Res.0501
República de
COLOMBIA

**Los productos APOLO
son fabricados con
PINTURA TERMOFUSIONADA EPOXICA.**
Requisito exigido para todos los acueductos del mundo.

Hidrante MEGA

Norma AWWA C502 Barril Seco

Los Hidrantes APOLO MEGA son fabricados con las más altas especificaciones bajo el proceso de última tecnología de fundición por espuma perdida (Lost Foam), garantizando la uniformidad absoluta de los espesores de las piezas. Su diseño moderno y pintura especial, lo muestran como elemento decorativo de Ambioamiento Urbano.

Normas y Características Generales:

- **Material:** Hierro Dúctil según ASTM A536
- **Recubrimiento:** Epóxico según AWWA C550
- **Pruebas Hidrostáticas:** AWWA C502
- **Compuerta:** ASTM 429D
- **Vástago y Tornillos:** Acero Inoxidable.
- **Presión de Trabajo:** 250 PSI
- **Disponible cabezote solo.**

HIDRANTE MEGA DE 3 BOCAS

Ref.	Diám. Nominal Pulg.	mm	Extremo	Peso Kg
E74066	4"	100	LISO P/PVC	102
E74059	4"	100	Junta Rápida	102
E74109	4"	100	Bridada ANSI	102
E74109	4"	100	Bridada ISO	102
E74070	4"	100	Garra de Tigre	103
E74150	4"	100	Garra de Tigre-PE	104
E74067	6"	150	LISO P/PVC	105
E74054	6"	150	Junta Rápida	105
E74084	6"	150	Bridada ANSI	113
E74084	6"	150	Bridada ISO	113
E74142	6"	150	Garra de Tigre	120
E74166	6"	150	Garra de Tigre-PE	125

HIDRANTE MEGA DE 2 BOCAS

Ref.	Diám. Nominal Pulg.	mm	Extremo	Peso Kg
E74144	3"	75	LISO P/PVC	82
E74143	3"	75	Junta Rápida	82
E74145	3"	75	Bridada ANSI	82
E74145	3"	75	Bridada ISO	82
E74147	3"	75	Garra de Tigre	84
E74148	3"	75	Garra de Tigre-PE	85
E74162	4"	100	LISO P/PVC	82
E74161	4"	100	Junta Rápida	82
E74163	4"	100	Bridada ANSI	84
E74163	4"	100	Bridada ISO	84
E74164	4"	100	Garra de Tigre	85
E74165	4"	100	Garra de Tigre-PE	86

DIMENSIONES PRINCIPALES (cm)

DIAM.	A	B	C
3"	49	60	9,5
4"	52	60	12,5
6"	52	60	13

Disponibles otros diámetros y dimensiones de cuerpo inferior.
Consultar con fábrica.





Extremo Junta Rápida
para PVC

Extremo Liso
para PVC

Extremo Bridada
(ANSI/ISO)

Extremo Garra de Tigre
y Garra de Tigre para Polietileno

www.apolo.net.co

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE VAPOR

“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS”,

TABLA DE CONTENIDO

190

I.	<u>INTRODUCCIÓN</u>	191
II.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</u>	194
III.	<u>EQUIPOS Y ACCESORIOS</u>	200

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto de reemplazo del hospital regional nuevo amanecer de la región autónoma de la costa caribe norte, se desarrolla con el fin brindar un mejor servicio de salud a la población, siendo indispensable para la comunidad que vive en la zona. Para lo cual es necesario cumplir tanto con las características específicas del sector para poder brindar una mejor calidad de vida a los usuarios y las especificaciones técnicas y normas pertinentes a los diseños hidrosanitarios del hospital.

La principal razón para llevar a cabo este proyecto es el interés de la población las cuales históricamente han sufrido de un servicio de salud de baja calidad. Al ver la problemática es indispensable para la población el proyecto de reemplazo del hospital regional nuevo amanecer de la región autónoma de la costa caribe norte.

El presente documento muestra las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de vapor de dicho Proyecto, fundamentadas en normas internacionales como, ASHRAE, ANSI, NFPA, ASTM, etc.

GENERALIDADES

El presente proyecto se refiere al Diseño del Sistema de Generación y Distribución de Vapor, y subsistemas asociados, que se han diseñado para ser instalados en el Nuevo Hospital Regional Nuevo Amanecer de la Región Autónoma del Atlántico Norte, de la República de Nicaragua.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Esta obra de instalaciones de Sistemas de Generación y Distribución de Vapor deberá estar dirigida por un ingeniero de cualquiera de las siguientes especialidades:

- Ingeniero Mecánico - Electricista
- Ingeniero Electromecánico
- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero Mecánico Industrial

El Ingeniero deberá estar inscrito y habilitado para ejercer la profesión con experiencia en este tipo de obra. El Contratista deberá informarse, con anterioridad a la presentación de su propuesta de las condiciones en las que efectuará el trabajo a fin de tomar las providencias del caso, para la normal ejecución de la obra.

GARANTIA

El Contratista garantizará todo trabajo, materiales y equipos que provea, que estén de acuerdo con los requerimientos de planos y especificaciones. Igualmente garantizará calidad de mano de obra utilizada, debiendo ser esta de primera clase.

VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES Y PLANOS

En el presupuesto del Contratista, se tendrá en cuenta que las especificaciones se complementan con los planos respectivos y en forma tal que los trabajos deben ejecutarse totalmente, aunque estos figuren en uno solo de los documentos, teniendo prioridad los planos sobre las especificaciones, en caso de dudas.

Para todos aquellos casos que en el proyecto no incluya planos definitivos, debido a las razones propias del tipo de obra y/o de las instalaciones (conexiones a equipos y otros), el Contratista presentará al Supervisor y/o Diseñador, esquemas o "planos de trabajos" de las obras, para su aprobación, antes de ser ejecutadas.

SUSTITUCION DE EQUIPO O MATERIAL

Si por algún motivo el Contratista desea realizar la sustitución de algún equipo, o material especificado, deberá someter al Supervisor, especificaciones y características, si fuera posible, muestras del equipo o material que sustituirá, acompañando una breve nota de las razones justificadoras. El cambio solo procederá si el Supervisor acepta por escrito la solicitud.

TRABAJOS

El Contratista, antes de iniciar sus trabajos para la ejecución de la parte correspondiente a las instalaciones del sistema de generación y distribución de vapor, deberá confrontar los planos del presente proyecto con los planos correspondientes a las otras especialidades, con el objeto de verificar que puede realizar su

trabajo sin interferencias; en caso contrario deberá comunicar por escrito al Dueño y/o Supervisor de las interferencias que se produzcan y que le van a ocasionar atrasos y/o paralizaciones para que el Supervisor subsane estas dificultades. De no hacer esta comunicación por escrito, el Contratista del sistema de generación y distribución de vapor asume cualquier responsabilidad, motivada por esta falta de coordinación.

Al terminar el trabajo el Contratista deberá proceder a la limpieza de los desperdicios y/o reparaciones de daños que puedan existir, ocasionados por materiales y equipos empleados en la ejecución de su trabajo.

INSTALACIONES COMPRENDIDAS Y SUS LÍMITES.

El Trabajo requerido en estas especificaciones incluye todo lo explícita o implícitamente indicado en los planos y las especificaciones para el suministro, instalación y puesta en marcha del sistema diseñado.

El Contratista del sistema de generación y distribución de vapor deberá proporcionar lo siguiente:

- Materiales y Equipos según Especificaciones.
 - Indumentaria (cascos, botas, guantes, etc.) apropiada para estos trabajos a su personal. Las herramientas y el equipo necesario. Mano de obra y supervisión profesional (Ingeniero).
 - Con el personal y los materiales descritos anteriormente, el Contratista deberá ejecutar los siguientes trabajos:
1. Transporte desde los almacenes de depósitos de la Aduana hasta los depósitos en la obra. Deberá incluir pólizas de seguro contra todo riesgo por estos equipos y materiales para el traslado de estos equipos y materiales al sitio de la obra.
 2. Traslado dentro del Proyecto o Edificios hasta el lugar preciso de la instalación de los equipos y materiales involucrados.
 3. Montaje sobre sus bases, siguiendo las especificaciones de los fabricantes, de los diferentes componentes del Sistema de Generación y Distribución de Vapor, y sus subsistemas, como son: Calderas, Chimeneas, Tanque de Condenado y Alimentación de Calderas, Tanque de Purgas, Tanque Principal de Almacenamiento de Combustible, Tanque Diario de Combustible, Bombas de Combustible, Tanques de Gas LPG. Igualmente deberá Suministrar y Montar el Sistema de Extracción del Área de Casa de Calderas (Extractores).
 4. Ejecución total de las Tuberías y Accesorios para Red de Distribución de Vapor y Condensados, Tuberías y Accesorios para Alimentación y Retorno de Combustible, Tuberías y Accesorios para Alimentación de Gas LPG, Tuberías de Make Up de Alimentación de Agua para Calderas. Adicionalmente deberá Suministrar e Instalar los aislamientos térmicos para de toda la Red de Distribución de Vapor, Válvulas y Accesorios instalados en dicha Red de Distribución, con su aislamiento térmico y sus accesorios para un trabajo eficiente como son válvulas, uniones, visores, filtros secadores, etc.
 5. Suministro y montaje de Accesorios Especiales como son: Trampas de Vapor, Bombas de Condensado, Juntas de Expansión, Válvulas Reguladoras de Presión, Filtros, etc., requeridos para cada uno de los sistemas y subsistemas.
 6. Instalación y alambrado de los Equipos de Control, tales como. Sistema de Control de Calderas, Sistema de Control para Tanque y Bombas de Alimentación de Agua de Calderas, Sistema de Control de Bombas de Combustible y Tanque Diario. Adicionalmente deberá suministrar e instalar la instrumentación requerida para la Operación y Control de estos sistemas, como son: Termómetros, Manómetros, Medidores de Flujo (en caso de que se requiera), Sensores de Combustible, Medidores de Nivel, etc.
 7. Arranque y prueba de todos los sistemas.
 8. Entrega con Acta de Recepción.
 9. Incluir en su costo el entrenamiento del personal del mantenimiento y operación por técnico especializado de Clayton.

10. Incluir en costos: la asesoría de un técnico especializado de Clayton, para revisión de instalaciones de equipos, revisión de instalaciones y servicio de arranque de todo el sistema de generación de vapor (Calderas Clayton y todos sus equipos periféricos).

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES GENERALES

Toda mención hecha en estas Especificaciones o indicadas en los Planos, obliga al Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado, de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipos y complementos necesarios para la terminación de la obra.

ALCANCES

Provéase todos los Materiales, Equipos y toda la Mano de Obra para instalar el Sistema de Generación y Distribución de Vapor y sus subsistemas involucrados de forma completa, como se indica, como sea requerido por los Códigos Vigentes y tal como se especifica aquí mismo.

Son requeridos todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para proporcionar sistemas completos y en operación eficiente, de acuerdo con lo indicado en los dibujos y especificaciones, junto con partidas razonablemente implicadas por la buena práctica, estén o no específicamente anotados en los documentos referidos.

Proveer todas las válvulas de seguridad, de aislamiento, de retención, de prueba, etc., los elementos y cables de control e instrumentación, etc., necesarios y/o que sean parte integral del equipo cubierto por estas especificaciones, así como el alambrado para los circuitos de control (Controladores, Sensores, Instrumentos, etc.).

VERIFICACION DE LAS CONDICIONES EXISTENTES.

El Contratista, antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo adyacente del cual el trabajo de del sistema de generación y distribución de vapor; de acuerdo con la intención de estas especificaciones e informará al Supervisor cualquier condición que prevenga al Contratista de verificar un trabajo de primera clase. No se eximirá al Contratista de ninguna responsabilidad por trabajo adyacente incompleto o defectuoso, a menos que el Contratista lo haya notificado al Supervisor por escrito y éste lo haya aceptado antes de que el Contratista empiece cualquier parte del trabajo.

TRABAJOS QUE SERAN EJECUTADOS POR OTROS.

Trabajo General

Bases de concreto, cruces de paredes, cortes y/o resanes en muros, paredes, pisos, techos, losas, cielos, fascias, etc., así como registros de acceso, fosos de concreto, etc., todos referentes a actividades de las Obras Civiles, serán suministrados por el Contratista General.

Electricidad

Todo el alambrado, canalización y bandejas para la alimentación eléctrica de fuerza a los equipos de generación se vapor, alimentación de agua, tanques de combustibles, alimentación de combustibles (bombas), extracción de aire, etc., incluyendo tableros eléctricos, interruptores, así como la canalización y/o bandejas para el sistema de control de dichos equipos, sistemas o subsistemas, serán suministrados e instalados por el Contratista de Electricidad conforme a planos de Mecánicos del Sistema de Generación y Distribución de Vapor y sus respectivos subsistemas. El suministro e instalación de arrancadores eléctricos, interruptores de cuchilla (Seccionadores), controladores, sensores, etc., alambrado de circuitos de control e interconexión serán por cuenta del Contratista del Sistema de Generación y Distribución de Vapor.

Plomería

Las esperas de drenaje, canaletas, cajas de registro, etc., para los equipos, accesorios especiales (trampas de vapor) del Sistema de Generación y Distribución de Vapor que lo requieran serán suministradas e instaladas por el Contratista de Plomería y ellas están indicadas en dichos planos Hidrosanitarios. El Contratista del Sistema de Generación y Distribución de Vapor está en responsabilidad de coordinar la correcta ubicación de estas esperas de drenaje con el contratista de plomería y deberá suplir e instalar las tuberías de drenajes y sus aislamientos desde los equipos hasta los dos (2) metros de distancia.

REGULACIONES Y NORMAS.

- American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
- American Standard Association (ASA).
- American Society for Testing Materials (ASTM).
- American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- National Fire Protection Association (NFPA).
- National Electrical Code (NEC).
- American National Standard Institute (ANSI).
- American Petroleum Institute (API).
- Manufacturers Standardization Society (MSS).
- Las regulaciones de cualquier otra autoridad nacional o internacional que tenga jurisdicción sobre estas instalaciones en particular.
- American Gas Association (AGA)
- National Standard Plumbing Code, NSPC-2009.

Todo equipo, material y mano de obra se deberá de ajustar a las recomendaciones de las entidades de Regulación y Normalización arriba mencionado, para trabajos de Generación y Distribución de Vapor, Almacenamiento y Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables, Manejo de Gas LPG, Seguridad de Incendio., etc. Refiérase a los manuales publicados por dichos organismos en sus ediciones vigentes.

Todo el trabajo se deberá ajustar a los Códigos de Seguridad de la NFPA y ASHRAE, a las normas de ASME (American Society of Mechanical Engineer), así como las normativas establecidas en la NTON-22-001, 002 y 003 de la Republica de Nicaragua.

Todo trabajo y material eléctrico y de plomería deberá ajustarse a las normas y regulaciones de los Códigos NEC – 2,014, al NFPA de los EE. UU., (NFPA-30, NFPA-58, NFPA-72, NFA-85), National Standard Plumbing Code, NSPC-2009 y al Código de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua de 1,996.

Aprobaciones Requeridas:

Todas las partidas de materiales y equipos requeridos por este capítulo tendrán que ser aprobadas por la Supervisión y/o el Supervisor, y deberán ser sometidas veinte (20) días calendarios después de ser adjudicado el Contrato. Las sumisiones deberán ser presentadas con tres (3) copias de Catálogos o Dibujos de los Fabricantes, si hubiere alguna demora en las sumisiones por falta de adjudicación del respectivo subcontrato, o por falta de literatura de los fabricantes, la Supervisión y/o el Supervisor designará por marca y modelo el equipo que se usará en toda la obra. La Lista de los Equipos y Materiales por someter, sin ser exclusiva es:

1. Generadores de Vapor (Caderas) de 150 HP. así como accesorios requeridos como Chimenea y conexiones de purgas de fondo y superficie, alimentación de agua, etc.
2. Sistema de Alimentación de agua, incluyendo capacidad del Tanque de Condensados, Capacidad de Bombas de alimentación, flujos de agua, cabeza de las bombas, Controles de Nivel

- y operación, conexiones, panel central de alimentación, arreglo del control de calentamiento, instrumentación, conexiones, etc.
3. Tanque de Purga, incluyendo capacidad o volumen, conexiones, ensamblaje de enfriamiento (aftercooler), etc.
 4. Extractores de Aire de techo o muros ventanas de sala de máquinas, por aire acondicionado y ventilación, incluyendo la selección de acuerdo con los volúmenes indicados, presiones estáticas, tipo de arranque y control para su operación, etc.
 5. Tuberías de Distribución de Vapor y Condensado, incluyendo Accesorios, (codos, tees, reductores, uniones, flanges, pernería, plomería, etc.), su Aislamiento Térmico y protección de aluminio para todas las secciones de la red de distribución (Vapor y Condensado), estén o no expuestas. Desde Calderas hasta cada uno de los equipos que se les suministrará vapor. Ver listado en estas Especificaciones.
 6. Todos los Elementos de Control (Controladores, Módulos Electrónicos, relés, interruptores, sensores, etc.), requeridos para la operación automática de las Calderas, Tanque de Condensado y sus bombas de alimentación de agua.
 7. Válvulas para los Sistemas de Distribución de Vapor, Agua, Gas LPG, etc., así como Elementos especiales como Trampas de Vapor, Válvulas Reguladoras de Presión, etc.
 8. El contratista deberá presentar planos especializados mecánicos (Submittals), así como todos los diagramas eléctricos y de control, así como todas las conexiones requeridas para todos los elementos de control de cada uno de los sistemas.
 9. Colgantes y Soportes para el Sistema de Distribución de Vapor y de Combustible, incluyendo las Juntas de Expansión a instalarse en las Tuberías de Vapor y Condensado.

EXPLICACION Y ANTECEDENTES DE PLANOS.

1. Para propósitos de claridad y legibilidad los planos son esencialmente diagramáticos y aun cuando el tamaño y localización de los equipos están a escala, el Contratista deberá hacer uso de toda la información contenida en todos los documentos del Contrato, planos arquitectónicos, estructurales y eléctricos, y debe verificar esta información reportando cualquier discrepancia y/o error que pueda afectar el trabajo seriamente.
2. Los dibujos indican el tamaño requerido y el punto de terminación de las líneas y conductos, y sugieren rutas apropiadas para adaptarse a estructuras, evitar obstrucciones y conservar alturas libres. Sin embargo, no es la intención el que los planos muestren todas las desviaciones necesarias y será el trabajo de este capítulo el hacer la instalación de manera que se acomode a la estructura, evite obstrucciones, conserve alturas y mantenga las aberturas y pasos libres sin obstrucciones o costo adicional para la obra.
3. La intención es que todos los aparatos estén localizados de acuerdo con elementos arquitectónicos y serán instalados en la posición exacta que marquen los planos.

PLANO DE TALLES O DE FABRICACION Y MONTAJE.

1. Este capítulo proveerá Dibujos de Taller, indicando todos los cambios para satisfacer requerimientos de espacios, códigos y lo que sea necesario para resolver todos los conflictos de espacio.
2. Antes de iniciar los trabajos El Contratista presentará a la Supervisión y/o Supervisor para su aprobación, los Planos de Fabricación y Montaje necesarios, comprendiendo todo los Equipos (aprobados por la Supervisión) y Métodos que se utilizarán en la instalación. Todos los planos de fabricación y montaje serán presentados a una escala no menor a la 1:50.
3. El Contratista se informará plenamente por lo que respecta a cualquier y todas las peculiaridades y limitaciones del espacio disponible para la instalación de todo el trabajo y materiales suministrados para que todas las partidas sean fácilmente accesibles.

4. El Contratista deberá examinar cuidadosamente cualquier condición existente, conductos o tuberías existentes y alrededores, y comparará los dibujos con las condiciones existentes. Cualquier error u omisión deberá ser reportados y cualquier cambio debe ser mostrado en planos por este capítulo.
5. Todos los planos de Fabricación o Taller estarán estrictamente de acuerdo con los Planos y Especificaciones, dando descripciones completas y dimensiones de los equipos, localización exacta en la construcción, localización de boquetes o aberturas en losas, paredes, techos, etc., con el fin de que El Contratista General coordine dichos trabajos.
6. El Contratista deberá entregar a la Supervisión y/o Supervisor, tres (3) copias para su aprobación final antes de treinta (30) días de iniciar cualquier trabajo de instalación de equipos o cuando el Supervisor lo solicitase con 15 días de anticipación. Ningún trabajo será iniciado hasta recibir los planos de fabricación, taller y montaje debidamente aprobados por la Supervisión.
7. Plano de Taller o de Fabricación y Montaje.
8. El Contratista preparará y someterá a la Supervisión y/o Supervisor, dibujos y trazos en escala mayor, mostrando en planta como en elevación todos los conductos, tuberías, accesorios, válvulas y elementos especiales en áreas congestionadas como fosas de concreto, cielos falsos y áreas de instalación y conexión con los equipos. Todos los servicios mecánicos y eléctricos se indicarán en dichos planos. Es responsabilidad del Contratista coordinar todos los trabajos mecánicos y eléctricos, así como los especiales referentes a la seguridad (Detección de Humo, Calor, Vapores de Combustible y Gas, etc.), a fin de que el resultado final del trabajo terminado sea nítido, la buena práctica de la ingeniería y de acuerdo con planos y especificaciones.

MATERIALES Y EQUIPOS.

Generales:

Todos los materiales instalados serán nuevos, de peso completo, de la mejor calidad y de la misma marca o fabricante por cada clase de material o equipo. Todos los materiales similares serán del mismo tipo y manufactura. Todos los equipos rotativos deben operar en balance dinámico perfecto.

Materiales y Responsabilidad

Todos los materiales y equipos deben ser instalados en forma nítida por especialistas competentes en cada rama. La instalación de cualquier material o equipo que no se ajuste a estas normas puede ser rechazado por la Supervisión y/o el Supervisor y será removido y reinstalado sin costo adicional para el Dueño. El Contratista es responsable de la seguridad y buena condición de los materiales y equipos instalados hasta la aceptación por el Supervisor. Todos los materiales deben ser almacenados para prevenir daños o deterioro antes de su instalación.

Sustituciones

Las solicitudes para sustituciones, completas con catálogos y reducciones de costos propuestas, deben de proporcionarse a la Supervisión y/o Supervisor dando amplio tiempo para su evaluación. Cualquier sustitución se someterá a la Supervisión y/o Supervisor con sumisiones de los dibujos del fabricante de los equipos propuestos, así como condiciones de funcionamiento de este; además de la literatura descriptiva. Cualquier solicitud de sustitución deberá ser sometida únicamente posterior a la fecha de Licitación original del Proyecto. QUEDA A CRITERIO DE EL DUEÑO, SUPERVISIÓN Y/O SUPERVISOR EN ACEPTAR O RECHAZAR CUALQUIER SUSTITUCIÓN DE MARCAS PROPUESTAS.

El diseño está basado en el equipo y accesorios cuyas características se describen en el plano de Programa de Equipos y en las Especificaciones.

Las marcas aprobadas que aparecen han sido especificadas únicamente tomando en cuenta sus normas y calidades de fabricación, sin embargo, será responsabilidad del Contratista verificar si los equipos que se proponen instalar como equivalentes cumplen con lo solicitado en características de operación y eficiencia como en facilidades de instalación dentro de los espacios disponibles.

Todos los cambios en bases, conexiones, tuberías, controles, alambrado, espacios, aberturas en paredes y techos, aislamiento de ruido y vibración requeridos por equipo alterno al especificado, que haya sido sometido y aprobado, deberán hacerse sin costos adicionales para el Dueño.

TUBERIAS RED DISTRIBUCION DE VAPOR.

Especificación

Las tuberías de la Red de Distribución de Vapor y Condensados, deberán ser suministradas conforme las siguientes especificaciones según su aplicación:

TUBERIAS DE VAPOR:

- A. Tubería: Acero de carbón, ASTM A53 Grado B o ASTM A106 Grado B, sin costura o tipo ERW, (resistente a la soldadura eléctrica) Cedula 40.
- B. Uniones:
 - 1. Para tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) o mayores: soldadura a tope.
 - 2. Para tamaños de tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores: roscado, soldadura a tope, socket o soldada.
- C. Accesorios:
 - 1. Juntas Soldadas: Acero butt-welding, ASTM A234, grado B, ASME B16.9, cedula 40 estándar para tubería, todos los codos serán de radio largo.
 - 2. Juntas Roscadas: Hierro maleable, ASTM A197, ASME B16.3, ANSI B2.1; clase 150.
- D. Bridas y Pernos: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ANSI B16.5, ASTM A105, clase de presión de 150 psi. Los pernos deben ser de Acero de alta resistencia A193 ASTM, Clase 2, B8 Grado. Las Tuercas serán ASTM A194.

TUBERIAS DE CONDENSADO DE VAPOR:

- A. Incluye todos los sistemas por gravedad, retorno de goteo, bombeado y vacío. No incluye el sistema de tuberías entre las bombas y calderas de alimentación de calderas.
- B. Tubería: Acero de carbón, ASTM A53 Grado B o ASTM A106 Grado B, sin costuras, cedula 40 o ERW.
- C. Juntas:
 - 1. Para tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) y mayores: soldadura a tope.
 - 2. Para tamaños de tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores: roscado, soldadura a tope o racores soldados (sockets).
- D. Accesorios:
 - 3. De juntas soldadas: Acero, ASTM A234, grado B, ASME B16.9, misma cedula que la tubería.
 - 4. De uniones roscadas: Hierro maleable, ASTM A47 o A197, ASME B16.3.
- E. Las Uniones roscadas de tuberías: Hierro maleable, en la tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores.
- F. Bridas: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ASTM A105, ASME B16.5 (150 psi).

TUBERIAS DE ALIMENTACION DE LAS CALDERAS TUBERÍAS:

- A. Las tuberías desde la descarga de las bombas de agua de alimentación de las calderas hasta la entrada de las calderas.
- B. Tubería: Acero al carbón, ASTM A53 Grado B o ASTM A106 Grado B, sin costuras o ERW. Las tuberías con uniones roscadas serán Cédula 40; las de uniones soldadas igual cédula 40.
- C. Uniones:
 - 1. Para tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) y mayores: soldadura a tope.
 - 2. Para tamaños de tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores: roscado y/o soldadura a tope, socket soldado.
- D. Accesorios:
 - 3. Para juntas soldadas a tope: de Acero, ASTM A234, Grado B, ASME B16.9, cedula 40.
 - 4. Para uniones roscadas: Hierro maleable, ASTM A47, ASME B16.3, ANSI B.2.1, clase 150.
- E. Bridas y Pernos: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ASME B16.5, ASTM A105, clase de presión de 150 psi. Los pernos deberán ser de alta resistencia ASTM A193, Clase 2, B8 Grado. Las Tuercas serán ASTM A194.

TUBERIAS DE PURGA DE CALDERAS:

- A. Tuberías desde la conexión de la purga de fondo de la caldera al tanque de purga. Las conexiones entre las válvulas de drenajes de los accesorios de las calderas y las líneas de purga.
- B. Tubería: Acero al carbón, ASTM A53, grado B, sin costura, cédula 40.
- C. Juntas: soldadura a tope.
- D. Accesorios: de Acero, ASTM A234, grado B, ASME B16.9, misma cedula que la tubería adyacente, todos los codos serán de radio largo, no es permitido el uso de tees o cruces.
- E. Bridas: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ASME B16.5, ASTM A105.

TUBERIAS DE DRENAJE DE ACCESORIOS DE CALDERAS A VALVULA DE DRENAJE:

- A. Las tuberías de drenaje de la columna de agua, control de bajo nivel del agua (low wáter cutoffs), mirilla de vidrio de nivel, sensor de nivel de agua, dispositivos de nivel de agua remotos (donde aplique).
- B. Tubería: Acero al carbón, ASTM A53, sin costura, cédula 40.
- C. Juntas: Rocadas.
- D. Accesorios: Hierro maleable, ASTM A47 o A197, ASME B16.3.
- E. Uniones: Hierro maleable, clase 300 psi.

LÍNEAS DE VENTILACIÓN DESDE TANQUES Y VALVULAS DE SEGURIDAD Y ALIVIO:

- A. Tubería: Acero al carbón, ASTM A53 Grado B o A106 Grado B, sin costura o ERW, cédula 40.
- B. Uniones:
 - 1. Para tamaños de tubería de 65 mm (2.1/2 pulgadas) y mayores: soldadura a tope.
 - 2. Para tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) y menores: roscado o soldadura a tope.
- C. Accesorios:

3. Las juntas soldadas: Acero, ASTM A234 Grado B, ASME B16.9, misma cedula que la tubería adyacente.
 4. Uniones roscadas: Hierro fundido, ASME B16.4, clase 125 psi.
 5. Uniones: Hierro maleable, clase 150 psi.
- D. Bidas: Bidas de cuello soldado de acero forjado, ASME B16.5, ASTM A105.

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA DE CALDERAS, PURGA CONTINUA:

1. Tubo: Acero al Carbón, ASTM A106 Grado B, sin costura, cédula 40.
2. Uniones: Roscadas.
3. Accesorios: maleable, ASTM A47 o A197, ASME B16.3. Accesorios entre la caldera y la primera válvula de cierre deben ser de acero forjado, ASME B16.3.
4. Uniones: de hierro maleable, clase 300 PSI.

TUBERIAS PARA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA Y ALIMENTACION QUIMICA:

1. Tubería: tubos de acero inoxidable, ASTM A269, tipo 316.
2. Accesorios: Accesorios para soldar de Acero inoxidable tipo 316.

AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE VAPOR.

Generales.

- A. El Contratista suministrará e instalará el aislamiento especificado para las Tuberías de la Red de Distribución de Vapor y Condensado. El trabajo de colocar y recubrir el aislamiento será ejecutado por mano de obra de reconocida experiencia y habilidad en este tipo de trabajos.
- B. Las tuberías se aislarán termicamente con medias cañas de espuma de vidrio según la temperatura de cada una de las líneas:

Aplicación	Tempertura	Espesor / Diametros del Tubo	
Lineas de Vapor	Hasta 232°(450 °F)	1.1/2" de espesor	De 1/2 " a 3/4"
		2" de espesor	De 1 " a 4"
Lineas de Condensado	Hasta 121°(250 °F)	1" de espesor	Todos los diametros

- C. El aislamiento sera similar al Fabricado por Owengs Corning, tipo ASJ o FSK.
- D. La tubería ASJ y FSK cuentan con una barrera de vapor de foil de aluminio y papel kraft reforzado con fibra de vidrio con un cierre autoadhesivo doble DOUBLESURE+ que viene aplicado de fábrica, proporcionando un sello mecánico y una barrera de vapor para la junta longitudinal. Se recomienda usar cinta adhesiva trasversal para lograr un sellado hermético e impedir la entrada de vapores.
- E. Sobre el aislamiento térmico se montará forro de lámina de aluminio corrugado de una cara, grosor de 0.020" (0.50 mm) similar al fabricado por Industrial Insulation Sales Inc., modelo ITW's Aluminum jacketing y adherido con cinta adhesiva metálica. La chaqueta de Aluminio se aplicará a todas las tuberías aisladas Internas. Para las tuberías aisladas Externas (Fosos, ductos con tapas móviles o no, cruces aéreos entre edificios) se utilizaría lamina Foil de Acero Inoxidable T-304, de 3/16", (4.7 mm).

III. EQUIPOS Y ACCESORIOS

GENERADORES DE VAPOR (CALDERAS)

Características de las Calderas

Se deberán Suministrar y Montar dos (2) Calderas tipo: Generador de vapor Clayton Serie Sigma Fire Tipo Step fire de alto rendimiento Modelo SFO-150S-1, Tipo monotubular, acuotubular, vertical, automático de diseño compacto, sin riesgo de explosión por vapor. Con alta eficiencia térmica independiente de la carga de vapor y producción de vapor a plena capacidad a los cinco minutos de su arranque en frío. La caldera deberá estar certificada por ASME CSD-1.

ESPECIFICACIONES:

Capacidad Caballos Caldera.....: 150 C.C.
 Suministro de Calor.....: 1'265,400 Kcal/Hr (5'025,000 BTU/H)
 Suministro de Vapor desde y a 100°C.....: 2,347.50 Kg/Hr (5,184 Lbs/Hr)
 Presión de Operación.....: 7.0 Kg/Cm² (100 Lbs/Pulg²)
 Presión de Máxima de Operación.....: 8.8 Kg/Cm² (125 Lbs/Pulg²)
 Presión de Diseño.....: 10.5 Kg/Cm² (150 Lbs/Pulg²)
 Especificaciones Eléctricas.....: 220 o 440V/60Hz/3Ph Carga
: 120V/60Hz/1Ph Control
: 24V PLC /Instrumentación
 Combustible: GAS LP
 Eficiencia Térmica basada en el poder calorífico neto:
 Al 50% de carga de vapor.....: 83% GAS LP
 Al 100% de carga de vapor.....: 82% GAS LP

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:

El Generador contiene los siguientes componentes montados sobre su chasis:

- Unidad de Calentamiento monotubular con base de quemador integrada.
- Ventilador de tiro forzado para alimentación de aire al Generador, con motor eléctrico (Ajustado para trabajar a la altura de la Cd. requerida).
- Bomba de Agua de desplazamiento positivo del tipo de diafragma para manejo de condensados a alta temperatura.
- Protección contra falta parcial o total de agua.
- Protección Electrónica contra falla de flama.
- Separador de Vapor con válvula (s) de seguridad para obtener 99.5% de calidad de vapor.
- Juego de Válvula de Alimentación de Agua y Filtro.
- Juego de Válvulas de Drene del Serpentin, Trampa de Vapor, Drene del Separador y de Contraflujo.
- Purga automática para Control de Solidos Disueltos.
- Soplador de Hollín.

La caldera tendrá los siguientes controles y accesorios

- Control de límite de presión de operación.
- Control de límite de presión alta con reinicio manual.
- Control de Modulación de presión.
- Control de corte por nivel bajo de agua y bomba.
- Ensamble de columna de agua con mirilla de nivel.
- Válvula de drenaje de columna de agua.

- Válvula de drenaje de mirilla de nivel.
- Válvula de ventilación o purga de aire.
- Corte Auxiliar por nivel bajo de agua.
- Válvula de Seguridad conforme código ASME.
- Cada caldera deberá ser completamente ensamblada y probada en fábrica. La Unidad deberá estar lista para su montaje inmediato sobre plataforma de concreto, así como lista para realizar las interconexiones de agua, vapor, combustible, electricidad ventilación y purga.
- Las calderas deberán ser construidas de acuerdo con ASME Boiler Code y deberán tener inspección autorizada antes de su envío. Una copia del reporte de inspección deberá ser entregada al Dueño.

SISTEMAS DE ALIMENTACION DE AGUA Y RETORNO DE CONDENSADOS

- Las siguientes especificaciones son con el fin de Suministrar e Instalar un Sistema de alimentación de agua para las calderas (2) anteriormente especificadas. Sera suministrado por el mismo Fabricante de las Calderas, debiendo tener un sistema dúplex o de doble de bombeo multi etapas con las siguientes características:
- Tanque Atmosférico Horizontal: Capacidad: 2100 litros/ Medidas: 2.44 mts. de largo x 1.06 mts. de diámetro. Con los siguientes accesorios: Tubo inductor y control de nivel tipo flotador Columna de Nivel integrada, Termómetro de 100 mm. Diámetro (4") de 0-150°C. Manómetro de 64 mm. Diámetro (2-1/2") de 0-7 Kg/cm².
- Bomba de refuerzo y juego de contrabridas: De tipo centrifuga vertical para proveer el NPSH necesario para la bomba principal de desplazamiento. Incluyendo juego de contrabridas.

EQUIPO SUAVIZADOR DE AGUA AUTOMATICO DUPLEX MARCA "CLAYTON"

Con capacidad de intercambio de 60,000 granos. Incluye: Dos Tanques de Resina Fabricado en Fibra de Vidrio, Tanque de Salmuera, Control Electrónico para operar en función de flujo de agua suavizada. Probador de Dureza, Manómetro, Filtro y Manual de Instrucciones. Para 2 a 3 Turnos de Operación.

Bomba dosificadora: Con capacidad de descarga de 5 litros por hora a una presión máxima de 7.0 kg/cm². Con cabezal PVC y diafragma. Deberá incluir manguera de succión y de descarga, colador, válvula cebadora e inyector, impulsada por motor eléctrico de polo sombreado a 115V-60Hz-1Ph. Y estar Acoplada a un Tanque de Polietileno de 75 litros de capacidad.

TANQUE SEPARADOR DE PURGAS

Las siguientes especificaciones son con el fin de Suministrar e Instalar un Tanque separador de Purgas provenientes de las Calderas. Será suministrado por el mismo Fabricante de las Calderas, debiendo tener un sistema de acople para las purgas de ambas calderas con las siguientes características:

Tanque de purgas cilíndrico vertical, con capacidad de 280 litros, con medidas de 0.48 metros. de diámetro X 1.33 metros de largo, construido con tapa superior toriesférica y tapa inferior plana, con placa de acero con espesor de 4.8 mm. (3/16").

TUBERIA DEL SISTEMA DE GAS (LP).

Definición.

Conjunto de elementos tales como tuberías, accesorios, conexiones, válvulas, materiales de unión, tanque de almacenamiento muros de seguridad, soportes estructurales de concreto para el tanque, malla de

seguridad, losa de piso, sistema entre otros que abastecen y distribuyen el Gas (LP) a cada uno de los servicios, en la cantidad y presión suficiente para satisfacer las necesidades de estos.

Generalidades.

Para la instalación de la red la tubería deber ser hasta 3 pulgadas (75mm) de diámetro de cobre tipo L, ASTM B88. Las tuberías deberán ser cortadas en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones en caso de ser unidas mediante soldadura de plata.

Los tubos se utilizarán por tramos enteros, permitiéndose uniones en aquellos casos en que la longitud de tubería requerida rebasa la longitud comercial. Los cortes en los tubos serán de 90° con respecto al eje longitudinal del mismo. Los hilos en los tubos deberán elaborarse con la herramienta adecuada y conforme la ANSI B 2.1.

Las tuberías deberán carecer de rebabas o de cualquier partícula extraña, que pueda dañar los hilos o los componentes de las válvulas. La tubería no se deberá doblar, para evitar la reducción de la sección y de la uniformidad del espesor de esta. La tubería deberá ser sin costura, libre de pliegues, dobleces, ondulaciones y poros.

Materiales.

Las tuberías para gas LP (propano), fuel oil N ° 2 para el sistema de alimentación de gas LP y tuberías de ventilación de gas, deberán cumplir con ASME B31.1.

Tubería: Tubería de cobre tipo L, ASTM B88.

Juntas o Uniones: de tamaños de tuberías de 65 mm (2.1/2 pulgadas) y mayores serán tipo soldadura de plata a tope.

Accesorios:

1. Para juntas soldadas a tope (Butt-weld): Acero, ASTM A234, grado B, ASME B16.9, igual cedula de la tubería a unirse.

FILTROS

FILTROS, TIPO CANASTA SIMPLE o SIMPLEX.

A. Proporcionar en las líneas de condensado, donde se muestran en los detalles.

B. Tipo: Tipo cesta cilíndrica simple, cubierta de la abrazadera, con fondo cerrado, cesta extraíble, de drenaje en la parte inferior con tapón de rosca.

C. Servicio: para Agua a 100 °C (212 °F), 100 kPa (15 psi) de presión máxima.

Construcción:

1. Cuerpo: Hierro fundido clasificado para 850 kPa (125 psi) extremos bridados ASME, flechas de indicación de circulación del flujo impresos a los lados.
2. Canasta: De Acero inoxidable, con perforaciones de 3 mm (0,125 pulgadas. Razón entre áreas abiertas en la pantalla a la sección de la tubería será de 4 a 1 como mínimo.

FILTROS, TIPO DOBLE CANASTA O DUPLEX

Filtros Dúplex: Proporcionar filtros dúplex, tipo canasta cuerpo de hierro fundido diseñados para permitir una canasta sea removida para limpieza mientras la otra canasta está en servicio.

El filtro incluirá una válvula de desvío con una manija para seleccionar el filtro a estar en uso. La operación de la válvula de desvío no detendrá el flujo del fluido. Las cubiertas de las cestas serán tipo abrazadera. La razón entre las áreas libres o abiertas al tamaño de la tubería siendo filtrada será de por lo menos 4 a 1. Las

cestas del filtro deben ser de latón o de acero inoxidable. Proporcionar cestas sintéticas con valor de 60 mesh para combustible # 2, cestas con perforaciones de 3 mm (1/8-pulgada) para combustible # 5 y de 5 mm (3/16 pulgadas) para combustible # 6.

Los Filtros en el lado de succión de las bombas serán para un diseño de 345 kPa (50 psi), 93 °C (200 °F) como mínimo; filtros en el lado de la descarga serán de 1,375 kPa (200 psi), 93 °C (200 °F) como mínimo.

FILTROS TIPO Y

- A. Proporcionar como se muestra en los sistemas de tuberías de vapor y de agua.
- B. Tipo: Sera tipo Abierto de pantalla cilíndrica extraíble. Conexión de purga roscada.
- C. Construcción:
 1. Para servicio de vapor de 420 a 1,025 kPa (61 a 150 psi):Cuerpo de Acero fundido clasificado para 1,025 kPa (150 psi) de vapor saturado con extremos bridados ASME de 1,025 kPa (150 psi) o de Cuerpo de Hierro fundido con extremos bridados ASME de 1,725 kPa (250 psi), para tamaños de tuberías de más de 50 mm (2 pulgadas).Cuerpo de Hierro fundido o de bronce, clasificado para vapor saturado con extremos roscados para 1,025 kPa (150 psi) , para las tuberías de tamaños de 50 mm (2 pulgadas) o menores.
 2. Para servicio de vapor hasta 415 kPa (60 psi) y de agua (excepto la alimentación de la caldera entre las bombas de agua de alimentación y las calderas): Cuerpo de Hierro fundido clasificado para 850 kPa (125 psi) de vapor saturado, 1,200 kPa (175 psi) WOG, con extremos bridado ASME de 850 kPa (125 psi) para tamaños de tuberías por encima de 50 mm (2 pulgadas). Cuerpo de Hierro fundición o bronce, extremos roscados, clasificados para 850 kPa (125 psi) de vapor saturado, 1,200 kPa (175 psi) WOG, para tubo de tamaños de 50 mm (2 pulgadas) o menores.
 3. Filtro para Alimentación de la caldera entre las bombas de agua de alimentación y calderas: Cuerpo de Acero fundido clasificado para 1,725 kPa a 232 °C (250 psi a 450 °F) con extremos bridados ASME para 2,050 kPa (300 psi), o de Cuerpos de Hierro fundido con extremos bridados ASME de 1,725 kPa (250 psi), para tamaños de tuberías de más de 50 mm (2 pulgadas). Cuerpo de Hierro fundido o bronce, extremos roscados, clasificado para 1,725 kPa a 232 °F (250 psi a 450 °F) para la tubería de tamaños de 50 mm (2 pulgadas)
 4. Pantalla: De Acero Inoxidable o Monel, área libre no menor de 2.1/2 veces el área de la sección de la tubería. Para filtros de 80 mm (3 pulgadas) de tamaño de la tubería y menores, el diámetro de las aberturas será de 0,8 mm (0,033 pulgadas) o menos en el servicio de vapor, de 1,3 mm (0,05 pulgadas) o menos en el servicio de agua. Para filtros de 100 mm (4 pulgadas) de diámetro de la tubería y mayores, el diámetro de las aberturas será de 1.3 mm (0,05 pulgadas) en servicio de vapor, de 3 mm (0,125 pulgadas) en el servicio de agua. Proporcionar pantalla de acero inoxidable de 80 mesh en todos los filtros instalados aguas arriba de los medidores de agua y válvulas de control.
 5. Accesorios: Válvulas de compuerta o de bola y conexión de manguera de acople rápido en todas las conexiones de purgas.

TRAMPAS DE VAPOR

1. Aplicación: Puntos de goteos en líneas de conducción de vapor y en intercambiadores de calor. Cada tipo de Trampa será suministrada por un solo fabricante.
2. Tipo: Tipo cubeta invertida con ventilación termostática en balde excepto flotador termostática cerrado en la descarga de las Estaciones Reductoras de presión y en todos los intercambiadores de calor. Refiérase a los dibujos de detalles de ubicación de las trampas, la capacidad y el tamaño, las presiones de funcionamiento diferenciales y la presión de diseño.
3. Cuerpos: De hierro fundido o acero inoxidable. La construcción permitirá la facilidad de remoción de partes y el mantenimiento sin perturbar la tubería conectada.

4. Flotador: De Acero inoxidable.
5. Válvulas: De acero cromado endurecido.
6. Mecanismo y Elementos Termostáticos: Mecanismos de Acero Inoxidable. Banda Bimetálica de ventilación del aire en las trampas de cubeta invertida.
7. Las Válvulas de Cierre son necesarias antes de las trampas cuando se están usando para drenar tuberías principales de vapor, calentadores de agua grandes, etc., ya que no es posible parar el equipo o el sistema sólo para darles mantenimiento a las trampas. No se necesitan las válvulas de cierre en equipo pequeño calentado por vapor, como por ejemplo para una planchadora de tintorería. En estos casos es generalmente suficiente tener una válvula de cierre en la línea de alimentación de vapor a la máquina.
8. Las Válvulas de Cierre son necesarias en las tuberías de descarga de las trampas cuando la trampa tiene un bypass. Y son recomendadas cuando se tiene alta presión en el cabezal de descarga. Véase la sección de Válvulas Check.
9. Las Tuberías de Bypass (Figs. 4 y # 6) no son recomendadas, debido a que, si se dejan abiertas, básicamente eliminan la función y los beneficios de las trampas. Cuando sea absolutamente necesario tener servicio continuo, se deben de instalar dos trampas en paralelo, una como la unidad principal y la otra como la unidad de respaldo.
10. Juntas. Si sólo se usa una junta, ésta debe de estar en el lado de descarga de la trampa. Cuando se tengan dos juntas se debe de evitar su instalación en línea horizontal o vertical. La práctica más común es la instalación en ángulo recto, como se muestra en las Figs. #1 y # 4, o en paralelo como en la Fig. # 6.
11. Conexiones Estándar. Se simplifica la tarea de darle servicio a las trampas si se usa la misma longitud para los niples de entrada y de salida en trampas del mismo tipo y tamaño. Una trampa de repuesto, ya con los accesorios y las medias juntas, se puede tener en inventario. Así, cuando cualquiera de las trampas necesite ser reparada, es una tarea bastante sencilla: desconectar las juntas, quitar la trampa descompuesta, poner la trampa de repuesto, y apretar las juntas. La trampa descompuesta ahora puede ser reparada en el taller, y una vez que esté funcionando correctamente, se le ponen los accesorios y las medias juntas y se manda al almacén de partes.
12. Las Válvulas de Pruebas (Fig. #1) son bastante útiles para cuando se quiere checar la operación de las trampas. Úse una válvula de macho pequeña. Instálese una válvula check o una válvula de cierre en la tubería de descarga para aislar a la trampa cuando se le esté probando.
13. Filtros. Cuando se especifique por el fabricante, o cuando sea necesario debido a las condiciones de suciedad, se debe de instalar un filtro antes de las trampas. Ciertos tipos de trampas son más sensibles a la suciedad que otros - véase la Tabla de Recomendaciones en la contraportada.
14. Algunas trampas tienen filtros integrados. Cuando se utiliza una válvula para purga del filtro, se debe de cerrar la alimentación del vapor antes de abrir la válvula para purgar el filtro. El condensado acumulado en el cuerpo de la trampa se convertirá en vapor flash al pasar por la malla del filtro, ayudando para un mejor limpiado. Ábrase lentamente la válvula del vapor.
15. Los Colectores de Suciedad son excelentes para detener al óxido y la suciedad, lo cual elimina la erosión que ocurriría en codos y tuberías si no se tuviesen esos colectores de suciedad. Se deben de limpiar periódicamente.
16. Las Instalaciones con Sifón requieren de un sello de agua y, con excepción del controlador DC, de una válvula check dentro o antes de la trampa. El tubo del sifón debe de ser un tamaño menos que el tamaño nominal de la trampa, pero no menor a un tamaño de tubería de 15 mm.
17. Elevando el Condensado. No se debe de usar un tubo demasiado grande. De hecho, para mejores resultados se recomienda un tubo de un tamaño menos que el tamaño normal para este tipo de aplicaciones.

18. Las Válvulas Check son generalmente necesarias. Son obligatorias si no se ha instalado una válvula de cierre en la tubería de descarga. La Fig. # 3 muestra tres posibles ubicaciones para las válvulas check externas, las trampas de Balde o Buckle Invertido están disponibles con válvulas check internas, mientras que las trampas de disco de por sí funcionan como válvulas check. Las recomendaciones para su ubicación se muestran en la Fig. # 5.
19. Las Válvulas Check en las Tuberías de Descarga evitan que se tenga contraflujo y al mismo tiempo aíslan a la trampa cuando la válvula de pruebas esté abierta. Se instala normalmente en la posición B. Pero se debe de instalar en la posición A cuando la tubería de retorno está a un nivel más elevado y la trampa está expuesta a condiciones de congelamiento, Fig. #5.
20. Las Válvulas Check en las Tuberías de Entrada evitan la pérdida del sello en la trampa cuando la presión se disminuye repentinamente, o cuando es una trampa IB (Buckle Invertido), que está a un nivel más alto que el punto de drenado. Se recomienda la Válvula Check de Acero Inoxidable, que es una válvula integrada al cuerpo de la trampa, posición D. Si se usa una válvula check giratoria, se debe de instalar en la posición C, Fig. # 5.
21. Una trampa para el drenaje de seguridad es recomendada cuando existe la posibilidad de que la presión de entrada sea menor que la presión de salida en la trampa principal de vapor, especialmente si en la instalación se tiene el riesgo de congelamiento. Un ejemplo de esa situación es un serpentín de calentamiento a presión variable, y que debe de ser drenado mediante una tubería de retorno a un nivel más alto. De esta manera, cuando no se tenga suficiente drenado en la trampa principal, el condensado se eleva hasta el drenaje de seguridad y es descargado antes de que alcance el nivel del intercambiador de calor. Una trampa F&T es una buena opción para drenaje de seguridad debido a su capacidad de lidiar con grandes cantidades de aire y a lo simple de su funcionamiento. La trampa del drenaje de seguridad debe de ser del mismo tamaño (en cuanto a capacidad) que la trampa principal.

La forma de instalar un drenaje de seguridad se muestra en la Fig. # 7. La entrada al drenaje de seguridad debe de tomarse de la pierna colectora de la unidad intercambiadora de calor, a un nivel más alto que la entrada a la trampa principal.

El drenaje de seguridad debe de descargar al desagüe normal o cañería. La salida de purgado de la trampa del drenaje de seguridad se conecta al de entrada de la trampa principal. Así se evita la pérdida del condensado que se ha formado en el drenaje de seguridad debido a radiación cuando la trampa principal está activa.

El drenaje de seguridad tiene un rompedor de vacío integrado para mantenerse operando aun cuando la presión en el intercambiador de calor cae por debajo de la atmosférica. La tubería de entrada al rompedor de vacío debe de tener forma de "S" para prevenir que se le meta suciedad al entrar en operación. Asimismo, la entrada al rompedor de vacío debe de tener una altura igual a la elevación de la base del intercambiador de calor para prevenir fuga de agua cuando el rompedor de vacío esté trabajando, pero la pierna colectora y el cuerpo de la trampa están inundados.

Resumen para Recomendación de Selección Trampas de Vapor Según Aplicación

207

Aplicación	1era Opción	2da Opción	Factor de Seguridad
Cabezal de la Caldera	IBLV	F&T	1.5
(Sobrecalentado)	IBCV - Pulido	Wafer	Carga al Arranque
Tuberías Principales de Vapor & Ramales de las Tuberías	IB (CV si la presión varía)	F&T	2; 3 si estaría al final de la tubería, antes de la válvula, o en un ramal
(Sin Congelamiento)	IB	Termostática o Disco	(Mismo que arriba)
(Congelamiento)			
Separador de Vapor	IBLV	DC	3
Calidad del vapor del 90% o menos	DC		3
Venas de Vapor	IB	Termostática o Disco	2
Unidades de Calentamiento y de Manejo de Aire			
(Presión Constante)	IBLV	F&T	3
(Presión Variable 0 - 1 bar)	F&T	IBLV	2, a presión diferencial de 0.034 bar
(Presión Variable 1 - 2 bar)	F&T	IBLV	2, a presión diferencial de 0.14 bar
(Presión Variable > 2 bar)	F&T	IBLV	3, a la mitad de la máxima presión diferencial
Radiadores Aletados & Tubos Serpentin			
(Presión Constante)	IB	Termostática	2, normalmente; 3, para calentamiento rápido
(Presión Variable)	F&T	IB	2, normalmente; 3, para calentamiento rápido
Calentadores de Aire de Proceso			
(Presión Constante)	IB	F&T	2
(Presión Variable)	F&T	IBLV	3, a la mitad de la máxima presión diferencial
Máquina de Absorción de Vapor (Enfriador)	F&T	IB, con Venteador Externo	2, a presión diferencial de 0.034 bar
Intercambiadores de Calor de Tubo y Coraza & Serpentes de Tubo y Estampados			
(Presión Constante)	IB	DC o F&T	2
(Presión Variable)	F&T	DC o IBT (IBLV, a más de 2 bar)	< 1 bar: 2, a 0.034 bar; 1 - 2 bar: 2, a 0.14 bar > 2 bar: 3, a la mitad de la máxima presión diferencial
Evaporadores de Un Paso y de Pasos Múltiples	DC	IBLV o F&T	2; 3, con cargas de 22,700 kg/hr
Ollas con Camisas de Vapor			
(Drenado por Gravedad)	IBLV	F&T o Termostática	3
(Drenado por Sifón)	DC	IBLV	3
Secadoras Rotatorias	DC	IBLV	3, para DC; 8, para IB a presión constante; 10, para IB presión variable
Tanques de Flasheo	IBLV	DC o F&T	3

JUNTAS FLEXIBLES O DE DILATACION

GENERAL

Esta especificación, junto con la orden de compra, hoja de datos de la junta de expansión y dibujos a determinan los requisitos para el diseño, la fabricación y las pruebas de las juntas de dilatación de la tubería.

DISEÑO

- Los fuelles se diseñarán de acuerdo con las ecuaciones de diseño para fuelles no reforzados y de fuelle reforzado como se especifica en la Sección C de las Normas de los Fabricantes de Juntas de Expansión, quinta edición, 1980 incluyendo todos los anexos actuales.
- Si es el reforzamiento del fuelle es necesario por la presión, los anillos de refuerzo deberán ser conformados integralmente con el fuelle. No se deben usar dispositivos de control empernadas tales como anillo ecualizadores.

MATERIALES

- Los materiales de las juntas de dilatación para tuberías serán los especificados en la hoja de datos de la junta de dilatación. Certificaciones de materiales deberán estar disponibles para su inspección.

FABRICACIÓN

- El fuelle será conformado de cilindros sin costura o soldados longitudinalmente a tope.
- Si son soldadas, la soldadura a tope debe ser aplanada dentro del 10% del espesor de la hoja original.
- Las Conexiones de los extremos son para que coincida con la tubería adyacente como se especifica en la hoja de datos.
- Todas las soldaduras se harán de acuerdo con ASME Sección IX y AWS D1.1.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- El fabricante de la junta de dilatación de la tubería debe mantener un sistema de aseguramiento de la calidad. Una copia del Manual de Garantía de Calidad debe estar disponible a petición del Dueño.
- Los requisitos de examen no destructivo se especifican en la ficha de datos de junta de dilatación de la tubería. El fabricante debe tener procedimientos escritos para cada tipo de examen no destructivo especificado.

REQUISITOS ADICIONALES

- Cada junta de dilatación para tuberías deberá estar provista de una placa de acero inoxidable que indica la fecha de fabricación, número de diseño de la junta de dilatación de tuberías y cualquier otra información requerida por la orden de compra.
- Cuando la junta de expansión para tuberías se suministra con un manguito interno, la dirección del flujo debe ser indicado y ser claramente visible en el exterior de la junta.
- Todas las superficies de la junta de expansión para tubería se limpiarán a completamente de la suciedad, grasa, aceite y cualquier cuerpo extraño.
- Barra de envío se instalarán en la junta de la expansión para las tuberías para mantener la longitud adecuada de envío. Barras de envío son pintadas de color amarillo.
- Cada junta de dilatación de tuberías debe ser etiquetada con las instrucciones de instalación recomendadas.

- f. Proporcionar Juntas Flexibles como se muestra para permitir movimientos diferenciales en las bombas y sistemas de tuberías sujetos a la expansión térmica, y para servir como aisladores de vibración entre los equipos y sistemas de tuberías.

PARA SERVICIOS SUJETOS A LA EXPANSIÓN TÉRMICA.

- Servicio: Diseñado para el vapor saturado a presión de las válvulas de seguridad de la caldera o de la presión de la válvula de alivio, la que sea mayor. El fuelle se diseñará para la flexión intermitente.
- Construcción: Manguera o fuelle de acero inoxidable o de bronce ondulado, extremadamente flexible envuelto con protección de malla de alambre. Proporcionar extremos roscados con conectores de unión.

SOPORTES Y COLGADORES DE TUBERIAS

- La tubería se mantendrá en su lugar por medio de colgadores cuyos tipos se muestran en los planos, algunos de los cuales como el tipo "Clevis" estándar, podrán ser fabricados localmente en la obra. Provea e instale colgadores en cada desvío o cambio de dirección, al final de ramales de más de cinco pies, en las tuberías de subida y a lo largo de las tuberías como se requiera para prevenir dobleces y vibraciones. En ningún caso se permitirá colgar una tubería de otra.
- Espaciamiento máximo entre soportes: en tuberías horizontales, aisladas o no aisladas.

Tubería de Acero	Máximo	Diámetro Mínimo
Diámetro Nominal	Espaciamiento	Varillas Soporte
1/2"	5 pies	3/8"
3/4"	6 pies	3/8"
1"	7 pies	3/8"
1.1/4"	7 pies	3/8"
1.1/2"	9 pies	3/8"
2"	10 pies	3/8"
2.1/2"	10 pies	1/2"
3"	12 pies	1/2"
4" a 5"	14 pies	5/8"
6" a 8"	17 pies	3/4"

- Los colgadores para tubería de acero aisladas o no, serán iguales o equivalente a la Fig. B-3110 de B-Line. Los colgantes para tubería aislada serán seleccionados tomando en cuenta el diámetro de las tuberías y su aislamiento, y serán provistos de cañas de 360°, metálicas y galvanizadas, iguales

o equivalentes a Fig. B-3352 de B-Line, de acuerdo con el diámetro de la tubería, tendrá 12" de largo y un calibre 18 mínimo.

4. Donde el peso de la tubería exceda la máxima carga recomendada para el tipo de colgante de la Fig. B-3110, se usarán colgantes iguales o equivalentes a la Fig. B-3114 B-Line. Para tubería de 4" y mayores, y para efectos de dejar provisiones para efectos de expansión y/o contracción en las tuberías, los colgantes serán iguales o equivalentes a la Fig. B-3114 de B-Line.
5. Si no se indica otra cosa, las varillas de los soportes se sujetarán a la estructura del edificio si ella lo permite.
6. Para tuberías verticales cruzando losas de concreto use abrazaderas iguales o equivalente a la Fig. B-3373, considerando la carga máxima axial recomendada. Las abrazaderas deberán quedar debidamente fijadas al lado superior de la losa de concreto y en lugares que no permita que la humedad o líquidos derramados les sea afectada.
7. Para tubería vertical adyacente a paredes verticales use abrazaderas iguales o equivalentes a la Fig. B-3148 considerando la carga transversal máxima recomendada, provea los medios adecuados para soportar las abrazaderas a la estructura del edificio y serán instaladas al centro de la altura de cada nivel entre losa y losa de entre pisos.
8. Donde las varillas excedan 12" y para tubos de 3" y mayores provea refuerzos especiales cada 4 colgadores para evitar movimientos laterales.
9. Para los soportes de las tuberías horizontales sobre pisos se utilizarán los siguientes elementos: Base sísmica de soporte Fig. B-3088TS, Tubo de Ajuste Fig. B-3089 y tubo ajuste de soporte de silla con yugo Fig. B-3092.

Tuberías paralelas y al mismo nivel pueden ser soportadas en trapecios con angulares y pletinas aprobadas. Cuando no se indique en los planos el tipo de trapecio, el Contratista deberá someter el plano correspondiente ver planos.

PLANOS DE RECORD DE INSTALACIONES (AS BUILT)

Al terminar las Instalaciones, se deberán suministrar a la Supervisión y/o Supervisor un (1) juego completo de los planos en papel reproducible, mostrando clara y nítidamente todos los cambios, sustituciones y revisiones al Diseño Original.

La entrega de los planos récord mostrando como quedaron las instalaciones y su aprobación por la Supervisión y/o Supervisor constituyen un prerrequisito para la Inspección Final y Aceptación de la Obra.

PRUEBAS DE LOS EQUIPOS

Se notificará a la Supervisión y/o Supervisor con tres (3) días de anticipación la fecha en que se iniciará la Prueba de los Equipos.

Todos los equipos e instrumentos requeridos o necesarios para la realización de las Pruebas de los Equipos y Sistemas bajo esa especificación serán, serán suplidos por El Contratista, debidamente calibrados y ajustados.

Todo el personal a cargo de las Pruebas deberá tener la habilidad y la experiencia necesaria en ese tipo de trabajos.

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se suministrará al Dueño dos (2) juegos de las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento de todos los equipos y accesorios suplidos e instalados por El Contratista. Las instrucciones incluirán todo lo

referente a los ajustes normales, lista de partes de repuestos, herramientas o instrumentos especiales que sean necesarios, así como todos los diagramas de conexiones. Si los panfletos, instructivos, catálogos, etc., del Fabricante no están en español, se deberán traducir incluyendo tanto la instrucción en Inglés como en español.

Se deberá incluir dentro de las Instrucciones de operación la GARANTÍA escrita a que se refiere el Artículo # 12 de estas Especificaciones.

GARANTÍA

Se garantizará por escrito que todos los equipos, materiales y mano de obra suplidos para instalar los sistemas objeto de estas Especificaciones estén libres de defectos y de vicios ocultos.

Esta Garantía tendrá una duración de un (1) Año contado desde la Aceptación Final del trabajo, o desde la fecha en que el Dueño solicite y acepte el uso beneficiario de los sistemas, si esta fecha es anterior a la fecha de vencimiento del Contrato de Instalación.

Durante la vigencia de la Garantía se deberá:

1. Reemplazar todo material defectuoso.
2. Corregir todo trabajo mal hecho o instalado.
3. Reparar o reemplazar cualquier equipo o accesorio que falle, siempre y cuando la falla no sea debido al mal uso o a alimentación eléctrica inadecuada.

Esta Garantía incluye:

1. Los Materiales, repuestos y mano de obra necesarias para remover y reemplazar los artículos defectuosos, y hacer todos los ajustes necesarios para restaurar toda la instalación a sus condiciones de operación originales.
2. La reparación de los daños del Edificio, que sean una consecuencia de trabajos realizados como parte de esta Garantía.
3. Esta Garantía es adicional y complementaria a la exigida en las Condiciones Generales

REPARACIONES DE EMERGENCIA

El Dueño se reserva el derecho de hacer reparaciones de emergencia, cuando sean necesarias para mantener los sistemas de operación sin nulificar la Garantía, ni relevar al Contratista de su responsabilidad durante la vigencia de la Garantía.

INSPECCIÓN FINAL

Inmediatamente después de la terminación de las instalaciones habrá una Inspección Final de la misma. Antes de esta Inspección Final todo el trabajo cubierto por esta Especificaciones deberá estar terminado, probado, ajustado y en condiciones de operación final.

Una persona competente estará presente en nombre del Contratista, durante la Inspección Final para demostrar y probar el buen funcionamiento de los sistemas.

La Inspección Final será solicitada al Supervisor con por lo menos 72 horas de anticipación.

El Contratista después de realizada la Inspección Final y si no hubieren observaciones por parte del Supervisor en cuanto a ajustes, forma de operación, limpieza, fugas, daños, etc. imputable al Contratista, podrá solicitar a la Supervisión y/o Supervisor ratifique dicha Inspección Final, mediante ACTA DE RECEPCIÓN FINAL.

El ACTA DE RECEPCIÓN FINAL, será ratificada por la Supervisión y/o Supervisor, siempre y cuando el Contratista cumpla con lo siguiente:

212

1. Se haya realizado la Inspección Final, presentando por escrito las Condiciones de Operación (Voltaje, Amperaje, Velocidades, etc.) de cada uno de los Sistemas.
2. Se hayan entregado los Planos Récords (As Built) solicitados en ART. #9.3.
3. Se hallan entregados los Manuales o Instrucciones de Instalación, Operación y Mantenimiento solicitados en el ART. # 11.
4. Se haya entregado la Garantía solicitada en el ART. # 12.

ANEXO

Anexo 1. Montaje típico de trampas.

213

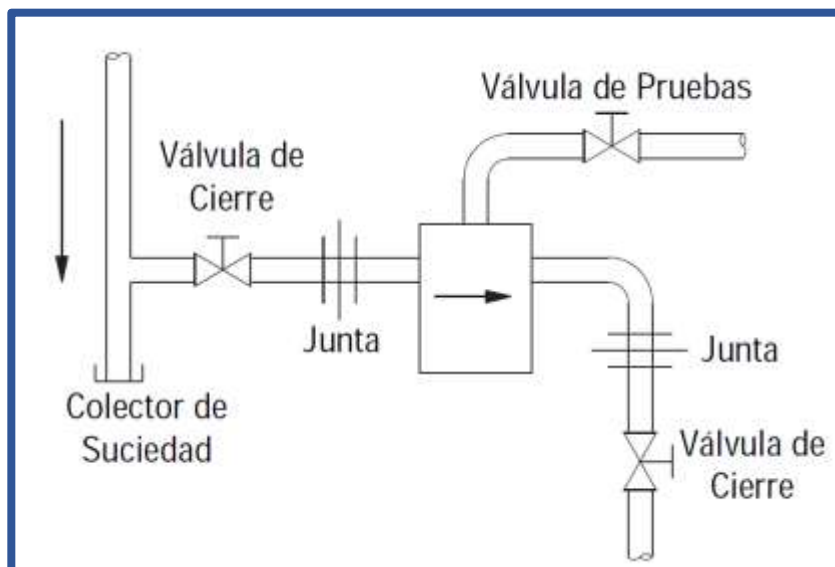


Figura #1 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB)

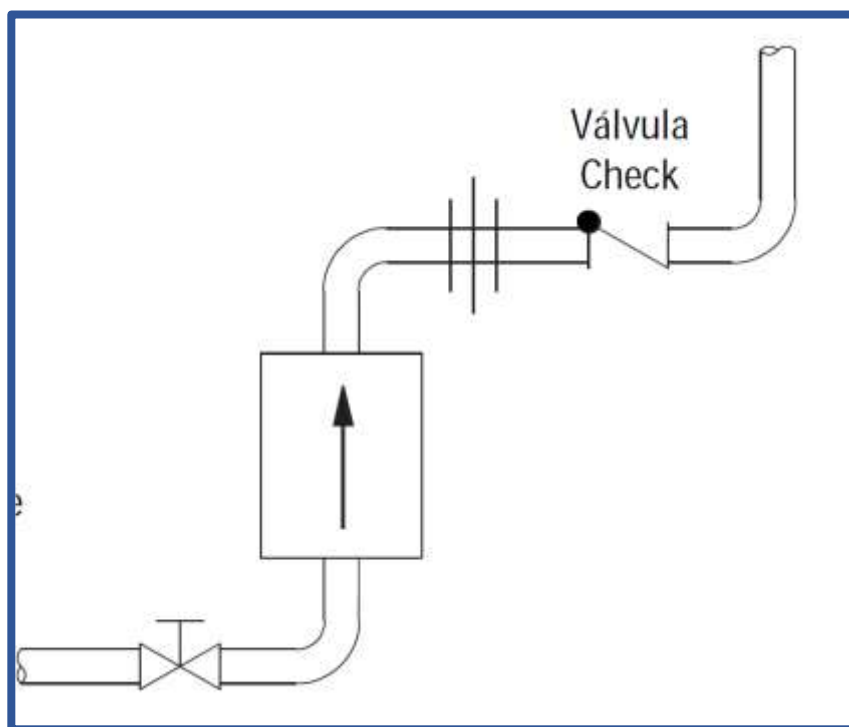


Figura #2 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB) con Entrada por Abajo

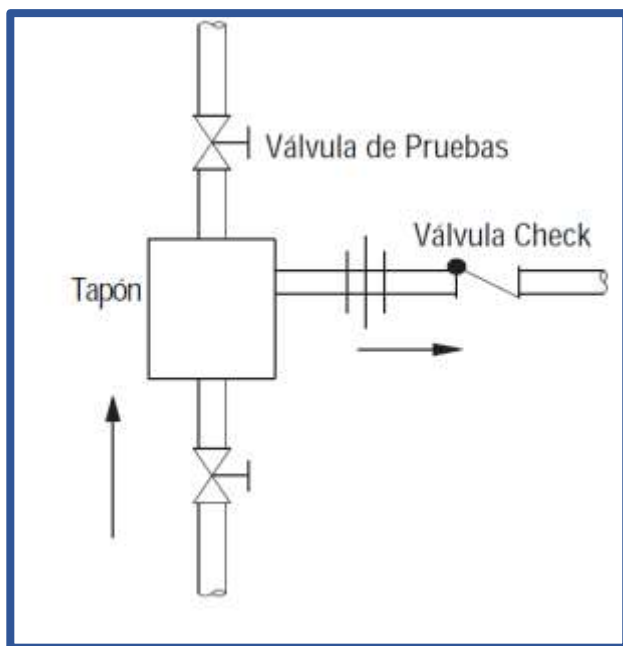


Figura #3 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB) con Entrada por Abajo – Salida Lateral

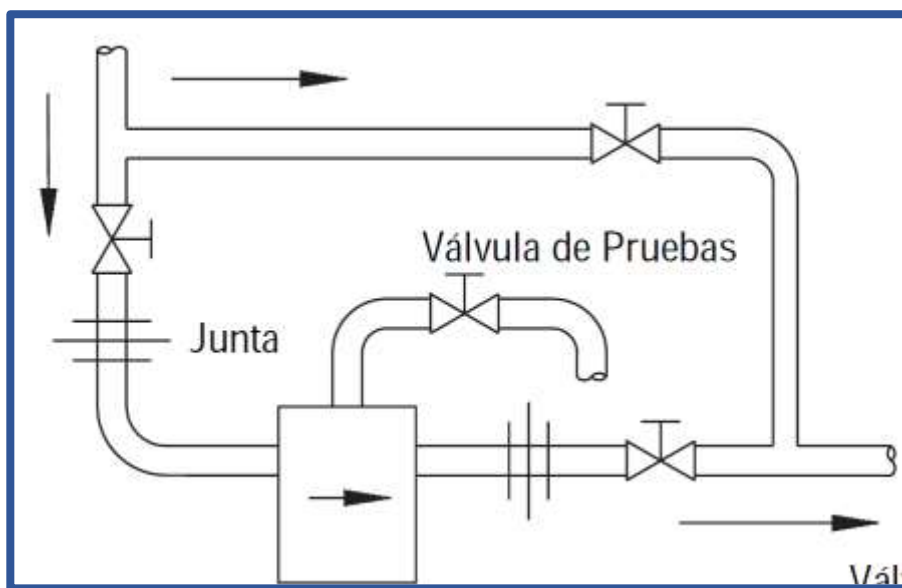
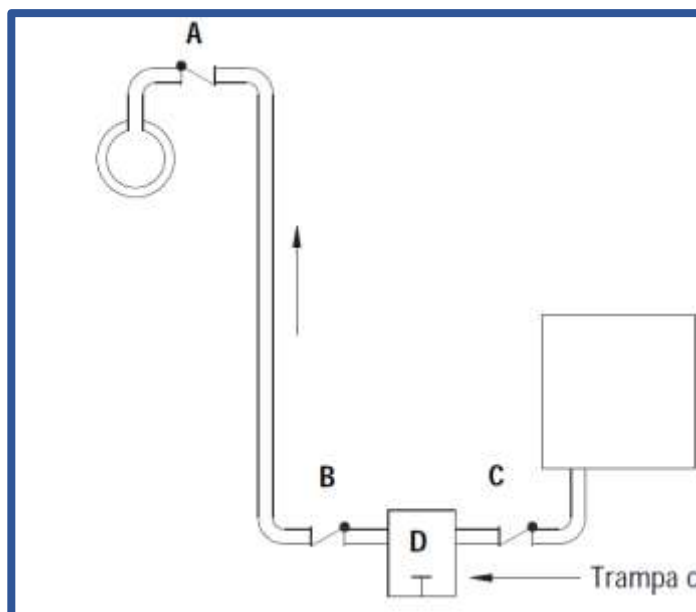


Figura #4 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB) con Bypass



TRAMPA CON VALVULA CHECK INTERNA

Figura #5 – Ubicaciones posibles de Válvulas Check

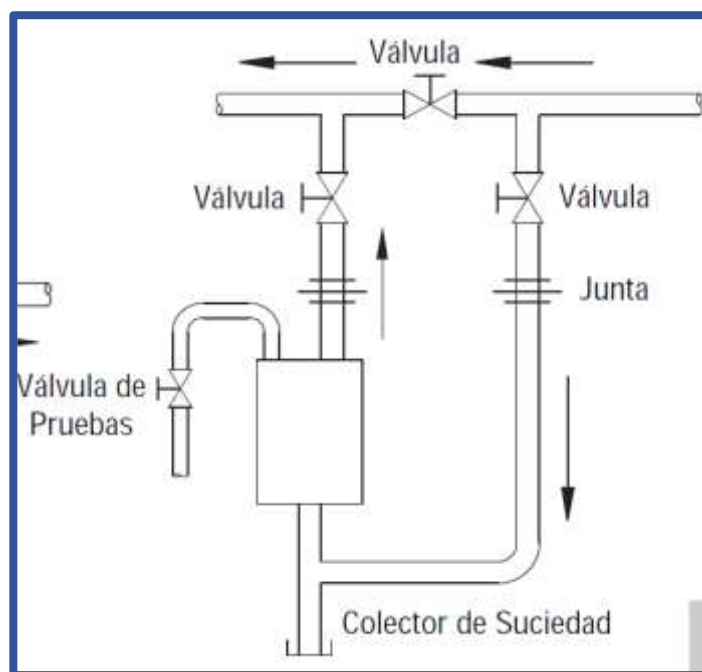


Figura #6 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB) con Bypass, Entrada por Abajo-Salida Lateral

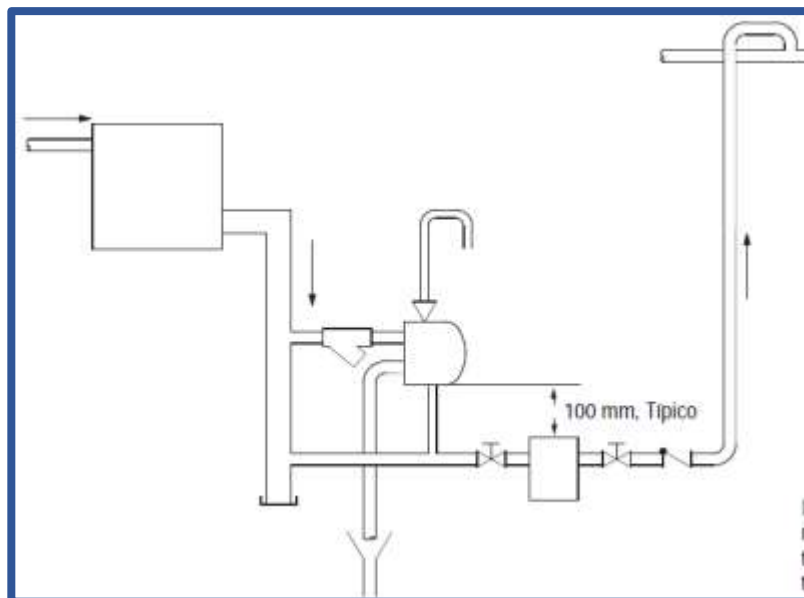


Figura #7 – Montaje Típico de una Trampa para Drenaje de Seguridad

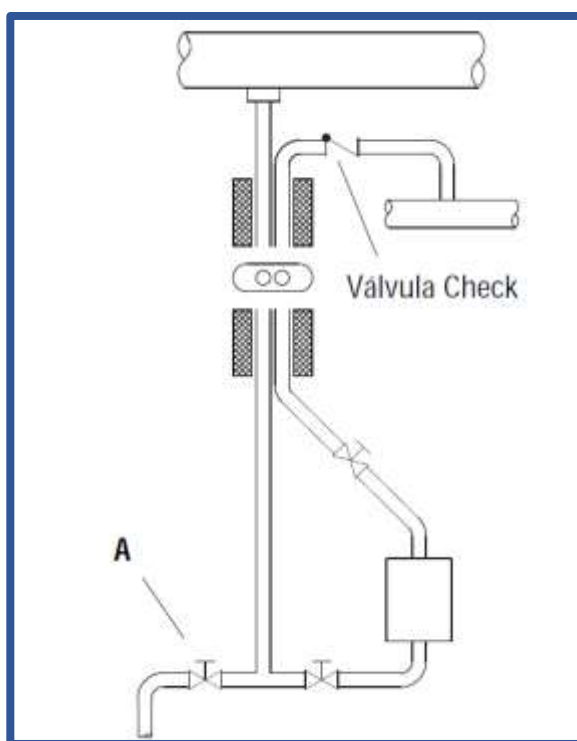


Figura #8 – Montaje Típico para evitar congelamiento tubería exterior

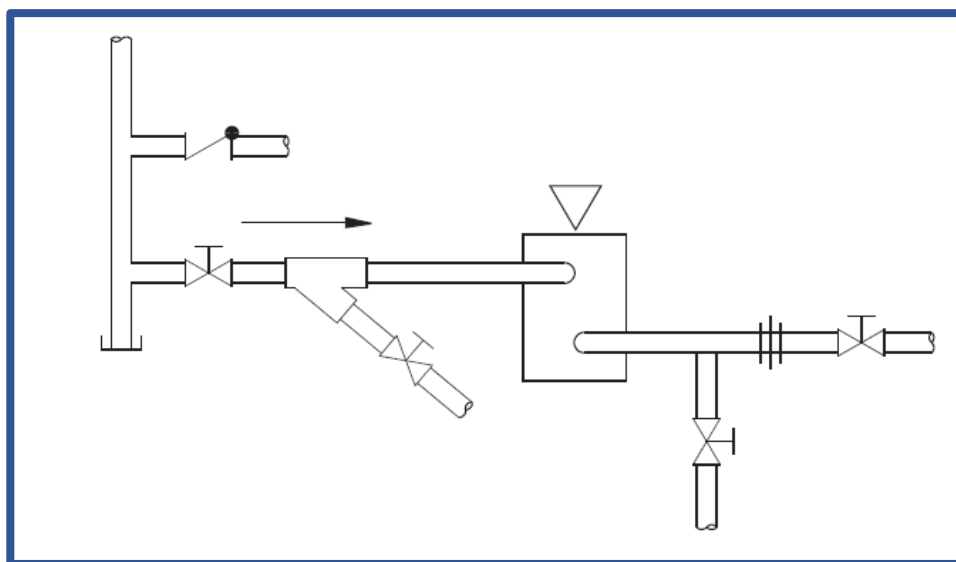


Figura #9 – Montaje Típico de la Trampa F&T (Flotador y Termostática)

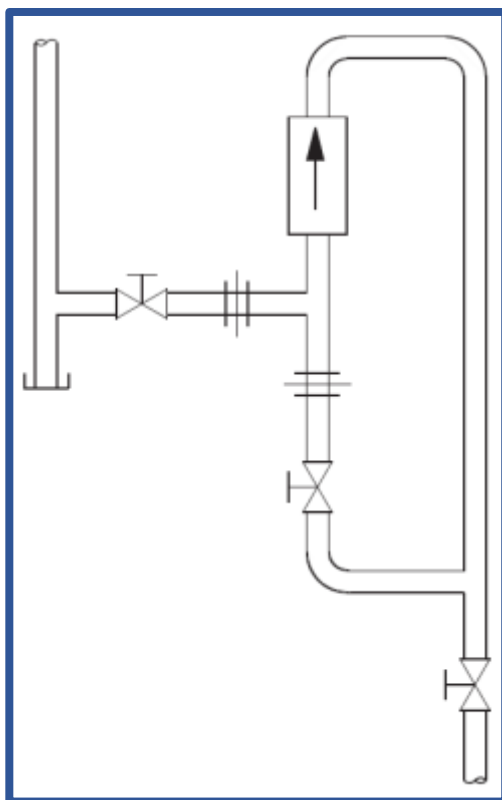


Figura #10 – Montaje Típico de la Trampa DC (Controlador Diferencial de Condensado)

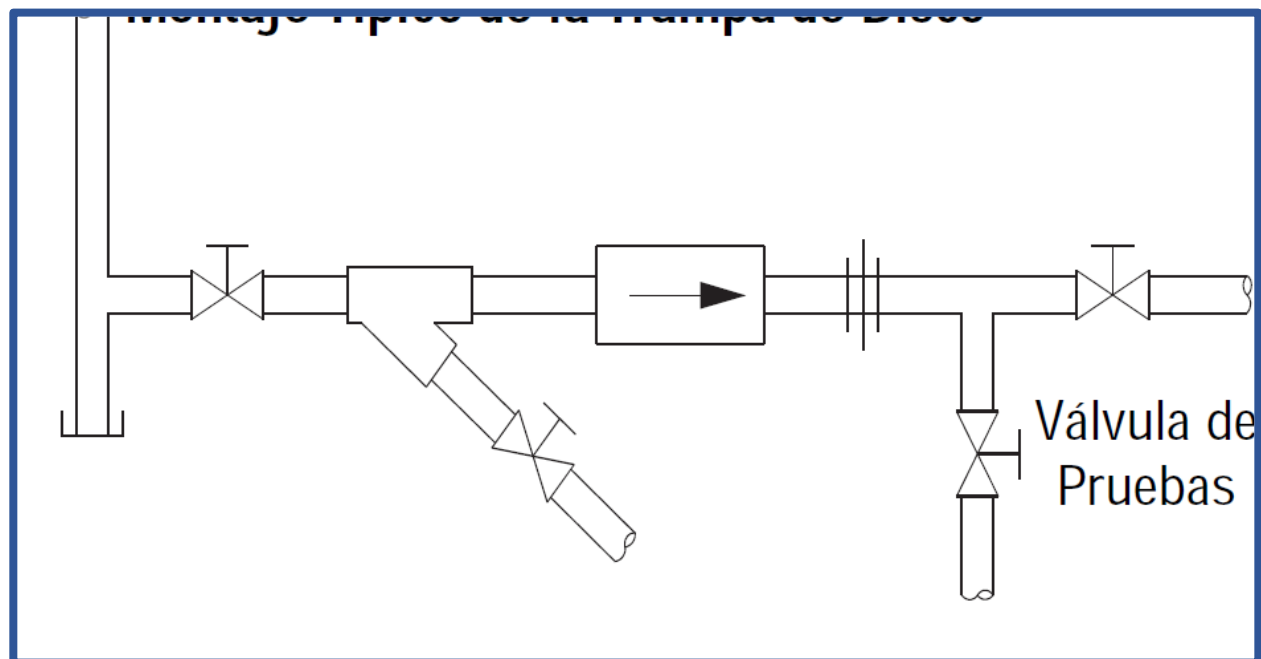


Figura #11 – Montaje Típico de la Trampa de Disco Controlado (CD)

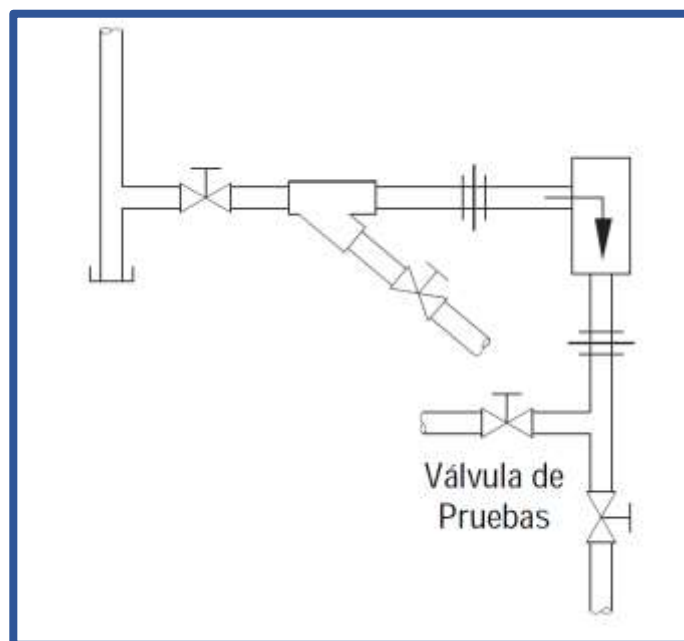


Figura #12 – Montaje Típico de la Trampa Termostática (Thermo)

TABLA RESUMEN DE TIPOS DE TRAMPAS MAS EFICIENTES SEGÚN APLICACIONES Y SUS RESPECTIVOS FACTORES DE SEGURIDAD RECOMENDADOS PARA ASEGURAR UNA OPERACIÓN SIN PROBLEMA BAJO CONDICIONES CAMBIANTES.

Aplicación	Primera Opción	Segunda Opción	Factor de Seguridad
Cabezal de la Caldera	IBLV	F&T	1.5
(Sobrecalentado)	IBCV Pulido	Wafer	Carga al Arranque
Tuberías Principales de Vapor & Ramales de las Tuberías (Sin Congelamiento)	IB (CV si la presión varía)	F&T	2; 3 si estuviera al final de la Tubería, antes de la Válvula o en un Ramal
(Congelamiento)	IB	Termostático o Disco	(Mismo de Arriba)
Separador de Vapor	IBLV	DC	3
Calidad del vapor del 90% o menos	DC		3
Venas de Vapor	IB	Termostática o Disco	2
Unidades de Calentamiento y de Manejo de Aire (Presión Constante)	IBLV	F&T	3
(Presión Variable 0-1 bar)	F&T	IBLV	2, a presión diferencial de 0.034 bar.
(Presión Variable 1-2 bar)	F&T	IBLV	2, a presión diferencial de 0.14 bar.

(Presión Variable >2ba)	F&T	IBLV	3, a la mitad de la máxima presión diferencial.
Radiadores Aletados & Tubos Serpentin (Presión Constante)	IB	Termostática	2, normalmente 3, para calentamiento rápido
(Presión Variable)	F&T	IB	2, normalmente 3, para calentamiento rápido
Calentadores de Aire de Proceso (Presión Constante)	IB	F&T	2
(Presión Variable)	F&T	IBLV	3, a la mitad de la máxima presión diferencial.
Máquina de Absorción de Vapor. (Enfriador)	F&T	IB, con Venteador Externo	2, a presión diferencial de 0.034 bar.
Intercambiadores de Calor de Tubo y Coraza & Serpentes de Tubo y Estampados (Presión Constante)	IB	DC o F&T	2
(Presión Variable)	F&T	DC o IBT (IBLV, a más de 2 bar)	< 1 bar: 2, a 0.034 bar, 1-2 bar: 2, a 0.14 bar, > 2, bar: 3, a la mitad de la máxima presión diferencial
Evaporadores de Un Paso y de Pasos Múltiples	DC	IBLV o F&T	2; 3, con cargas de 22,700 kg/hr.

Ollas con Camisas de Vapor (Drenado por Gravedad)	IBLV	F&T o Termostática	3
Drenado por Sifón	DC	IBLV	3
Secadoras Rotativas	DC	IBLV	3, para DC; 8, para IB a presión constante; 10, para IB presión variable
Tanques de Flasheo	IBLV	DC o F&T	3

SIMBOLOGIA	
IB	Trampa de Balde (Buckle) Invertido
IBLV	Trampa Balde (Buckle) Invertido con Venteador Grande
IBT	Trampa Balde (Bucle) Invertido con Venteador Térmico.
F&T	Trampa de Flotador y Termostática
DC	Trampa Controlador Automático Diferencial de Condensado
Thermo	Balde Térmico o Termostática
CV	Válvula Check
PRV	Válvula Reguladora de Presión

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE VAPOR

DIESEL

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”**

TABLA DE CONTENIDO

224

I.	<u>INTRODUCCIÓN</u>	225
II.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</u>	227
III.	<u>EQUIPOS Y ACCESORIOS</u>	234

IV. INTRODUCCIÓN

El proyecto de "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS", se desarrolla con el fin brindar un mejor servicio de salud a la población, siendo indispensable para la comunidad que vive en la zona. Para lo cual es necesario cumplir tanto con las características específicas del sector para poder brindar una mejor calidad de vida a los usuarios y las especificaciones técnicas y normas pertinentes a los diseños hidrosanitarios del hospital.

La principal razón para llevar a cabo este proyecto es el interés de la población las cuales históricamente han sufrido de un servicio de salud de baja calidad. Al ver la problemática es indispensable para la población el proyecto de reemplazo del hospital regional nuevo amanecer de la región autónoma de la costa caribe norte.

El presente documento muestra las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de vapor de dicho Proyecto, fundamentadas en normas internacionales como, ASHRAE, ANSI, NFPA, ASTM, etc.

GENERALIDADES

El presente proyecto se refiere al Diseño del Sistema de Generación y Distribución de Vapor, y subsistemas asociados, que se han diseñado para ser instalados en el Nuevo Hospital Regional Nuevo Amanecer de la Región Autónoma del Atlántico Norte, de la República de Nicaragua.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Esta obra de instalaciones de Sistemas de Generación y Distribución de Vapor deberá estar dirigida por un ingeniero de cualquiera de las siguientes especialidades:

- Ingeniero Mecánico - Electricista
- Ingeniero Electromecánico
- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero Mecánico Industrial

El Ingeniero deberá estar inscrito y habilitado para ejercer la profesión con experiencia en este tipo de obra. El Contratista deberá informarse, con anterioridad a la presentación de su propuesta de las condiciones en las que efectuará el trabajo a fin de tomar las providencias del caso, para la normal ejecución de la obra.

GARANTIA

El Contratista garantizará todo trabajo, materiales y equipos que provea, que estén de acuerdo con los requerimientos de planos y especificaciones. Igualmente garantizará calidad de mano de obra utilizada, debiendo ser esta de primera clase.

VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES Y PLANOS

En el presupuesto del Contratista, se tendrá en cuenta que las especificaciones se complementan con los planos respectivos y en forma tal que los trabajos deben ejecutarse totalmente, aunque estos figuren en uno solo de los documentos, teniendo prioridad los planos sobre las especificaciones, en caso de dudas. Para todos aquellos casos que en el proyecto no incluya planos definitivos, debido a las razones propias del tipo de obra y/o de las instalaciones (conexiones a equipos y otros), el Contratista presentará al Supervisor y/o Diseñador, esquemas o "planos de trabajos" de las obras, para su aprobación, antes de ser ejecutadas.

SUSTITUCION DE EQUIPO O MATERIAL

Si por algún motivo el Contratista desea realizar la sustitución de algún equipo, o material especificado, deberá someter al Supervisor, especificaciones y características, si fuera posible, muestras del equipo o material que sustituirá, acompañando una breve nota de las razones justificadoras. El cambio solo procederá si el Supervisor acepta por escrito la solicitud.

TRABAJOS

El Contratista, antes de iniciar sus trabajos para la ejecución de la parte correspondiente a las instalaciones del sistema de generación y distribución de vapor, deberá confrontar los planos del presente proyecto con los planos correspondientes a las otras especialidades, con el objeto de verificar que puede realizar su trabajo sin interferencias; en caso contrario deberá comunicar por escrito al Dueño y/o Supervisor de las interferencias que se produzcan y que le van a ocasionar atrasos y/o paralizaciones para que el Supervisor subsane estas dificultades. De no hacer esta comunicación por escrito, el Contratista del sistema de generación y distribución de vapor asume cualquier responsabilidad, motivada por esta falta de coordinación.

Al terminar el trabajo el Contratista deberá proceder a la limpieza de los desperdicios y/o reparaciones de daños que puedan existir, ocasionados por materiales y equipos empleados en la ejecución de su trabajo.

INSTALACIONES COMPRENDIDAS Y SUS LÍMITES.

El Trabajo requerido en estas especificaciones incluye todo lo explícita o implícitamente indicado en los planos y las especificaciones para el suministro, instalación y puesta en marcha del sistema diseñado.

El Contratista del sistema de generación y distribución de vapor deberá proporcionar lo siguiente:

- Materiales y Equipos según Especificaciones.
- Indumentaria (cascos, botas, guantes, etc.) apropiada para estos trabajos a su personal. Las herramientas y el equipo necesario. Mano de obra y supervisión profesional (Ingeniero).
- Con el personal y los materiales descritos anteriormente, el Contratista deberá ejecutar los siguientes trabajos:

11. Transporte desde los almacenes de depósitos de la Aduana hasta los depósitos en la obra. Deberá incluir pólizas de seguro contra todo riesgo por estos equipos y materiales para el traslado de estos equipos y materiales al sitio de la obra.
12. Traslado dentro del Proyecto o Edificios hasta el lugar preciso de la instalación de los equipos y materiales involucrados.
13. Montaje sobre sus bases, siguiendo las especificaciones de los fabricantes, de los diferentes componentes del Sistema de Generación y Distribución de Vapor, y sus subsistemas, como son: Calderas, Chimeneas, Tanque de Condensado y Alimentación de Calderas, Tanque de Purgas, Tanque Principal de Almacenamiento de Combustible, Tanque Diario de Combustible, Bombas de Combustible, Tanques de Gas LPG. Igualmente deberá Suministrar y Montar el Sistema de Extracción del Área de Casa de Calderas (Extractores).
14. Ejecución total de las Tuberías y Accesorios para Red de Distribución de Vapor y Condensados, Tuberías y Accesorios para Alimentación y Retorno de Combustible, Tuberías y Accesorios para Alimentación de Gas LPG, Tuberías de Make Up de Alimentación de Agua para Calderas. Adicionalmente deberá Suministrar e Instalar los aislamientos térmicos para de toda la Red de Distribución de Vapor, Válvulas y Accesorios instalados en dicha Red de Distribución, con su aislamiento térmico y sus accesorios para un trabajo eficiente como son válvulas, uniones, visores, filtros secadores, etc.

15. Suministro y montaje de Accesorios Especiales como son: Trampas de Vapor, Bombas de Condensado, Juntas de Expansión, Válvulas Reguladoras de Presión, Filtros, etc., requeridos para cada uno de los sistemas y subsistemas.
16. Instalación y alambado de los Equipos de Control, tales como. Sistema de Control de Calderas, Sistema de Control para Tanque y Bombas de Alimentación de Agua de Calderas, Sistema de Control de Bombas de Combustible y Tanque Diario. Adicionalmente deberá suministrar e instalar la instrumentación requerida para la Operación y Control de estos sistemas, como son: Termómetros, Manómetros, Medidores de Flujo (en caso de que se requiera), Sensores de Combustible, Medidores de Nivel, etc.
17. Arranque y prueba de todos los sistemas.
18. Entrega con Acta de Recepción.
19. Incluir en su costo el entrenamiento del personal del mantenimiento y operación por técnico especializado de Clayton.
20. Incluir en costos: la asesoría de un técnico especializado de Clayton, para revisión de instalaciones de equipos, revisión de instalaciones y servicio de arranque de todo el sistema de generación de vapor (Calderas Clayton y todos sus equipos periféricos).

V. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES GENERALES

Toda mención hecha en estas Especificaciones o indicadas en los Planos, obliga al Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado, de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipos y complementos necesarios para la terminación de la obra.

ALCANCES

Provéase todos los Materiales, Equipos y toda la Mano de Obra para instalar el Sistema de Generación y Distribución de Vapor y sus subsistemas involucrados de forma completa, como se indica, como sea requerido por los Códigos Vigentes y tal como se especifica aquí mismo.

Son requeridos todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para proporcionar sistemas completos y en operación eficiente, de acuerdo con lo indicado en los dibujos y especificaciones, junto con partidas razonablemente implicadas por la buena práctica, estén o no específicamente anotados en los documentos referidos.

Proveer todas las válvulas de seguridad, de aislamiento, de retención, de prueba, etc., los elementos y cables de control e instrumentación, etc., necesarios y/o que sean parte integral del equipo cubierto por estas especificaciones, así como el alambado para los circuitos de control (Controladores, Sensores, Instrumentos, etc.).

VERIFICACION DE LAS CONDICIONES EXISTENTES.

El Contratista, antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo adyacente del cual el trabajo de del sistema de generación y distribución de vapor; de acuerdo con la intención de estas especificaciones e informará al Supervisor cualquier condición que prevenga al Contratista de verificar un trabajo de primera clase. No se eximirá al Contratista de ninguna responsabilidad por trabajo adyacente incompleto o defectuoso, a menos que el Contratista lo haya notificado al Supervisor por escrito y éste lo haya aceptado antes de que el Contratista empiece cualquier parte del trabajo.

TRABAJOS QUE SERÁN EJECUTADOS POR OTROS.

Trabajo General

Bases de concreto, cruces de paredes, cortes y/o resanes en muros, paredes, pisos, techos, losas, cielos, fascias, etc., así como registros de acceso, fosos de concreto, etc., todos referentes a actividades de las Obras Civiles, serán suministrados por el Contratista General.

Electricidad

Todo el alambrado, canalización y bandejas para la alimentación eléctrica de fuerza a los equipos de generación se vapor, alimentación de agua, tanques de combustibles, alimentación de combustibles (bombas), extracción de aire, etc., incluyendo tableros eléctricos, interruptores, así como la canalización y/o bandejas para el sistema de control de dichos equipos, sistemas o subsistemas, serán suministrados e instalados por el Contratista de Electricidad conforme a planos de Mecánicos del Sistema de Generación y Distribución de Vapor y sus respectivos subsistemas. El suministro e instalación de arrancadores eléctricos, interruptores de cuchilla (Seccionadores), controladores, sensores, etc., alambrado de circuitos de control e interconexión serán por cuenta del Contratista del Sistema de Generación y Distribución de Vapor.

Plomería

Las esperas de drenaje, canaletas, cajas de registro, etc., para los equipos, accesorios especiales (trampas de vapor) del Sistema de Generación y Distribución de Vapor que lo requieran serán suministradas e instaladas por el Contratista de Plomería y ellas están indicadas en dichos planos Hidrosanitarios. El Contratista del Sistema de Generación y Distribución de Vapor está en responsabilidad de coordinar la correcta ubicación de estas esperas de drenaje con el contratista de plomería y deberá suplir e instalar las tuberías de drenajes y sus aislamientos desde los equipos hasta los dos (2) metros de distancia.

REGULACIONES Y NORMAS.

- American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
- American Standard Association (ASA).
- American Society for Testing Materials (ASTM).
- American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- National Fire Protection Association (NFPA).
- National Electrical Code (NEC).
- American National Standard Institute (ANSI).
- American Petroleum Institute (API).
- Manufacturers Standardization Society (MSS).
- Las regulaciones de cualquier otra autoridad nacional o internacional que tenga jurisdicción sobre estas instalaciones en particular.
- American Gas Association (AGA)
- National Standard Plumbing Code, NSPC-2009.

Todo equipo, material y mano de obra se deberá de ajustar a las recomendaciones de las entidades de Regulación y Normalización arriba mencionado, para trabajos de Generación y Distribución de Vapor, Almacenamiento y Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables, Manejo de Gas LPG, Seguridad de Incendio., etc. Refiérase a los manuales publicados por dichos organismos en sus ediciones vigentes.

Todo el trabajo se deberá ajustar a los Códigos de Seguridad de la NFPA y ASHRAE, a las normas de ASME (American Society of Mechanical Engineer), así como las normativas establecidas en la NTON-22-001, 002 y 003 de la Republica de Nicaragua.

Todo trabajo y material eléctrico y de plomería deberá ajustarse a las normas y regulaciones de los Códigos NEC – 2,014, al NFPA de los EE. UU., (NFPA-30, NFPA-58, NFPA-72, NFA-85), National Standard Plumbing Code, NSPC-2009 y al Código de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua de 1,996.

Aprobaciones Requeridas:

Todas las partidas de materiales y equipos requeridos por este capítulo tendrán que ser aprobadas por la Supervisión y/o el Supervisor, y deberán ser sometidas veinte (20) días calendarios después de ser adjudicado el Contrato. Las sumisiones deberán ser presentadas con tres (3) copias de Catálogos o Dibujos de los Fabricantes, si hubiere alguna demora en las sumisiones por falta de adjudicación del respectivo subcontrato, o por falta de literatura de los fabricantes, la Supervisión y/o el Supervisor designará por marca y modelo el equipo que se usará en toda la obra. La Lista de los Equipos y Materiales por someter, sin ser exclusiva es:

10. Generadores de Vapor (Caderas) de 150 HP, incluyendo la selección de tren de alimentación de combustible #2 (Diésel) con su bomba, datos de la bomba de combustible (caudal, capacidad de succión y descarga), tren de alimentación de gas LPG para piloto quemador, equipo de control de llama, capacidad compresor de aire, panel central eléctrico, capacidades de suministro de vapor, eficiencia, consumo de combustible, emisión de gases, etc., así como accesorios requeridos como Chimenea y conexiones de purgas de fondo y superficie, alimentación de agua, etc.
11. Sistema de Alimentación de agua, incluyendo capacidad del Tanque de Condensados, Capacidad de Bombas de alimentación, flujos de agua, cabeza de las bombas, Controles de Nivel y operación, conexiones, panel central de alimentación, arreglo del control de calentamiento, instrumentación, conexiones, etc.
12. Tanque de Purga, incluyendo capacidad o volumen, conexiones, ensamblaje de enfriamiento (aftercooler), etc.
13. Sistema Automático de Transferencia de Combustible para el Tanque Diario de las Calderas.
14. Tanque Diario de Transferencia de Combustible, incluyendo capacidad, control de bombas remotas de combustible, sensores de nivel, controlador electrónico, conexiones, ventilación normal y de emergencia, bomba retorno de combustible (nivel tanque principal mayor a tanque diario), etc.
15. Extractores de Aire de techo o muros ventanas de sala de máquinas, por aire acondicionado y ventilación, incluyendo la selección de acuerdo con los volúmenes indicados, presiones estáticas, tipo de arranque y control para su operación, etc.
16. Tuberías de Distribución de Vapor y Condensado, incluyendo Accesorios, (codos, tees, reductores, uniones, flanges, pernería, plomería, etc.), su Aislamiento Térmico y protección de aluminio para todas las secciones de la red de distribución (Vapor y Condensado), estén o no expuestas. Desde Calderas hasta cada uno de los equipos que se les suministrará vapor. Ver listado en estas Especificaciones.
17. Tuberías de Suministro y Retorno de Combustible, desde Tanque de Almacenamiento principal a Tanques Diario de Calderas, desde Tanques Diario de Calderas hasta las conexiones del tren de combustible en las respectivas Calderas.
18. Todos los Elementos de Control (Controladores, Módulos Electrónicos, relés, interruptores, sensores, etc.), requeridos para la operación automática de las Calderas, Tanque de Condensado y sus bombas de alimentación de agua, Bombas de trasiego de combustible al respectivo tanque diario.
19. Válvulas para los Sistemas de Distribución de Vapor, Combustible, Agua, Gas LPG, etc., así como Elementos especiales como Trampas de Vapor, Bomba de Condensado, Válvulas Reguladoras de Presión, etc.

20. El contratista deberá presentar planos especializados mecánicos (Submittals), así como todos los diagramas eléctricos y de control, así como todas las conexiones requeridas para todos los elementos de control de cada uno de los sistemas.
21. Colgantes y Soportes para el Sistema de Distribución de Vapor y de Combustible, incluyendo las Juntas de Expansión a instalarse en las Tuberías de Vapor y Condensado.

EXPLICACION Y ANTECEDENTES DE PLANOS.

Para propósitos de claridad y legibilidad los planos son esencialmente diagramáticos y aun cuando el tamaño y localización de los equipos están a escala, el Contratista deberá hacer uso de toda la información contenida en todos los documentos del Contrato, planos arquitectónicos, estructurales y eléctricos, y debe verificar esta información reportando cualquier discrepancia y/o error que pueda afectar el trabajo seriamente.

Los dibujos indican el tamaño requerido y el punto de terminación de las líneas y conductos, y sugieren rutas apropiadas para adaptarse a estructuras, evitar obstrucciones y conservar alturas libres. Sin embargo, no es la intención el que los planos muestren todas las desviaciones necesarias y será el trabajo de este capítulo el hacer la instalación de manera que se acomode a la estructura, evite obstrucciones, conserve alturas y mantenga las aberturas y pasos libres sin obstrucciones o costo adicional para la obra.

La intención es que todos los aparatos estén localizados de acuerdo con elementos arquitectónicos y serán instalados en la posición exacta que marquen los planos.

PLANO DE TALLES O DE FABRICACION Y MONTAJE.

Este capítulo proveerá Dibujos de Taller, indicando todos los cambios para satisfacer requerimientos de espacios, códigos y lo que sea necesario para resolver todos los conflictos de espacio.

Antes de iniciar los trabajos El Contratista presentará a la Supervisión y/o Supervisor para su aprobación, los Planos de Fabricación y Montaje necesarios, comprendiendo todo los Equipos (aprobados por la Supervisión) y Métodos que se utilizarán en la instalación. Todos los planos de fabricación y montaje serán presentados a una escala no menor a la 1:50.

El Contratista se informará plenamente por lo que respecta a cualquier y todas las peculiaridades y limitaciones del espacio disponible para la instalación de todo el trabajo y materiales suministrados para que todas las partidas sean fácilmente accesibles.

El Contratista deberá examinar cuidadosamente cualquier condición existente, conductos o tuberías existentes y alrededores, y comparará los dibujos con las condiciones existentes. Cualquier error u omisión deberá ser reportados y cualquier cambio debe ser mostrado en planos por este capítulo.

Todos los planos de Fabricación o Taller estarán estrictamente de acuerdo con los Planos y Especificaciones, dando descripciones completas y dimensiones de los equipos, localización exacta en la construcción, localización de boquetes o aberturas en losas, paredes, techos, etc., con el fin de que El Contratista General coordine dichos trabajos.

El Contratista deberá entregar a la Supervisión y/o Supervisor, tres (3) copias para su aprobación final antes de treinta (30) días de iniciar cualquier trabajo de instalación de equipos o cuando el Supervisor lo solicitase con 15 días de anticipación. Ningún trabajo será iniciado hasta recibir los planos de fabricación, taller y montaje debidamente aprobados por la Supervisión.

Plano de Taller o de Fabricación y Montaje.

El Contratista preparará y someterá a la Supervisión y/o Supervisor, dibujos y trazos en escala mayor, mostrando en planta como en elevación todos los conductos, tuberías, accesorios, válvulas y elementos especiales en áreas congestionadas como fosas de concreto, cielos falsos y áreas de instalación y conexión con los equipos. Todos los servicios mecánicos y eléctricos se indicarán en dichos planos. Es responsabilidad del Contratista coordinar todos los trabajos mecánicos y eléctricos, así como los especiales referentes a la seguridad (Detección de Humo, Calor, Vapores de Combustible y Gas, etc.), a fin de que el resultado final del trabajo terminado sea nítido, la buena práctica de la ingeniería y de acuerdo con planos y especificaciones.

231

MATERIALES Y EQUIPOS.

Generales:

Todos los materiales instalados serán nuevos, de peso completo, de la mejor calidad y de la misma marca o fabricante por cada clase de material o equipo. Todos los materiales similares serán del mismo tipo y manufactura. Todos los equipos rotativos deben operar en balance dinámico perfecto.

Materiales y Responsabilidad

Todos los materiales y equipos deben ser instalados en forma nítida por especialistas competentes en cada rama. La instalación de cualquier material o equipo que no se ajuste a estas normas puede ser rechazado por la Supervisión y/o el Supervisor y será removido y reinstalado sin costo adicional para el Dueño. El Contratista es responsable de la seguridad y buena condición de los materiales y equipos instalados hasta la aceptación por el Supervisor. Todos los materiales deben ser almacenados para prevenir daños o deterioro antes de su instalación.

Sustituciones

Las solicitudes para sustituciones, completas con catálogos y reducciones de costos propuestas, deben de proporcionarse a la Supervisión y/o Supervisor dando amplio tiempo para su evaluación. Cualquier sustitución se someterá a la Supervisión y/o Supervisor con sumisiones de los dibujos del fabricante de los equipos propuestos, así como condiciones de funcionamiento de este; además de la literatura descriptiva. Cualquier solicitud de sustitución deberá ser sometida únicamente posterior a la fecha de Licitación original del Proyecto. QUEDA A CRITERIO DE EL DUEÑO, SUPERVISIÓN Y/O SUPERVISOR EN ACEPTAR O RECHAZAR CUALQUIER SUSTITUCIÓN DE MARCAS PROPUESTAS.

El diseño está basado en el equipo y accesorios cuyas características se describen en el plano de Programa de Equipos y en las Especificaciones.

Las marcas aprobadas que aparecen han sido especificadas únicamente tomando en cuenta sus normas y calidades de fabricación, sin embargo, será responsabilidad del Contratista verificar si los equipos que se proponen instalar como equivalentes cumplen con lo solicitado en características de operación y eficiencia como en facilidades de instalación dentro de los espacios disponibles.

Todos los cambios en bases, conexiones, tuberías, controles, alambrado, espacios, aberturas en paredes y techos, aislamiento de ruido y vibración requeridos por equipo alterno al especificado, que haya sido sometido y aprobado, deberán hacerse sin costos adicionales para el Dueño.

TUBERIAS RED DISTRIBUCION DE VAPOR.

Especificación

Las tuberías de la Red de Distribución de Vapor y Condensados, deberán ser suministradas conforme las siguientes especificaciones según su aplicación:

232

TUBERIAS DE VAPOR:

- E. Tubería: Acero de carbón, ASTM A53 Grado B o ASTM A106 Grado B, sin costura o tipo ERW, (resistente a la soldadura eléctrica) Cedula 40.
- F. Uniones:
 - 3. Para tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) o mayores: soldadura a tope.
 - 4. Para tamaños de tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores: roscado, soldadura a tope, socket o soldada.
- G. Accesorios:
 - 6. Juntas Soldadas: Acero butt-welding, ASTM A234, grado B, ASME B16.9, cedula 40 estándar para tubería, todos los codos serán de radio largo.
 - 7. Juntas Roscadas: Hierro maleable, ASTM A197, ASME B16.3, ANSI B2.1; clase 150.
- H. Bridas y Pernos: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ANSI B16.5, ASTM A105, clase de presión de 150 psi. Los pernos deben ser de Acero de alta resistencia A193 ASTM, Clase 2, B8 Grado. Las Tuercas serán ASTM A194.

TUBERIAS DE CONDENSADO DE VAPOR:

- A. Incluye todos los sistemas por gravedad, retorno de goteo, bombeado y vacío. No incluye el sistema de tuberías entre las bombas y calderas de alimentación de calderas.
- B. Tubería: Acero de carbón, ASTM A53 Grado B o ASTM A106 Grado B, sin costuras, cedula 40 o ERW.
- C. Juntas:
 - 5. Para tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) y mayores: soldadura a tope.
 - 6. Para tamaños de tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores: roscado, soldadura a tope o racores soldados (sockets).
- D. Accesorios:
 - 7. De juntas soldadas: Acero, ASTM A234, grado B, ASME B16.9, misma cedula que la tubería.
 - 8. De uniones roscadas: Hierro maleable, ASTM A47 o A197, ASME B16.3.
- E. Las Uniones roscadas de tuberías: Hierro maleable, en la tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores.
- F. Bridas: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ASTM A105, ASME B16.5 (150 psi).

TUBERIAS DE ALIMENTACION DE LAS CALDERAS TUBERÍAS:

- F. Las tuberías desde la descarga de las bombas de agua de alimentación de las calderas hasta la entrada de las calderas.
- G. Tubería: Acero al carbón, ASTM A53 Grado B o ASTM A106 Grado B, sin costuras o ERW. Las tuberías con uniones roscadas serán Cédula 40; las de uniones soldadas igual cédula 40.
- H. Uniones:

1. Para tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) y mayores: soldadura a tope.
 2. Para tamaños de tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores: roscado y/o soldadura a tope, socket soldado.
- I. Accesorios:
3. Para juntas soldadas a tope: de Acero, ASTM A234, Grado B, ASME B16.9, cedula 40.
 4. Para uniones roscadas: Hierro maleable, ASTM A47, ASME B16.3, ANSI B.2.1, clase 150.
- J. Bridas y Pernos: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ASME B16.5, ASTM A105, clase de presión de 150 psi. Los pernos deberán ser de alta resistencia ASTM A193, Clase 2, B8 Grado. Las Tuercas serán ASTM A194.

TUBERIAS DE PURGA DE CALDERAS:

- F. Tuberías desde la conexión de la purga de fondo de la caldera al tanque de purga. Las conexiones entre las válvulas de drenajes de los accesorios de las calderas y las líneas de purga.
- G. Tubería: Acero al carbón, ASTM A53, grado B, sin costura, cédula 40.
- H. Juntas: soldadura a tope.
- I. Accesorios: de Acero, ASTM A234, grado B, ASME B16.9, misma cedula que la tubería adyacente, todos los codos serán de radio largo, no es permitido el uso de tees o cruces.
- J. Bridas: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ASME B16.5, ASTM A105.

TUBERIAS DE DRENAJE DE ACCESORIOS DE CALDERAS A VALVULA DE DRENAJE:

- A. Las tuberías de drenaje de la columna de agua, control de bajo nivel del agua (low water cutoffs), mirilla de vidrio de nivel, sensor de nivel de agua, dispositivos de nivel de agua remotos (donde aplique).
- B. Tubería: Acero al carbón, ASTM A53, sin costura, cédula 40.
- C. Juntas: Rocadas.
- D. Accesorios: Hierro maleable, ASTM A47 o A197, ASME B16.3.
- E. Uniones: Hierro maleable, clase 300 psi.

LÍNEAS DE VENTILACIÓN DESDE TANQUES Y VALVULAS DE SEGURIDAD Y ALIVIO:

- A. Tubería: Acero al carbón, ASTM A53 Grado B o A106 Grado B, sin costura o ERW, cédula 40.
- B. Uniones:
1. Para tamaños de tubería de 65 mm (2 1/2 pulgadas) y mayores: soldadura a tope.
 2. Para tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) y menores: roscado o soldadura a tope.
- C. Accesorios:
8. Las juntas soldadas: Acero, ASTM A234 Grado B, ASME B16.9, misma cedula que la tubería adyacente.
 9. Uniones roscadas: Hierro fundido, ASME B16.4, clase 125 psi.
 10. Uniones: Hierro maleable, clase 150 psi.
- D. Bridas: Bridas de cuello soldado de acero forjado, ASME B16.5, ASTM A105.

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA DE CALDERAS, PURGA CONTINUA:

234

5. Tubo: Acero al Carbón, ASTM A106 Grado B, sin costura, cédula 40.
6. Uniones: Roscadas.
7. Accesorios: maleable, ASTM A47 o A197, ASME B16.3. Accesorios entre la caldera y la primera válvula de cierre deben ser de acero forjado, ASME B16.3.
8. Uniones: de hierro maleable, clase 300 PSI.

TUBERIAS PARA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA Y ALIMENTACION QUIMICA:

1. Tubería: tubos de acero inoxidable, ASTM A269, tipo 316.
2. Accesorios: Accesorios para soldar de Acero inoxidable tipo 316.

AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE VAPOR.

Generales.

El Contratista suministrará e instalará el aislamiento especificado para las Tuberías de la Red de Distribución de Vapor y Condensado. El trabajo de colocar y recubrir el aislamiento será ejecutado por mano de obra de reconocida experiencia y habilidad en este tipo de trabajos.

Las tuberías se aislarán térmicamente con medias cañas de espuma de vidrio según la temperatura de cada una de las líneas:

Aplicación	Temperatura	Espesor / Diametros del Tubo	
Lineas de Vapor	Hasta 232°(450 °F)	1.1/2" de espesor	De 1/2 " a 3/4"
		2" de espesor	De 1 " a 4"
Lineas de Condensado	Hasta 121°(250 °F)	1" de espesor	Todos los diametros

El aislamiento sera similar al Fabricado por Owengs Corning, tipo ASJ o FSK.

La tubería ASJ y FSK cuentan con una barrera de vapor de foil de aluminio y papel kraft reforzado con fibra de vidrio con un cierre autoadhesivo doble DOUBLESURE+ que viene aplicado de fábrica, proporcionando un sello mecánico y una barrera de vapor para la junta longitudinal. Se recomienda usar cinta adhesiva transversal para lograr un sellado hermético e impedir la entrada de vapores.

Sobre el aislamiento térmico se montará forro de lámina de aluminio corrugado de una cara, grosor de 0.020" (0.50 mm) similar al fabricado por Industrial Insulation Sales Inc., modelo ITW's Aluminum jacketing y adherido con cinta adhesiva metálica. La chaqueta de Aluminio se aplicará a todas las tuberías aisladas Internas. Para las tuberías aisladas Externas (Fosos, ductos con tapas móviles o no, cruces aéreos entre edificios) se utilizaría lamina Foil de Acero Inoxidable T-304, de 3/16", (4.7 mm).

VI. EQUIPOS Y ACCESORIOS

GENERADORES DE VAPOR (CALDERAS)

Características de las Calderas

Se deberán Suministrar y Montar dos (2) Calderas tipo: Generador de vapor Clayton Serie Sigma Fire Tipo Step fire de alto rendimiento Modelo SFO-150S-1, Tipo monotubular, acuotubular, vertical, automático de diseño compacto, sin riesgo de explosión por vapor. Con alta eficiencia térmica independiente de la carga

de vapor y producción de vapor a plena capacidad a los cinco minutos de su arranque en frío. La caldera deberá estar certificada por ASME CSD-1.

ESPECIFICACIONES:

Capacidad Caballos Caldera.....	150 C.C.
Suministro de Calor.....	1'265,400 Kcal/Hr (5'025,000 BTU/H)
Suministro de Vapor desde y a 100°C.....	2,347.50 Kg/Hr (5,184 Lbs/Hr)
Presión de Operación.....	7.0 Kg/Cm ² (100 Lbs/Pulg ²)
Presión de Máxima de Operación.....	8.8 Kg/Cm ² (125 Lbs/Pulg ²)
Presión de Diseño.....	10.5 Kg/Cm ² (150 Lbs/Pulg ²)
Especificaciones Eléctricas.....	220 o 440V/60Hz/3Ph Carga
.....	120V/60Hz/1Ph Control
.....	24V PLC /Instrumentación
Combustible	DIESEL

Eficiencia Térmica basada en el poder calorífico neto:

Al 50% de carga de vapor.....: 83% DIESEL

Al 100% de carga de vapor.....: 82% DIESEL

(Eficiencia térmica basada en el poder calorífico superior, usando el poder calorífico inferior se puede tener una eficiencia mayor a 5% en diésel)

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:

El Generador contiene los siguientes componentes montados sobre su chasis:

- Unidad de Calentamiento monotubular con base de quemador integrada.
- Ventilador de tiro forzado para alimentación de aire al Generador, con motor eléctrico (Ajustado para trabajar a la altura de la Cd. requerida).
- Bomba de Agua de desplazamiento positivo del tipo de diafragma para manejo de condensados a alta temperatura.
- Tren de Combustible del Generador para Diesel.
- Protección contra falta parcial o total de agua.
- Protección Electrónica contra falla de flama.
- Sistema completo de alimentación de combustible Diesel, con quemador Step Fire de dos pasos (50%/100%/Apagado) con una relación 2:1.
- Panel de controles y pilotos anunciadores.
- Panel de Manómetros, y Luces Indicadoras.
- PLC Nivel I
- Separador de Vapor con válvula (s) de seguridad para obtener 99.5% de calidad de vapor.
- Juego de Válvula de Alimentación de Agua y Filtro.
- Juego de Válvulas de Drene del Serpentin, Trampa de Vapor, Drene del Separador y de Contraflujo.
- Purga automática para Control de Solidos Disueltos.
- Soplador de Hollín.

La caldera tendrá los siguientes controles y accesorios

- Control de límite de presión de operación.
- Control de límite de presión alta con reinicio manual.
- Control de Modulación de presión.
- Control de corte por nivel bajo de agua y bomba.
- Ensamble de columna de agua con mirilla de nivel.

- Válvula de drenaje de columna de agua.
- Válvula de drenaje de mirilla de nivel.
- Válvula de ventilación o purga de aire.
- Corte Auxiliar por nivel bajo de agua.
- Válvula de Seguridad conforme código ASME.

Cada caldera deberá ser completamente ensamblada y probada en fábrica. La Unidad deberá estar lista para su montaje inmediato sobre plataforma de concreto, así como lista para realizar las interconexiones de agua, vapor, combustible, electricidad ventilación y purga.

Las calderas deberán ser construidas de acuerdo con ASME Boiler Code y deberán tener inspección autorizada antes de su envío. Una copia del reporte de inspección deberá ser entregada al Dueño.

SISTEMAS DE ALIMENTACION DE AGUA Y RETORNO DE CONDENSADOS

Las siguientes especificaciones son con el fin de Suministrar e Instalar un Sistema de alimentación de agua para las calderas (2) anteriormente especificadas. Sera suministrado por el mismo Fabricante de las Calderas, debiendo tener un sistema dúplex o de doble de bombeo multi etapas con las siguientes características:

Tanque Atmosférico Horizontal: Capacidad: 2100 litros/ Medidas: 2.44 mts. de largo x 1.06 mts. de diámetro. Con los siguientes accesorios: Tubo inductor y control de nivel tipo flotador Columna de Nivel integrada, Termómetro de 100 mm. Diámetro (4") de 0-150°C. Manómetro de 64 mm. Diámetro (2-1/2") de 0-7 Kg/cm². Bomba de refuerzo y juego de contrabridas: De tipo centrifuga vertical para proveer el NPSH necesario para la bomba principal de desplazamiento. Incluyendo juego de contrabridas.

EQUIPO SUAVIZADOR DE AGUA AUTOMATICO DUPLEX MARCA "CLAYTON"

Con capacidad de intercambio de 60,000 granos. Incluye: Dos Tanques de Resina Fabricado en Fibra de Vidrio, Tanque de Salmuera, Control Electrónico para operar en función de flujo de agua suavizada. Probador de Dureza, Manómetro, Filtro y Manual de Instrucciones. Para 2 a 3 Turnos de Operación.

Bomba dosificadora: Con capacidad de descarga de 5 litros por hora a una presión máxima de 7.0 kg/cm². Con cabezal PVC y diafragma. Deberá incluir manguera de succión y de descarga, colador, válvula cebadora e inyector, impulsada por motor eléctrico de polo sombreado a 115V-60Hz-1Ph. Y estar Acoplada a un Tanque de Polietileno de 75 litros de capacidad.

TANQUE SEPARADOR DE PURGAS

Las siguientes especificaciones son con el fin de Suministrar e Instalar un Tanque separador de Purgas provenientes de las Calderas. Será suministrado por el mismo Fabricante de las Calderas, debiendo tener un sistema de acople para las purgas de ambas calderas con las siguientes características:

Tanque de purgas cilíndrico vertical, con capacidad de 280 litros, con medidas de 0.48 metros. de diámetro X 1.33 metros de largo, construido con tapa superior toriesférica y tapa inferior plana, con placa de acero con espesor de 4.8 mm. (3/16").

TUBERIAS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.

Definición.

Conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas, materiales de unión, tanque de almacenamiento entre otros que abastecen y distribuyen el combustible a cada uno de los servicios, en la cantidad y presión suficiente para satisfacer las necesidades de estos.

Generalidades.

Para la instalación de la red la tubería deber ser hasta 2 pulgadas (50mm) de diámetro de acero negro, cedula 40. Los tanques de almacenamiento deberán localizarse lo más cercano posible a las áreas de abastecimiento.

Las tuberías deberán ser cortadas en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.

Los tubos se utilizarán por tramos enteros, permitiéndose uniones en aquellos casos en que la longitud de tubería requerida rebase la longitud comercial. Los cortes en los tubos serán de 90° con respecto al eje longitudinal del mismo. Los hilos en los tubos deberán elaborarse con la herramienta adecuada y conforme la ANSI B 2.1.

Las tuberías deberán carecer de rebabas o de cualquier partícula extraña, que pueda dañar los hilos o los componentes de las válvulas. La tubería no se deberá doblar, para evitar la reducción de la sección y de la uniformidad del espesor de esta. La tubería deberá ser sin costura, libre de pliegues, dobleces, ondulaciones y poros.

Materiales.

Las tuberías de suministro de combustible serán de acero negro sin costura y deberán cumplir con la norma ASTM A53, Cedula 40, Grado B. Las uniones entre tuberías y accesorios se realizarán de forma soldada. Únicamente las conexiones a los tanques diarios, tanque de almacenamiento y equipos, (Bombas, Calderas, etc.), deberán ser del tipo Brida o Roscadas, según la conexión que se suministre por parte de los Fabricantes de dichos Equipos.

Los accesorios y materiales menores asociados serán de primera calidad y adecuados al nivel de servicio de la tubería especificada. Los codos y tees serán del tipo estampados o preformados, no aceptándose accesorios de este tipo fabricados en campo.

Los soportes, colgadores y apoyos de tuberías serán:

Las tuberías para gas LP (propano), fuel oil N ° 2 para el quemador principal y del encendido (piloto) combustibles, tuberías de ventilación de gas, deberán cumplir con ASME B31.1.

Tubería: Acero al carbono, ASTM A53 Grado B, Cedula 40 tuberías de fuel oil será sin costura aguas abajo de las válvulas de cierre automático de los quemadores.

Juntas o Uniones: de tamaños de tuberías de 65 mm (2.1/2 pulgadas) y mayores serán tipo soldadura a tope.

Juntas o Uniones: de tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) y menores por debajo, serán realizadas por soldadura a tope o mediante sockets soldados.

Accesorios:

2. Para juntas soldadas a tope (Butt-weld): Acero, ASTM A234, grado B, ASME B16.9, igual cedula de la tubería a unirse.
3. Para junta Mediante sockets soldados (Socket-weld): de Acero forjado, ASME B16. II.
4. Las uniones en la tubería de 50 mm (2 pulgadas) y menores: de acero forjado.

238

Líneas de Ventilación de Tanque Diario:

1. Tubería: Acero de carbón, ASTM A53 Grado B o A106 Grado B, sin costura, cédula 40.
2. Juntas:
 - a. Tamaños de tubería de 50 mm (2 pulgadas) y mayores de: soldadura a tope.
 - b. Tamaños de tubería de 38 mm (1 1/2 pulgadas) y menores: roscadas o soldadura a tope.
3. Accesorios:
 - c. Las juntas soldadas: Acero, ASTM A234 Grado B, ASME B16.9, igual cedula de la tubería a unirse.
 - d. Las juntas roscada: Hierro fundido, ASME B16.4. 125 psi.
4. Uniones: Acero forjado, (clase 2,000 psi), hierro maleable clase 150 psi.

FILTROS

FILTROS, TIPO CANASTA SIMPLE o SIMPLEX.

- A. Proporcionar en las líneas de condensado, donde se muestran en los detalles.
- B. Tipo: Tipo cesta cilíndrica simple, cubierta de la abrazadera, con fondo cerrado, cesta extraíble, de drenaje en la parte inferior con tapón de rosca.
- C. Servicio: para Agua a 100 °C (212 °F), 100 kPa (15 psi) de presión máxima.

Construcción:

3. Cuerpo: Hierro fundido clasificado para 850 kPa (125 psi) extremos bridados ASME, flechas de indicación de circulación del flujo impresos a los lados.
4. Canasta: De Acero inoxidable, con perforaciones de 3 mm (0,125 pulgadas. Razón entre áreas abiertas en la pantalla a la sección de la tubería será de 4 a 1 como mínimo.

FILTROS, TIPO DOBLE CANASTA O DUPLEX

Filtros Dúplex: Proporcionar filtros dúplex, tipo canasta cuerpo de hierro fundido diseñados para permitir una canasta sea removida para limpieza mientras la otra canasta está en servicio.

El filtro incluirá una válvula de desvío con una manija para seleccionar el filtro a estar en uso. La operación de la válvula de desvío no detendrá el flujo del fluido. Las cubiertas de las cestas serán tipo abrazadera. La razón entre las áreas libres o abiertas al tamaño de la tubería siendo filtrada será de por lo menos 4 a 1. Las cestas del filtro deben ser de latón o de acero inoxidable. Proporcionar cestas sintéticas con valor de 60 mesh para combustible # 2. cestas con perforaciones de 3 mm (1/8-pulgada) para combustible # 5 y de 5 mm (3/16 pulgadas) para combustible # 6.

Los Filtros en el lado de succión de las bombas serán para un diseño de 345 kPa (50 psi), 93 °C (200 °F) como mínimo; filtros en el lado de la descarga serán de 1,375 kPa (200 psi), 93 °C (200 ° F) como mínimo.

FILTROS TIPO Y

- D. Proporcionar como se muestra en los sistemas de tuberías de vapor y de agua.
- E. Tipo: Sera tipo Abierto de pantalla cilíndrica extraíble. Conexión de purga roscada.
- F. Construcción:
 6. Para servicio de vapor de 420 a 1,025 kPa (61 a 150 psi):Cuerpo de Acero fundido clasificado para 1,025 kPa (150 psi) de vapor saturado con extremos bridados ASME de 1,025 kPa (150 psi) o de

Cuerpo de Hierro fundido con extremos bridados ASME de 1,725 kPa (250 psi), para tamaños de tuberías de más de 50 mm (2 pulgadas). Cuerpo de Hierro fundido o de bronce, clasificado para vapor saturado con extremos roscados para 1,025 kPa (150 psi), para las tuberías de tamaños de 50 mm (2 pulgadas) o menores.

7. Para servicio de vapor hasta 415 kPa (60 psi) y de agua (excepto la alimentación de la caldera entre las bombas de agua de alimentación y las calderas): Cuerpo de Hierro fundido clasificado para 850 kPa (125 psi) de vapor saturado, 1,200 kPa (175 psi) WOG, con extremos bridado ASME de 850 kPa (125 psi) para tamaños de tuberías por encima de 50 mm (2 pulgadas). Cuerpo de Hierro fundición o bronce, extremos roscados, clasificado para 850 kPa (125 psi) de vapor saturado, 1,200 kPa (175 psi) WOG, para tubo de tamaños de 50 mm (2 pulgadas) o menores.
8. Filtro para Alimentación de la caldera entre las bombas de agua de alimentación y calderas: Cuerpo de Acero fundido clasificado para 1,725 kPa a 232 °C (250 psi a 450 °F) con extremos bridados ASME para 2,050 kPa (300 psi), o de Cuerpos de Hierro fundido con extremos bridados ASME de 1,725 kPa (250 psi), para tamaños de tuberías de más de 50 mm (2 pulgadas). Cuerpo de Hierro fundido o bronce, extremos roscados, clasificado para 1,725 kPa a 232 °F (250 psi a 450 °F) para la tubería de tamaños de 50 mm (2 pulgadas)
9. Pantalla: De Acero Inoxidable o Monel, área libre no menor de 2.1/2 veces el área de la sección de la tubería. Para filtros de 80 mm (3 pulgadas) de tamaño de la tubería y menores, el diámetro de las aberturas será de 0,8 mm (0,033 pulgadas) o menos en el servicio de vapor, de 1,3 mm (0,05 pulgadas) o menos en el servicio de agua. Para filtros de 100 mm (4 pulgadas) de diámetro de la tubería y mayores, el diámetro de las aberturas será de 1.3 mm (0,05 pulgadas) en servicio de vapor, de 3 mm (0,125 pulgadas) en el servicio de agua. Proporcionar pantalla de acero inoxidable de 80 mesh en todos los filtros instalados aguas arriba de los medidores de agua y válvulas de control.
10. Accesorios: Válvulas de compuerta o de bola y conexión de manguera de acople rápido en todas las conexiones de purgas.

TRAMPAS DE VAPOR

22. Aplicación: Puntos de goteos en líneas de conducción de vapor y en intercambiadores de calor. Cada tipo de Trampa será suministrada por un solo fabricante.
23. Tipo: Tipo cubeta invertida con ventilación termostática en balde excepto flotador termostática cerrado en la descarga de las Estaciones Reductoras de presión y en todos los intercambiadores de calor. Refiérase a los dibujos de detalles de ubicación de las trampas, la capacidad y el tamaño, las presiones de funcionamiento diferenciales y la presión de diseño.
24. Cuerpos: De hierro fundido o acero inoxidable. La construcción permitirá la facilidad de remoción de partes y el mantenimiento sin perturbar la tubería conectada.
25. Flotador: De Acero inoxidable.
26. Válvulas: De acero cromado endurecido.
27. Mecanismo y Elementos Termostáticos: Mecanismos de Acero Inoxidable. Banda Bimetálica de ventilación del aire en las trampas de cubeta invertida.
28. Las Válvulas de Cierre son necesarias antes de las trampas cuando se están usando para drenar tuberías principales de vapor, calentadores de agua grandes, etc., ya que no es posible parar el equipo o el sistema sólo para darles mantenimiento a las trampas. No se necesitan las válvulas de cierre en equipo pequeño calentado por vapor, como por ejemplo para una planchadora de tintorería. En estos casos es generalmente suficiente tener una válvula de cierre en la línea de alimentación de vapor a la máquina.

29. Las Válvulas de Cierre son necesarias en las tuberías de descarga de las trampas cuando la trampa tiene un bypass. Y son recomendadas cuando se tiene alta presión en el cabezal de descarga. Véase la sección de Válvulas Check.
30. Las Tuberías de Bypass (Figs. 4 y # 6) no son recomendadas, debido a que, si se dejan abiertas, básicamente eliminan la función y los beneficios de las trampas. Cuando sea absolutamente necesario tener servicio continuo, se deben de instalar dos trampas en paralelo, una como la unidad principal y la otra como la unidad de respaldo.
31. Juntas. Si sólo se usa una junta, ésta debe de estar en el lado de descarga de la trampa. Cuando se tengan dos juntas se debe de evitar su instalación en línea horizontal o vertical. La práctica más común es la instalación en ángulo recto, como se muestra en las Figs. #1 y # 4, o en paralelo como en la Fig. # 6.
32. Conexiones Estándar. Se simplifica la tarea de darle servicio a las trampas si se usa la misma longitud para los niples de entrada y de salida en trampas del mismo tipo y tamaño. Una trampa de repuesto, ya con los accesorios y las medias juntas, se puede tener en inventario. Así, cuando cualquiera de las trampas necesite ser reparada, es una tarea bastante sencilla: desconectar las juntas, quitar la trampa descompuesta, poner la trampa de repuesto, y apretar las juntas. La trampa descompuesta ahora puede ser reparada en el taller, y una vez que esté funcionando correctamente, se le ponen los accesorios y las medias juntas y se manda al almacén de partes.
33. Las Válvulas de Pruebas (Fig. #1) son bastante útiles para cuando se quiere checar la operación de las trampas. Úsese una válvula de macho pequeña. Instálese una válvula check o una válvula de cierre en la tubería de descarga para aislar a la trampa cuando se le esté probando.
34. Filtros. Cuando se especifique por el fabricante, o cuando sea necesario debido a las condiciones de suciedad, se debe de instalar un filtro antes de las trampas. Ciertos tipos de trampas son más sensibles a la suciedad que otros - véase la Tabla de Recomendaciones en la contraportada.
35. Algunas trampas tienen filtros integrados. Cuando se utiliza una válvula para purga del filtro, se debe de cerrar la alimentación del vapor antes de abrir la válvula para purgar el filtro. El condensado acumulado en el cuerpo de la trampa se convertirá en vapor flash al pasar por la malla del filtro, ayudando para un mejor limpiado. Ábrase lentamente la válvula del vapor.
36. Los Colectores de Suciedad son excelentes para detener al óxido y la suciedad, lo cual elimina la erosión que ocurriría en codos y tuberías si no se tuviesen esos colectores de suciedad. Se deben de limpiar periódicamente.
37. Las Instalaciones con Sifón requieren de un sello de agua y, con excepción del controlador DC, de una válvula check dentro o antes de la trampa. El tubo del sifón debe de ser un tamaño menos que el tamaño nominal de la trampa, pero no menor a un tamaño de tubería de 15 mm.
38. Elevando el Condensado. No se debe de usar un tubo demasiado grande. De hecho, para mejores resultados se recomienda un tubo de un tamaño menos que el tamaño normal para este tipo de aplicaciones.
39. Las Válvulas Check son generalmente necesarias. Son obligatorias si no se ha instalado una válvula de cierre en la tubería de descarga. La Fig. # 3 muestra tres posibles ubicaciones para las válvulas check externas, las trampas de Balde o Buckle Invertido están disponibles con válvulas check internas, mientras que las trampas de disco de por sí funcionan como válvulas check. Las recomendaciones para su ubicación se muestran en la Fig. # 5.
40. Las Válvulas Check en las Tuberías de Descarga evitan que se tenga contraflujo y al mismo tiempo aíslan a la trampa cuando la válvula de pruebas esté abierta. Se instala normalmente en la posición B. Pero se debe de instalar en la posición A cuando la tubería de retorno está a un nivel más elevado y la trampa está expuesta a condiciones de congelamiento, Fig. #5.
41. Las Válvulas Check en las Tuberías de Entrada evitan la pérdida del sello en la trampa cuando la presión se disminuye repentinamente, o cuando es una trampa IB (Buckle Invertido), que está a un

nivel más alto que el punto de drenado. Se recomienda la Válvula Check de Acero Inoxidable, que es una válvula integrada al cuerpo de la trampa, posición D. Si se usa una válvula check giratoria, se debe de instalar en la posición C, Fig. # 5.

42. Una trampa para el drenaje de seguridad es recomendada cuando existe la posibilidad de que la presión de entrada sea menor que la presión de salida en la trampa principal de vapor, especialmente si en la instalación se tiene el riesgo de congelamiento. Un ejemplo de esa situación es un serpentín de calentamiento a presión variable, y que debe de ser drenado mediante una tubería de retorno a un nivel más alto. De esta manera, cuando no se tenga suficiente drenado en la trampa principal, el condensado se eleva hasta el drenaje de seguridad y es descargado antes de que alcance el nivel del intercambiador de calor. Una trampa F&T es una buena opción para drenaje de seguridad debido a su capacidad de lidiar con grandes cantidades de aire y a lo simple de su funcionamiento. La trampa del drenaje de seguridad debe de ser del mismo tamaño (en cuanto a capacidad) que la trampa principal.

La forma de instalar un drenaje de seguridad se muestra en la Fig. # 7. La entrada al drenaje de seguridad debe de tomarse de la pierna colectora de la unidad intercambiadora de calor, a un nivel más alto que la entrada a la trampa principal. El drenaje de seguridad debe de descargar al desagüe normal o cañería. La salida de purgado de la trampa del drenaje de seguridad se conecta al de entrada de la trampa principal. Así se evita la pérdida del condensado que se ha formado en el drenaje de seguridad debido a radiación cuando la trampa principal está activa. El drenaje de seguridad tiene un rompedor de vacío integrado para mantenerse operando aun cuando la presión en el intercambiador de calor cae por debajo de la atmosférica. La tubería de entrada al rompedor de vacío debe de tener forma de "S" para prevenir que se le meta suciedad al entrar en operación. Asimismo, la entrada al rompedor de vacío debe de tener una altura igual a la elevación de la base del intercambiador de calor para prevenir fuga de agua cuando el rompedor de vacío esté trabajando, pero la pierna colectora y el cuerpo de la trampa están inundados.

Resumen para Recomendación de Selección Trampas de Vapor Según Aplicación

242

Aplicación	1era Opción	2da Opción	Factor de Seguridad
Cabezal de la Caldera	IBLV	F&T	1.5
(Sobrecalentado)	IBCV - Pulido	Wafer	Carga al Arranque
Tuberías Principales de Vapor & Ramales de las Tuberías (Sin Congelamiento)	IB (CV si la presión varía)	F&T	2; 3 si estaría al final de la tubería, antes de la válvula, o en un ramal
(Congelamiento)	IB	Termostática o Disco	(Mismo que arriba)
Separador de Vapor	IBLV	DC	3
Calidad del vapor del 90% o menos	DC		3
Venas de Vapor	IB	Termostática o Disco	2
Unidades de Calentamiento y de Manejo de Aire (Presión Constante)	IBLV	F&T	3
(Presión Variable 0 - 1 bar)	F&T	IBLV	2, a presión diferencial de 0.034 bar
(Presión Variable 1 - 2 bar)	F&T	IBLV	2, a presión diferencial de 0.14 bar
(Presión Variable > 2 bar)	F&T	IBLV	3, a la mitad de la máxima presión diferencial
Radiadores Aletados & Tubos Serpentin (Presión Constante)	IB	Termostática	2, normalmente; 3, para calentamiento rápido
(Presión Variable)	F&T	IB	2, normalmente; 3, para calentamiento rápido
Calentadores de Aire de Proceso (Presión Constante)	IB	F&T	2
(Presión Variable)	F&T	IBLV	3, a la mitad de la máxima presión diferencial
Máquina de Absorción de Vapor (Enfriador)	F&T	IB, con Venteador Externo	2, a presión diferencial de 0.034 bar
Intercambiadores de Calor de Tubo y Coraza & Serpentes de Tubo y Estampados (Presión Constante)	IB	DC o F&T	2
(Presión Variable)	F&T	DC o IBT (IBLV, a más de 2 bar)	< 1 bar: 2, a 0.034 bar; 1 - 2 bar: 2, a 0.14 bar > 2 bar: 3, a la mitad de la máxima presión diferencial
Evaporadores de Un Paso y de Pasos Múltiples	DC	IBLV o F&T	2; 3, con cargas de 22,700 kg/hr
Ollas con Camisas de Vapor (Drenado por Gravedad)	IBLV	F&T o Termostática	3
(Drenado por Sifón)	DC	IBLV	3
Secadoras Rotatorias	DC	IBLV	3, para DC; 8, para IB a presión constante; 10, para IB presión variable
Tanques de Flasheo	IBLV	DC o F&T	3

JUNTAS FLEXIBLES O DE DILATACION

GENERAL

Esta especificación, junto con la orden de compra, hoja de datos de la junta de expansión y dibujos a determinan los requisitos para el diseño, la fabricación y las pruebas de las juntas de dilatación de la tubería.

243

DISEÑO

- a. Los fuelles se diseñarán de acuerdo con las ecuaciones de diseño para fuelles no reforzados y de fuelle reforzado como se especifica en la Sección C de las Normas de los Fabricantes de Juntas de Expansión, quinta edición, 1980 incluyendo todos los anexos actuales.
- b. Si es el reforzamiento del fuelle es necesario por la presión, los anillos de refuerzo deberán ser conformados integralmente con el fuelle. No se deben usar dispositivos de control empernadas tales como anillo ecualizadores.

MATERIALES

- f. Los materiales de las juntas de dilatación para tuberías serán los especificados en la hoja de datos de la junta de dilatación. Certificaciones de materiales deberán estar disponible para su inspección.

FABRICACIÓN

- g. El fuelle será conformado de cilindros sin costura o soldados longitudinalmente a tope.
- h. Si son soldadas, la soldadura a tope debe ser aplanada dentro del 10% del espesor de la hoja original.
- i. Las Conexiones de los extremos son para que coincida con la tubería adyacente como se especifica en la hoja de datos.
- j. Todas las soldaduras se harán de acuerdo con ASME Sección IX y AWS D1.1.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- c. El fabricante de la junta de dilatación de la tubería debe mantener un sistema de aseguramiento de la calidad. Una copia del Manual de Garantía de Calidad debe estar disponible a petición del Dueño.
- d. Los requisitos de examen no destructivo se especifican en la ficha de datos de junta de dilatación de la tubería. El fabricante debe tener procedimientos escritos para cada tipo de examen no destructivo especificado.

REQUISITOS ADICIONALES

- g. Cada junta de dilatación para tuberías deberá estar provista de una placa de acero inoxidable que indica la fecha de fabricación, número de diseño de la junta de dilatación de tuberías y cualquier otra información requerida por la orden de compra.
- h. Cuando la junta de expansión para tuberías se suministra con un manguito interno, la dirección del flujo debe ser indicado y ser claramente visible en el exterior de la junta.
- i. Todas las superficies de la junta de expansión para tubería se limpiarán a completamente de la suciedad, grasa, aceite y cualquier cuerpo extraño.
- j. Barra de envío se instalarán en la junta de la expansión para las tuberías para mantener la longitud adecuada de envío. Barras de envío son pintadas de color amarillo.
- k. Cada junta de dilatación de tuberías debe ser etiquetada con las instrucciones de instalación recomendadas.

- I. Proporcionar Juntas Flexibles como se muestra para permitir movimientos diferenciales en las bombas y sistemas de tuberías sujetos a la expansión térmica, y para servir como aisladores de vibración entre los equipos y sistemas de tuberías.

PARA SERVICIOS SUJETOS A LA EXPANSIÓN TÉRMICA.

- a. Servicio: Diseñado para el vapor saturado a presión de las válvulas de seguridad de la caldera o de la presión de la válvula de alivio, la que sea mayor. El fuelle se diseñará para la flexión intermitente.
- b. Construcción: Manguera o fuelle de acero inoxidable o de bronce ondulado, extremadamente flexible envuelto con protección de malla de alambre. Proporcionar extremos roscados con conectores de unión.

SOPORTES Y COLGADORES DE TUBERIAS

1. La tubería se mantendrá en su lugar por medio de colgadores cuyos tipos se muestran en los planos, algunos de los cuales como el tipo "Clevis" estándar, podrán ser fabricados localmente en la obra. Provea e instale colgadores en cada desvío o cambio de dirección, al final de ramales de más de cinco pies, en las tuberías de subida y a lo largo de las tuberías como se requiera para prevenir dobleces y vibraciones. En ningún caso se permitirá colgar una tubería de otra.
2. Espaciamiento máximo entre soportes: en tuberías horizontales, aisladas o no aisladas.

Tubería de Acero Diámetro Nominal	Máximo Espaciamiento	Diámetro Mínimo Varillas Soporte
½"	5 pies	3/8"
¾"	6 pies	3/8"
1"	7 pies	3/8"
1.1/4"	7 pies	3/8"
1.1/2"	9 pies	3/8"
2"	10 pies	3/8"
2.1/2"	10 pies	1/2"
3"	12 pies	1/2"
4" a 5"	14 pies	5/8"
6" a 8"	17 pies	3/4"

3. Los colgadores para tubería de acero aisladas o no, serán iguales o equivalente a la Fig. B-3110 de B-Line. Los colgantes para tubería aislada serán seleccionados tomando en cuenta el diámetro de las tuberías y su aislamiento, y serán provistos de cañas de 360°, metálicas y galvanizadas, iguales o equivalentes a Fig. B-3352 de B-Line, de acuerdo con el diámetro de la tubería, tendrá 12" de largo y un calibre 18 mínimo.
4. Donde el peso de la tubería exceda la máxima carga recomendada para el tipo de colgante de la Fig. B-3110, se usarán colgantes iguales o equivalentes a la Fig. B-3114 B-Line. Para tubería de 4" y mayores, y para efectos de dejar provisiones para efectos de expansión y/o contracción en las tuberías, los colgantes serán iguales o equivalentes a la Fig. B-3114 de B-Line.
5. Si no se indica otra cosa, las varillas de los soportes se sujetarán a la estructura del edificio si ella lo permite.
6. Para tuberías verticales cruzando losas de concreto use abrazaderas iguales o equivalente a la Fig. B-3373, considerando la carga máxima axial recomendada. Las abrazaderas deberán quedar

debidamente fijadas al lado superior de la losa de concreto y en lugares que no permita que la humedad o líquidos derramados les sea afectada.

7. Para tubería vertical adyacente a paredes verticales use abrazaderas iguales o equivalentes a la Fig. B-3148 considerando la carga transversal máxima recomendada, provea los medios adecuados para soportar las abrazaderas a la estructura del edificio y serán instaladas al centro de la altura de cada nivel entre losa y losa de entre pisos.
8. Donde las varillas excedan 12" y para tubos de 3" y mayores provea refuerzos especiales cada 4 colgadores para evitar movimientos laterales.
9. Para los soportes de las tuberías horizontales sobre pisos se utilizarán los siguientes elementos: Base sísmica de soporte Fig. B-3088TS, Tubo de Ajuste Fig. B-3089 y tubo ajuste de soporte de silla con yugo Fig. B-3092.

Tuberías paralelas y al mismo nivel pueden ser soportadas en trapecios con angulares y pletinas aprobadas. Cuando no se indique en los planos el tipo de trapecio, el Contratista deberá someter el plano correspondiente ver planos.

PLANOS DE RECORRIDO DE INSTALACIONES (AS BUILT)

Al terminar las Instalaciones, se deberán suministrar a la Supervisión y/o Supervisor un (1) juego completo de los planos en papel reproducible, mostrando clara y nítidamente todos los cambios, sustituciones y revisiones al Diseño Original.

La entrega de los planos récord mostrando como quedaron las instalaciones y su aprobación por la Supervisión y/o Supervisor constituyen un prerrequisito para la Inspección Final y Aceptación de la Obra.

PRUEBAS DE LOS EQUIPOS

Se notificará a la Supervisión y/o Supervisor con tres (3) días de anticipación la fecha en que se iniciará la Prueba de los Equipos.

Todos los equipos e instrumentos requeridos o necesarios para la realización de las Pruebas de los Equipos y Sistemas bajo esa especificación serán, serán suplidos por El Contratista, debidamente calibrados y ajustados.

Todo el personal a cargo de las Pruebas deberá tener la habilidad y la experiencia necesaria en ese tipo de trabajos.

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se suministrará al Dueño dos (2) juegos de las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento de todos los equipos y accesorios suplidos e instalados por El Contratista. Las instrucciones incluirán todo lo referente a los ajustes normales, lista de partes de repuestos, herramientas o instrumentos especiales que sean necesarios, así como todos los diagramas de conexiones. Si los panfletos, instructivos, catálogos, etc., del Fabricante no están en español, se deberán traducir incluyendo tanto la instrucción en Inglés como en español.

Se deberá incluir dentro de las Instrucciones de operación la GARANTÍA escrita a que se refiere el Artículo # 12 de estas Especificaciones.

GARANTÍA

Se garantizará por escrito que todos los equipos, materiales y mano de obra suplidos para instalar los sistemas objeto de estas Especificaciones estén libres de defectos y de vicios ocultos.

Esta Garantía tendrá una duración de un (1) Año contado desde la Aceptación Final del trabajo, o desde la fecha en que el Dueño solicite y acepte el uso beneficiario de los sistemas, si esta fecha es anterior a la fecha de vencimiento del Contrato de Instalación. Durante la vigencia de la Garantía se deberá:

4. Reemplazar todo material defectuoso.
5. Corregir todo trabajo mal hecho o instalado.
6. Reparar o reemplazar cualquier equipo o accesorio que falle, siempre y cuando la falla no sea debido al mal uso o a alimentación eléctrica inadecuada.

Esta Garantía incluye:

4. Los Materiales, repuestos y mano de obra necesarias para remover y reemplazar los artículos defectuosos, y hacer todos los ajustes necesarios para restaurar toda la instalación a sus condiciones de operación originales.
5. La reparación de los daños del Edificio, que sean una consecuencia de trabajos realizados como parte de esta Garantía.
6. Esta Garantía es adicional y complementaria a la exigida en las Condiciones Generales.

REPARACIONES DE EMERGENCIA

El Dueño se reserva el derecho de hacer reparaciones de emergencia, cuando sean necesarias para mantener los sistemas de operación sin nulificar la Garantía, ni relevar al Contratista de su responsabilidad durante la vigencia de la Garantía.

INSPECCIÓN FINAL

Inmediatamente después de la terminación de las instalaciones habrá una Inspección Final de la misma. Antes de esta Inspección Final todo el trabajo cubierto por esta Especificaciones deberá estar terminado, probado, ajustado y en condiciones de operación final.

Una persona competente estará presente en nombre del Contratista, durante la Inspección Final para demostrar y probar el buen funcionamiento de los sistemas.

La Inspección Final será solicitada al Supervisor con por lo menos 72 horas de anticipación.

El Contratista después de realizada la Inspección Final y si no hubiere observaciones por parte del Supervisor en cuanto a ajustes, forma de operación, limpieza, fugas, daños, etc. imputable al Contratista, podrá solicitar a la Supervisión y/o Supervisor ratifique dicha Inspección Final, mediante ACTA DE RECEPCIÓN FINAL.

El ACTA DE RECEPCIÓN FINAL, será ratificada por la Supervisión y/o Supervisor, siempre y cuando el Contratista cumpla con lo siguiente:

5. Se haya realizado la Inspección Final, presentando por escrito las Condiciones de Operación (Voltaje, Amperaje, Velocidades, etc.) de cada uno de los Sistemas.
6. Se hayan entregado los Planos Récords (As Built) solicitados en ART. #9.3.
7. Se hallan entregados los Manuales o Instrucciones de Instalación, Operación y Mantenimiento solicitados en el ART. # 11.
8. Se haya entregado la Garantía solicitada en el ART. # 12.

ANEXO

➤ Anexo 1. Montaje típico de trampas.

247

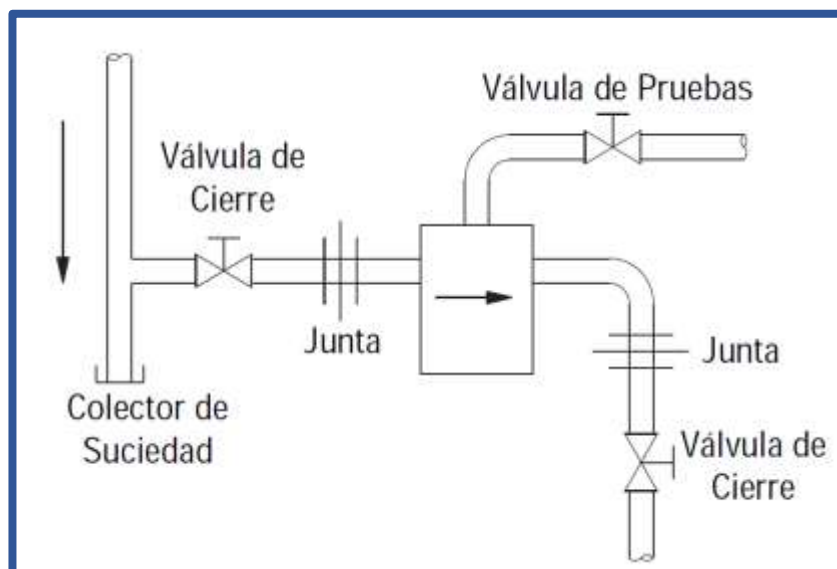


Figura #1 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB)

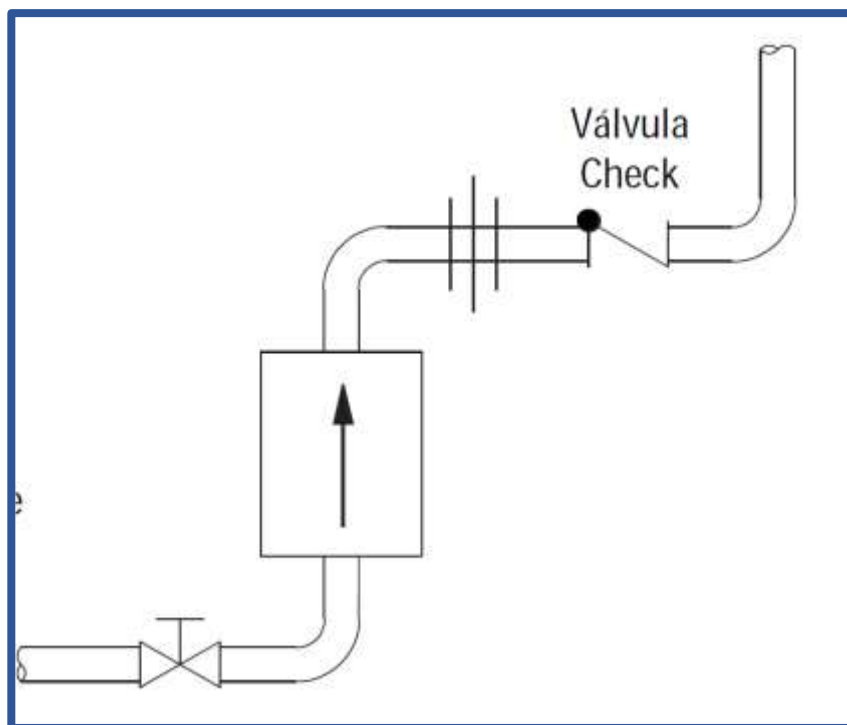


Figura #2 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB) con Entrada por Abajo

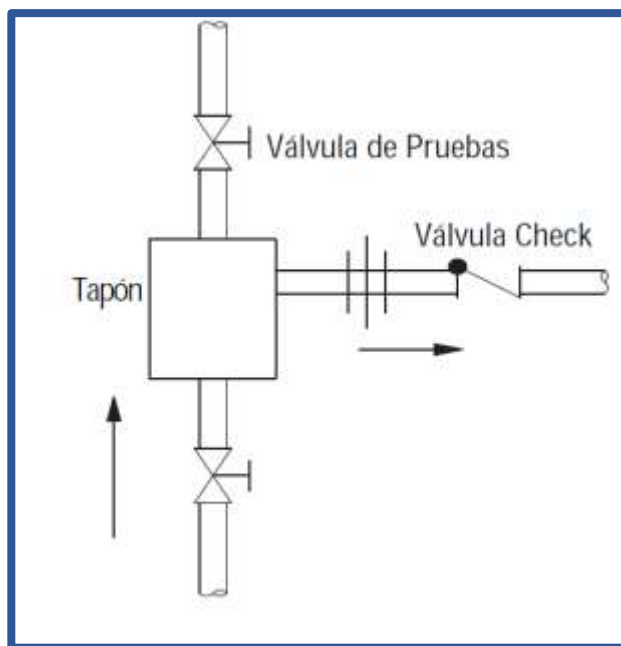


Figura #3 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB) con Entrada por Abajo – Salida Lateral

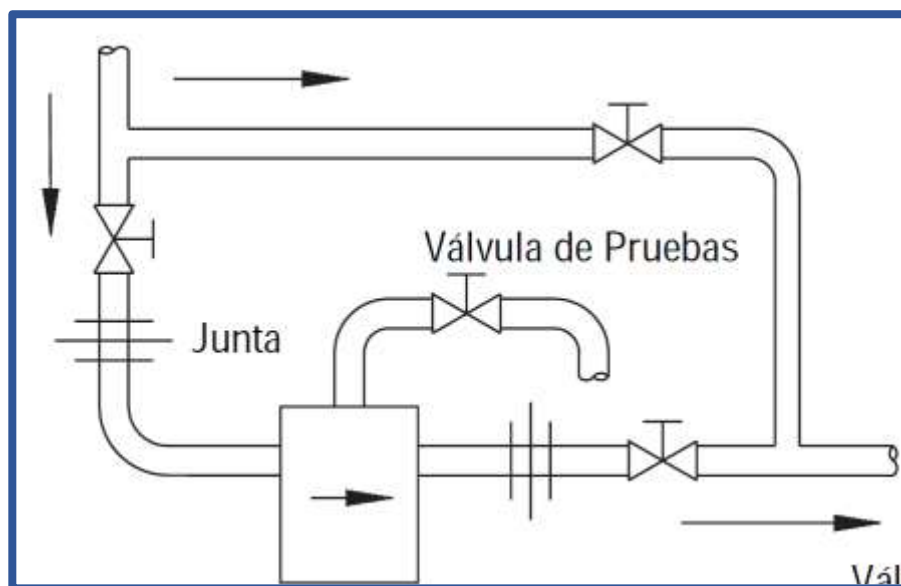
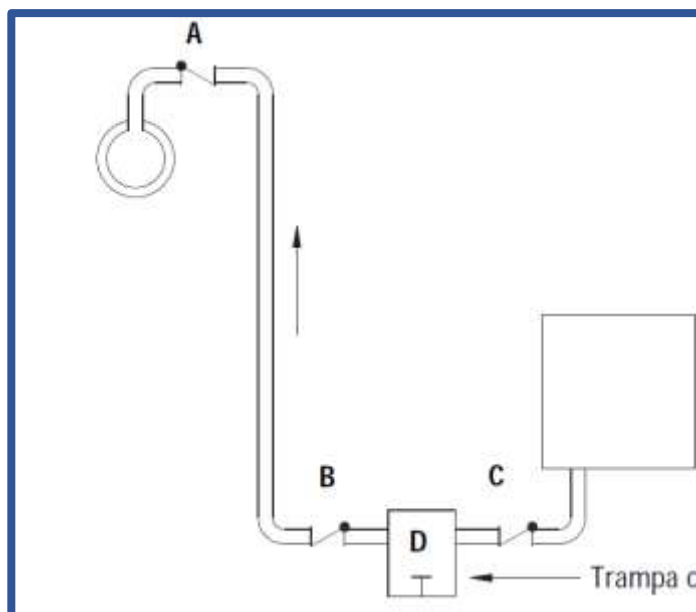


Figura #4 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB) con Bypass



TRAMPA CON VALVULA CHECK INTERNA

Figura #5 – Ubicaciones posibles de Válvulas Check

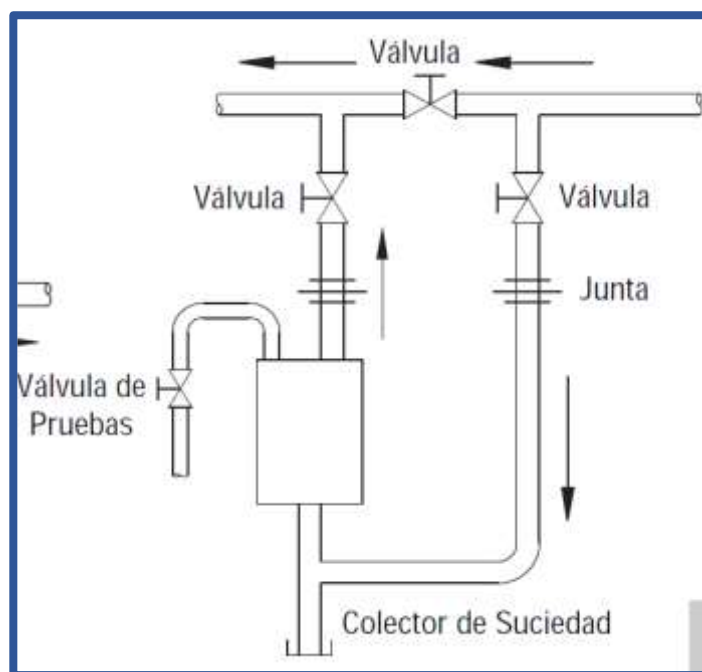


Figura #6 – Montaje Típico de Trampa de Buckle Invertido (IB) con Bypass, Entrada por Abajo-Salida Lateral

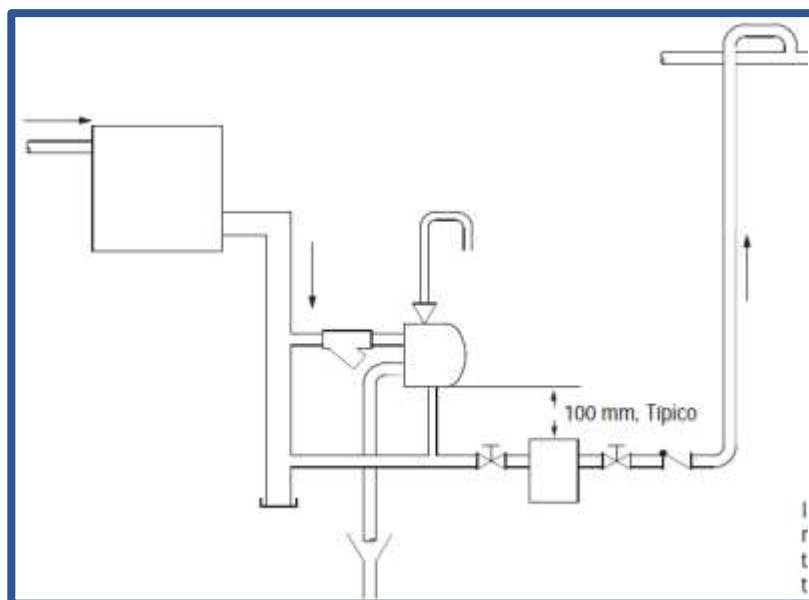


Figura #7 – Montaje Típico de una Trampa para Drenaje de Seguridad

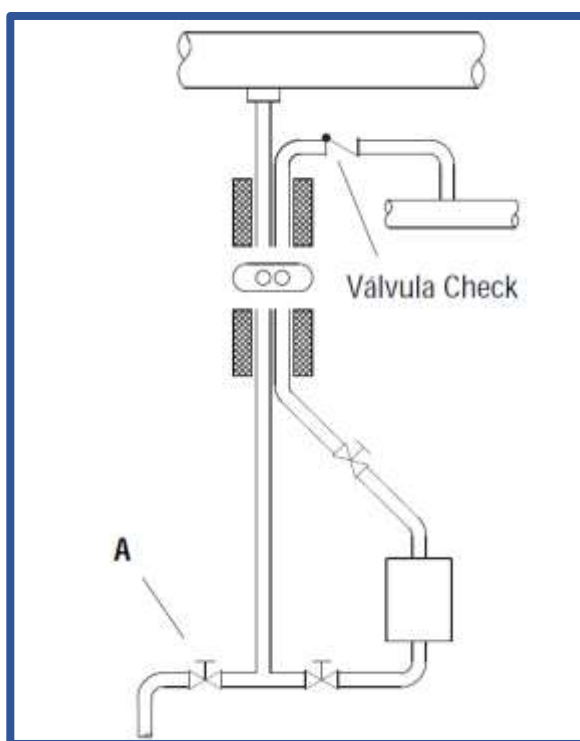


Figura #8 –

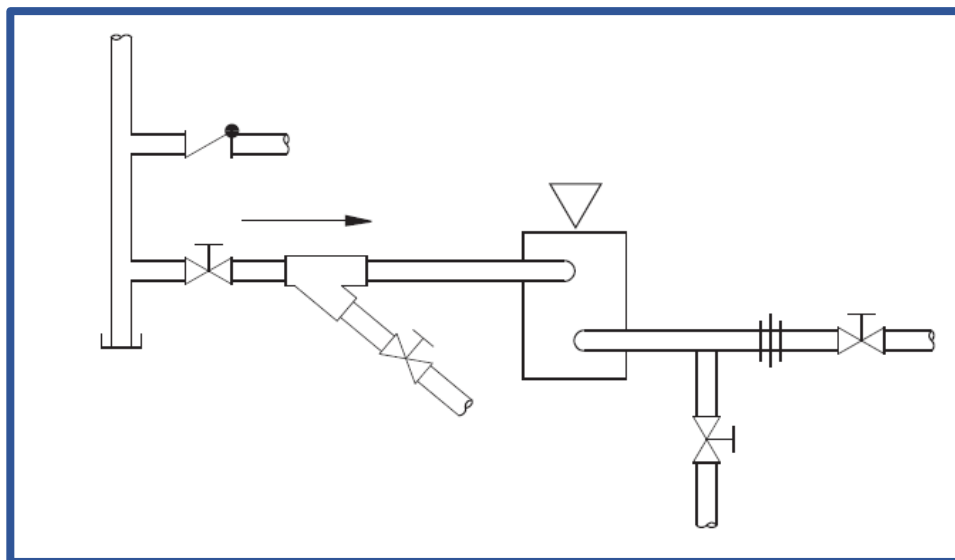


Figura #9 – Montaje Típico de la Trampa F&T (Flotador y Termostática)

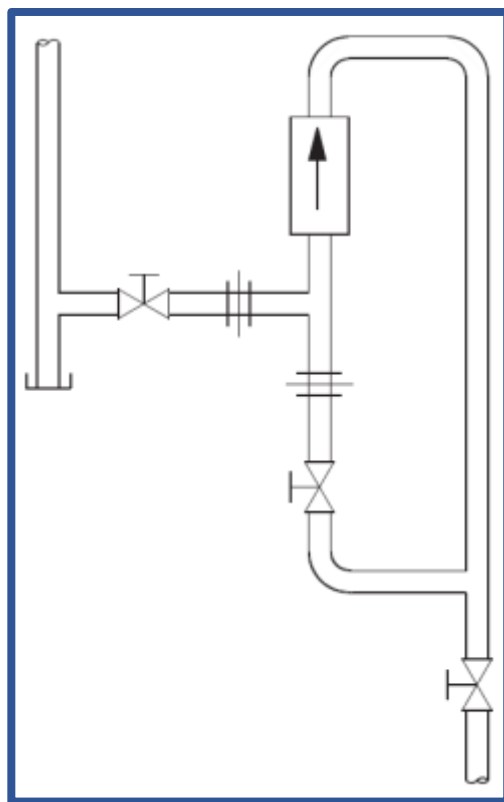


Figura #10 – Montaje Típico de la Trampa DC (Controlador Diferencial de Condensado) Montaje Típico para evitar congelamiento tubería exterior

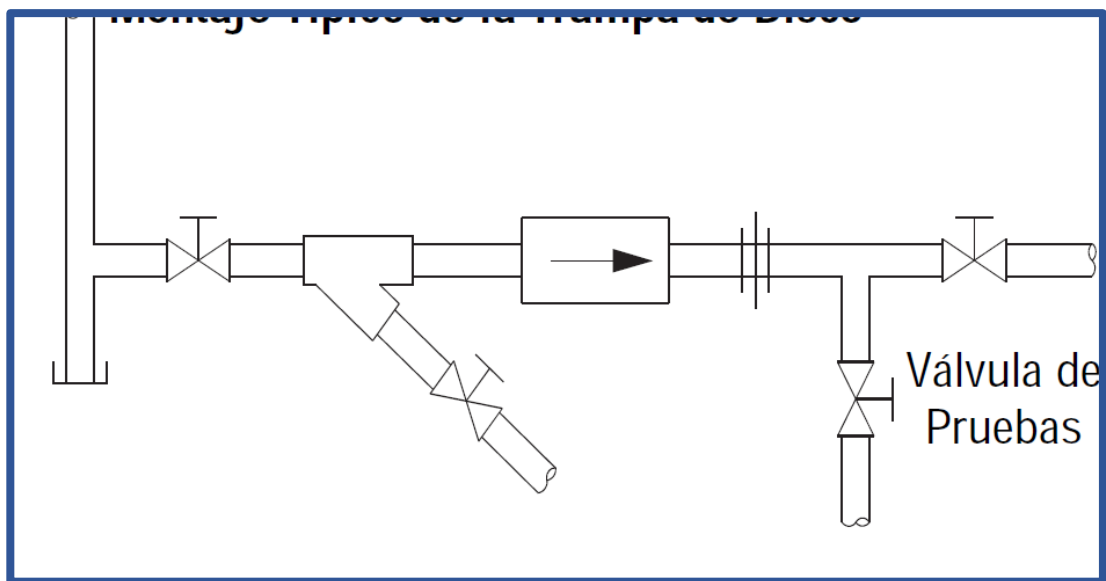


Figura #11 – Montaje Típico de la Trampa de Disco Controlado (CD)

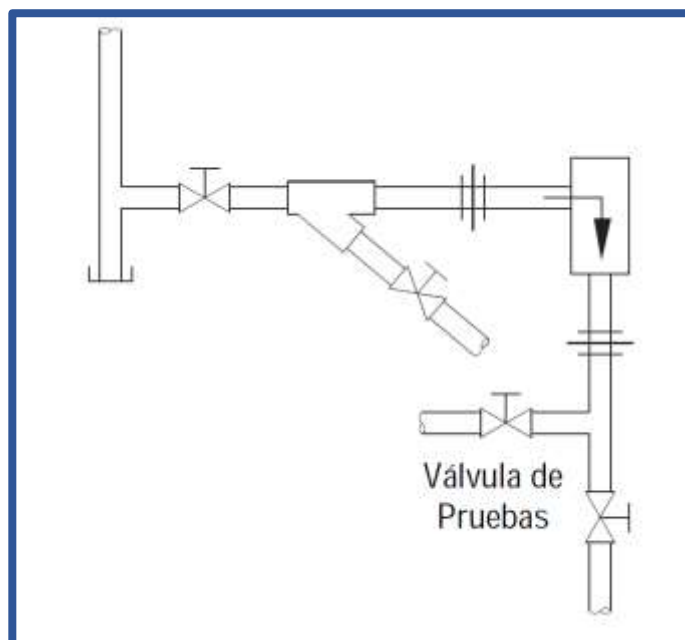


Figura #12 – Montaje Típico de la Trampa Termostática (Thermo)

TABLA RESUMEN DE TIPOS DE TRAMPAS MAS EFICIENTES SEGÚN APLICACIONES Y SUS RESPECTIVOS FACTORES DE SEGURIDAD RECOMENDADOS PARA ASEGURAR UNA OPERACIÓN SIN PROBLEMA BAJO CONDICIONES CAMBIANTES.

Aplicación	Primera Opción	Segunda Opción	Factor de Seguridad
Cabezal de la Caldera	IBLV	F&T	1.5
(Sobrecalentado)	IBCV Pulido	Wafer	Carga al Arranque
Tuberías Principales de Vapor & Ramales de las Tuberías (Sin Congelamiento)	IB (CV si la presión varía)	F&T	2; 3 si estuviera al final de la Tubería, antes de la Válvula o en un Ramal
(Congelamiento)	IB	Termostático o Disco	(Mismo de Arriba)
Separador de Vapor	IBLV	DC	3
Calidad del vapor del 90% o menos	DC		3
Venas de Vapor	IB	Termostática o Disco	2
Unidades de Calentamiento y de Manejo de Aire (Presión Constante)	IBLV	F&T	3
(Presión Variable 0-1 bar)	F&T	IBLV	2, a presión diferencial de 0.034 bar.
(Presión Variable 1-2 bar)	F&T	IBLV	2, a presión diferencial de 0.14 bar.
(Presión Variable >2ba)	F&T	IBLV	3, a la mitad de la máxima presión diferencial.
Radiadores Aletados & Tubos Serpentin (Presión Constante)	IB	Termostática	2, normalmente

			3, para calentamiento rápido
(Presión Variable)	F&T	IB	2, normalmente 3, para calentamiento rápido
Calentadores de Aire de Proceso (Presión Constante)	IB	F&T	2
(Presión Variable)	F&T	IBLV	3, a la mitad de la máxima presión diferencial.
Máquina de Absorción de Vapor. (Enfriador)	F&T	IB, con Venteador Externo	2, a presión diferencial de 0.034 bar.
Intercambiadores de Calor de Tubo y Coraza & Serpentes de Tubo y Estampados (Presión Constante)	IB	DC o F&T	2
(Presión Variable)	F&T	DC o IBT (IBLV, a más de 2 bar)	< 1 bar: 2, a 0.034 bar, 1-3 bar: 2, a 0.14 bar, > 2, bar: 3, a la mitad de la máxima presión diferencial
Evaporadores de Un Paso y de Pasos Múltiples	DC	IBLV o F&T	2; 3, con cargas de 22,700 kg/hr.
Ollas con Camisas de Vapor (Drenado por Gravedad)	IBLV	F&T o Termostática	3
Drenado por Sifón	DC	IBLV	3

Secadoras Rotativas	DC	IBLV	3, para DC; 8, para IB a presión constante; 10, para IB presión variable
Tanques de Flasheo	IBLV	DC o F&T	3

SIMBOLOGIA	
IB	Trampa de Balde (Buckle) Invertido
IBLV	Trampa Balde (Buckle) Invertido con Venteador Grande
IBT	Trampa Balde (Bucle) Invertido con Venteador Térmico.
F&T	Trampa de Flotador y Termostática
DC	Trampa Controlador Automático Diferencial de Condensado
Thermo	Balde Térmico o Termostática
CV	Válvula Check
PRV	Válvula Reguladora de Presión

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELECTRICAS

“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS”,

TABLA DE CONTENIDO

258

<u>CAPITULO 1: GENERALIDADES</u>	259
<u>CAPITULO 2: ACTIVIDADES PRELIMINARES</u>	265
<u>CAPÍTULO 3. DEMOLICIONES Y DESINSTALACIONES</u>	267
<u>CAPÍTULO 4. GENERALIDADES ELECTRICIDAD</u>	268
<u>CAPÍTULO 5. EQUIPOS ELECTRICIDAD</u>	271
<u>CAPÍTULO 6. CAJAS DE REGISTRO ELECTRICO</u>	324
<u>CAPÍTULO 7. CANALIZACIONES</u>	325
<u>CAPÍTULO 8. ALIMENTADORES Y CONDUCTORES</u>	328
<u>CAPÍTULO 9. ILUMINACIÓN</u>	330
<u>CAPÍTULO 10. TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES</u>	334
<u>CAPÍTULO 11. RED DE TIERRA</u>	335
<u>CAPÍTULO 12. PARARRAYOS ATMOSFÉRICO</u>	336
<u>CAPÍTULO 13. IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS</u>	337
<u>CAPÍTULO 14. LIMPIEZA Y ENTREGA</u>	338
<u>CAPÍTULO 15. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN</u>	338

CAPITULO 1: GENERALIDADES

1.1 Objetivos

Estas especificaciones tienen por objeto definir la calidad de los materiales, algunos métodos constructivos especiales, métodos de prueba y evaluación cualitativa, en general las normas técnicas aplicables al proyecto.

1.2 Alcances

Dichas especificaciones son parte integrante del proyecto y del contrato y constituyen un complemento de los planos, de las memorias técnicas y de las condiciones. El Contratista está obligado a cumplir lo indicado en estas especificaciones, el Supervisor decidirá las condiciones aplicables, a menos que específicamente se señale lo contrario. El Contratista deberá suministrar materiales, servicios, mano de obra, dirección técnica, administración, control y vigilancia. Las obras realizadas por sub-Contratistas estarán sujetas, administrativamente a lo señalado por los documentos contractuales y las condiciones de la licitación, pero técnicamente, el Contratista será responsable ante el Supervisor y el Propietario.

1.3 Definiciones

Cuando en estas especificaciones se empleen los términos o conceptos siguientes, se les dará el significado que a continuación se describe, según orden alfabético.

- a) Aceptación del trabajo: Acto por el cual la Supervisión acepta como bueno determinado trabajo o parte de la obra, para fines de pago de alguna estimación. La aceptación del trabajo no tiene carácter definitivo, permanece sujeta a revisión posterior en caso de duda sobre Su corrección o exactitud durante todo el plazo del contrato y se confirmará con la recepción definitiva y final de la obra.
- b) Aprobación: Acción por la que el área de formulación y diseño con el visto bueno del Supervisor, después de examinar las propuestas del Contratista, autorizan el uso de un material, proceso o equipo.
- c) Bitácora: Documento en el cual se registra las diferentes actividades realizadas durante el proceso de construcción de la obra. Este documento constituye un documento contractual y deberá permanecer todo el tiempo en el sitio del proyecto.
- d) Cantidad de obra: Es la evaluación y clasificación de las cantidades de trabajo ejecutadas por el Contratista, de acuerdo con los planos, especificaciones, formularios de oferta, y/u órdenes de la Supervisión, para fines de pago.
- e) Contratante: Ministerio de Salud (MINSa).
- f) Contratista: Persona natural o jurídica a quien el Propietario, encomienda la construcción de la obra, o parte de ella, según lo establezcan los términos del concurso y oficializado mediante la celebración de un contrato.
- g) Contrato de obra: Acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y obligaciones que recíprocamente adquieren el Propietario y el Contratista respecto a la ejecución de las obras que la primera encomienda al segundo, de acuerdo al objetivo del proyecto, las condiciones de la licitación, el programa de ejecución de la obra, documentos constructivos y cualquier otro documento que las partes incorporen al contrato.
- h) Día calendario: Son todos los días del año, laborales o no.
- i) Día hábil: Son los días calendario, exceptuando mediodía del sábado, domingo y días festivos.
- j) Dibujos de taller: Todos los dibujos que se preparen detalladamente durante el transcurso del trabajo al cual se refieren estas especificaciones y que hayan sido ordenados y aprobados por la Supervisión. Deberán ser realizados por el Contratista cuando fuese necesario o solicitado por el Supervisor y deberán tener la claridad y calidad que, a su juicio, el Supervisor estime conveniente.

- k) Avalúos: Las estimaciones hechas por el Contratista y certificadas por la Supervisión, de las cantidades de obra completadas por el Contratista en cada período, con el objeto de calcular los pagos parciales que le
- l) Forma de pago: Modalidad de la forma de la retribución económica por un determinado servicio o trabajo. La obra detallada en los diferentes capítulos de este documento y que no se especifique particularmente su forma de pago, se pagará de acuerdo a la unidad indicada en el plan de oferta oficial y aprobada por el Propietario.
- m) Inspector o residente: Persona(s) autorizada(s) por el Supervisor para llevar a cabo las inspecciones necesarias de los materiales suministrados por el Contratista, del trabajo ejecutado por éste y de observar el fiel cumplimiento de los documentos contractuales.
- n) Norma: Conjunto de reglas, conceptos o parámetros cualitativos que tienen vigencia en Nicaragua o en otros países, en las que deberán referirse o aplicarse los métodos constructivos. Dichas reglas determinan las condiciones de la realización de una operación o las dimensiones y las características de un objeto o producto. En las especificaciones técnicas y otros documentos contractuales se señalan las normas que regirán los trabajos a ejecutarse y los ensayos a efectuarse. Debe entenderse que la documentación conteniendo tales normas será la revisión o edición más reciente publicada hasta la fecha de someter las ofertas. Si el Contratista deseara desviarse de las normas señaladas o aprobadas, deberá someter para su aprobación una declaración en la que se manifieste la naturaleza exacta de la variación propuesta.
- o) Orden de cambio: La comunicación dirigida por la Supervisión, debidamente autorizada por el Propietario, al Contratista, para disminuir o aumentar el trabajo contratado, o para efectuar trabajos no incluidos en el plan de propuesta.
- p) Cantidades de obra: Es la descripción detallada de trabajos y suministros necesarios para la ejecución de las obras y que sirvió de base para elaborar las ofertas de los licitantes.
- q) Planos y especificaciones técnicas: Documentos contractuales que definen la obra y establecen las normas y obligaciones a que debe sujetarse el Contratista para ejecutar la misma, en lo que se refiere a la clase, dimensión, características generales, materiales, sistemas, procedimientos de trabajo y formas de pago.
- r) Precio unitario: Es el precio ofertado por el Contratista, de acuerdo al plan de oferta, y para cada uno de los ítems que contempla los insumos, tales como: materiales, mano de obra, equipo, servicios especiales, etc. Y considerando todos los gastos necesarios de mantenimiento hasta la entrega y recepción de las obras, materia del presente contrato. Los precios unitarios no serán modificados durante el plazo contractual.
- s) Programa de trabajo: Documento diagramático de carácter legal en el que, de común acuerdo el Propietario y el Contratista, definen las actividades y se fijan los tiempos según los cuales deberán realizarse los trabajos, para así cumplir con el plazo total señalado por los términos del concurso.
- t) Recepción sustancial: Acto por el cual, a solicitud del Contratista, el Propietario verificará la recepción efectuada por el Supervisor y procede a recibir la obra terminada. La pre-recepción incluye formular reparos, hacer observaciones y exigir las pruebas que sean necesarias para verificar el buen funcionamiento de las obras y equipos. Si fuere necesario hacer reparaciones, se verificará que se hayan hecho correctamente dentro del plazo establecido. La recepción definitiva y aceptación de las obras de conformidad, da lugar a un acta final.
- u) Recepción final: Acto por el cual, a solicitud del Contratista, el Propietario verificará la recepción efectuada por el Supervisor constatando la corrección de las observaciones hechas en la pre-recepción luego procederá a la aceptación de las obras de conformidad, mediante un acta final.
- v) Sub-Contratista: Persona(s) natural, jurídica o asociación de éstas, que celebra contrato directamente con el Contratista para el suministro de servicios de mano de obra, materiales o ambos, para la ejecución de una parte de la obra.

- w) Mano de obra: Incluirá únicamente el costo del salario (incluye prestaciones sociales) o pago por destajo de una actividad en específico. Los costos de viáticos de alimentación, transporte y alojamiento de los trabajadores deberán incluirse dentro de los costos indirectos de la oferta.

1.4 Medidas de Mitigación y Gestión de Impacto Ambiental

Obligaciones del Contratista (Incluir Costo en Indirectos):

- a) El Contratista deberá instalar o construir sanitarios temporales para uso de sus trabajadores ya que en el predio dispuesto para obra los servicios sanitarios son para los usuarios y personal del hospital. Esto debe ir considerado en los costos indirectos de la oferta.
- b) Cualquiera tipo de excavación que se produzca durante los trabajos de construcción (zanjas para tuberías y fundaciones, excavaciones para canales, cauces, excavaciones para tanques sépticos y pozos de absorción, etc.) deberán señalarse e identificarse con cinta color roja internacional como medida de precaución para evitar accidentes. Todo material excavado deberá ser protegido durante la época de lluvia para evitar el arrastre lo que genera afectación por sedimentación en el área del Proyecto.
- c) Queda prohibido la eliminación de desechos líquidos del proceso constructivo tales como pintura con base de aceite, solventes, combustibles y grasas mediante la red de alcantarillado, sistema de tratamiento de aguas servidas, en ríos o cualquier fuente de agua superficial y la colocación directa en el suelo). Estos deberán preferiblemente envasarse y eliminarse en los sitios autorizados para ese fin, conforme el permiso solicitado a la municipalidad, desde antes de iniciar el proyecto.
- d) Los trabajos de construcción deberán respetar las recomendaciones del MARENA en cuanto a evitar la tala de árboles. Para ello debe contarse con un permiso que será tramitado por el contratista ante la tala de árboles, deberá reponer por cada árbol talado 3 hasta la cifra máxima de 25. Si las condiciones del terreno no admitieran las cantidades anteriormente enunciadas, El Gerente de obras de Obras podrá disminuir el número de árboles a plantar. El Contratista asumirá la reposición de los árboles que sean talados debido a negligencias o no contemplados en el proyecto, asimismo la multa, sanción administrativa o llamado de atención por la municipalidad e MARENA así mismo por el Gerente de obras del contratante de la obra y se registrará en la bitácora.
- e) El Contratista no podrá utilizar materiales de construcción compuestos por sustancias peligrosas como son plomo, Mercurio, Asbesto, Amianto, cualquier sustancia susceptible de producir intoxicación o daños por inhalación o contacto.
- f) Contratista será el máximo responsable por exigir a todos sus trabajadores durante los trabajos de construcción el uso de los medios de protección adecuados según se establece en la legislación laboral y demás documentos y convenios establecidos por el Ministerio del Trabajo, Ministerio de Salud y convenios colectivos.
- g) Proveer adecuados métodos de control para minimizar el polvo y suciedad producida por el trabajo, mediante el humedecimiento periódico de la tierra.
- h) Proteger de daños a las personas, edificios y árboles dentro y fuera de los terrenos.
- i) Proteger temporalmente con productos apropiados, para evitar daño a los árboles que de acuerdo a los planos no serán talados o circundantes a la obra.
- j) Evacuar los desperdicios tóxicos y de cualquier clase lo más pronto posible fuera del terreno, depositándolos en sitios autorizados por la Municipalidad o institución correspondiente.
- k) Evacuar los desechos químicos adecuadamente, evitando que contaminen el servicio público de agua o que causen peligro o incomodidades de cualquier clase.
- l) Proporcionar control sobre el exceso de polvo, lodo, ruido y malos olores durante el proceso de trabajo para evitar peligros o incomodidades a terceros.
- m) Mantener adecuada compactación y protección contra el arrastre de materiales. Mantener libre de materiales de desechos los andenes y calles aledañas a la construcción. Considerar la

topografía del terreno considerar las posibles inundaciones en el área del proyecto y la afectación de terceros.

1.5. Normas de Seguridad e Higiene (Incluir Costo en Indirectos).

El Contratista y sub-Contratistas cumplirán con todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de legislación obrero-patronal; tendrán a su personal inscrito en el Seguro Social y cumplirá con todos sus lineamientos y reglamentos referentes a la ejecución de este tipo de proyectos.

De conformidad a las normas y disposiciones vigentes, el Contratista y sub-Contratista deberán proveer a sus trabajadores y a las personas que laboren en la obra o transiten por ella, todas las medidas de seguridad necesarias para impedir cualquier accidente.

Siempre que el área de trabajo presente peligro se usarán avisos, barreras de seguridad, tapiales, etc., para evitar cualquier accidente.

Cuando exista necesidad de ejecutar trabajos en horas nocturnas, deberán señalizarse e iluminarse todos aquellos lugares peligrosos, tales como zanjas, vacíos, escaleras, etc., a fin de evitar accidentes.

Las máquinas, aparatos e instalaciones provisionales que funcionen durante la obra, deberán satisfacer las medidas de seguridad a que están sometidas por las disposiciones oficiales vigentes.

Las extensiones eléctricas para alumbrado y fuerza para herramientas se harán siempre con cables protegidos para intemperie y uso pesado, incluyendo hilo neutro conectado a "tierra". No se permitirá ninguna extensión que no esté dotada de un interruptor de protección adecuado al servicio.

Todos los materiales inflamables o de fácil combustión deberán almacenarse perfectamente en una sección especial, aislada de las oficinas y de las bodegas normales, controlándola con un acceso restringido y colocando avisos en la entrada que contengan leyendas de no fumar ni encender fósforos.

En un lugar visible y a una distancia de 3 metros antes de la entrada, se colocarán extintores contra incendio del tipo y capacidad adecuados a los materiales y volumen que se almacenen en esta bodega. El costo se deberá cargar a los costos indirectos de la oferta.

En caso de emplearse procedimientos constructivos con flamas vivas, soldaduras por arco o resistencias eléctricas, deberá proveerse el área de trabajo de extintores contra incendio tipo ABC y de 5 kg. De capacidad y en número adecuado a la magnitud del trabajo que se ejecute.

Ya sea en los almacenes, en los talleres o en las oficinas administrativas, se instalarán botiquines médicos de emergencia para primeros auxilios. El Contratista se comprometerá a que su personal obrero guarde una compostura correcta en el área de su trabajo y evitará que deambule en zonas que no sean las de su labor.

Con carácter obligatorio, todos los trabajadores y el personal de Supervisión de la obra deberán usar un casco de seguridad (de un mismo color) en las áreas de trabajo. Igualmente, y de acuerdo con el tipo de trabajo ejecutado, se debe establecer el uso de lentes de seguridad, protectores auditivos, guantes, caretas, mascarillas, pecheras, zapatos aislados y reforzados con casco de acero, cinturones de seguridad y demás implementos que protejan la integridad física del trabajador.

Los obreros y técnicos que laboren en la construcción deberán portar gafetes de identificación con fotografía, en donde muestre el nombre de la empresa a la que pertenece, nombre completo, especialidad de su trabajo, tipo de sangre, dirección y teléfono en donde avisar en caso de accidente.

Si fuera necesario cocinar o calentar los alimentos dentro de las instalaciones deberá hacerse fuera de las áreas en construcción, en un lugar que se determinará de común acuerdo con la Supervisión mediante la aprobación de un plano de instalaciones provisionales el cual deberá contemplar un espacio para comedores.

La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del Contratista, deberá ser escogida de común acuerdo con la Supervisión, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante y un servicio de vigilancia de tal forma que se evite cualquier desorden posible. Esto será exclusivamente de la responsabilidad del Contratista.

Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material.

El Contratista será responsable ante el Propietario de aparecer como patrón único de cualquier obrero, operario o empleado que de alguna forma realice trabajos para el Contratista o para los subcontratistas encargados de llevar a cabo la ejecución de la obra comprendida en los planos y especificaciones, que forma parte del contrato por obra, pactado entre el Propietario y el Contratista.

Por lo tanto, el Contratista será el responsable de todos los actos del personal a su cargo, incluyendo daños a terceros. Además, lo instruirá sobre las siguientes restricciones y dispondrá los medios para vigilar su cumplimiento, tomando en cuenta que la falta de una o varias de estas disposiciones puede significar la expulsión de la obra tanto del personal como del Contratista mismo.

Durante todo el proceso de construcción el Contratista mantendrá el terreno, la obra y zonas adyacentes, libre de acumulación de desperdicios, escombros y materiales excedentes y hará la limpieza final en forma completa, removiendo por su cuenta todo lo indicado y otras basuras.

No se pagará costo adicional por actividades mencionadas.

No se permitirá que existan desperdicios de la construcción y elementos resultantes de demolición o desmontaje en ningún lugar de la obra por un período prolongado, el Contratista deberá mantener un aseo periódico en la obra y destinará un lugar exclusivo para el acopio de los desperdicios de la construcción dichos acopios deberán ser desalojados fuera de los límites del proyecto en un período no mayor a una semana, en los botaderos autorizados para este fin.

El desalojo de desperdicios generados en la etapa de la construcción no será objeto de pago y deberá incluirse como parte de los costos indirectos.

1.6 Planos de taller, datos de productos y muestras (incluir costo en indirectos)

Los planos de taller son diagramas, ilustraciones, programas, planillas de producción, folletos o cualquier otra información que debe ser preparada por el Contratista o el subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor, para aprobación de la Supervisión. Los planos de taller ilustran alguna parte del trabajo y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato, son ampliaciones de áreas

de planos constructivos para la ejecución correcta del trabajo y /o aclarar o ampliar cualquier información que no esté claramente detallada en planos.

Las muestras serán elementos físicos provistos por el Contratista que ilustran materiales, equipos, colores, mano de obra y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cuál se juzgará el trabajo final. El Contratista deberá ser responsable de obtener las muestras y los planos de taller aun cuando estos no sean requeridos expresamente por la supervisión.

Una copia de los planos de taller será guardada en la obra junto con copias de planos y especificaciones. Deberá tener la firma del supervisor indicando su aprobación.

El Contratista preverá la disposición apuntada a fin de no provocar tardanza en la obra, sobre todo cuando de su ejecución dependan otros trabajos, ya que no se concederán prórrogas por atrasos debidos a la no atención de estas disposiciones.

1.7 Normas generales aplicables al inicio de las actividades.

Previo al inicio de cada actividad el Contratista realizará una reunión preparatoria a fin de contar con la aprobación de la supervisión de los materiales a utilizar, equipos, herramientas, mano de obra, subcontratista, planos de taller, procedimientos constructivos, etc. En la reunión preparatoria se deberán presentar la información técnica de materiales y equipos, muestras de los materiales a utilizar, pruebas de laboratorio que certifiquen el cumplimiento de lo requerido en las especificaciones técnicas.

En caso de no utilizar el modelo previamente sugerido por el contratante, El Contratista siempre que sea posible, de cada material, accesorio, dispositivo, etc. que vaya a incorporarse al proyecto, presentará a la Supervisión tres alternativas de igual calidad junto con un cuadro comparativo de las especificaciones de cada uno.

Todo material, equipo o dispositivo que vaya a incorporarse al proyecto, y que su procedencia sea del extranjero debe ser sometida a la aprobación del Supervisor con suficiente anticipación.

El Contratista preverá las disposiciones apuntadas con anterioridad a fin de no provocar tardanza en la obra, sobre todo cuando de su ejecución dependan otros trabajos, ya que no se concederán prórrogas por atrasos debidos a la no atención de estas disposiciones.

1.8 Aceptación de los trabajos.

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

1. Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
2. Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
3. Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
4. Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
5. Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
6. Medir los volúmenes o cantidades de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación, entre otros.

1.9 Energía eléctrica y suministro de agua.

La instalación eléctrica provisional será hecha utilizando materiales nuevos, tanto en los locales provisionales como también en todo el campo de la construcción, con un voltaje de 110 y 220 voltios; los postes y soportes de líneas serán de concreto o metálicos en buen estado, de dimensiones y características que garanticen la estabilidad de la instalación.

265

Se colocarán tableros de conexión a intervalos frecuentes para facilitar el proceso de construcción; se dispondrá de una adecuada iluminación eléctrica para trabajos nocturnos y vigilancia, igualmente se colocarán las protecciones que sean necesarias; el calibre, aislamiento y otras características de los conductores serán adecuados para la carga a transmitir, según lo requerido por las normas y estándares nacionales, e internacionales.

El Contratista deberá construir y hacer conectar por su cuenta los servicios provisionales de agua potable y energía eléctrica que sean necesarios para una buena ejecución de la obra. Estos servicios serán solicitados a las compañías correspondientes.

El suministro de agua potable se hará en varios puntos de la construcción, en particular en los sitios donde más se requiera, por ejemplo, donde se fabricará el concreto, el área de servicios sanitarios, etc.; la distribución provisional se hará con tubería resistente y bien protegida. En caso de no ser posible la conexión se deberá instalar tanque plástico provisional con capacidad suficiente para suplir al proyecto.

La paralización de las obras por falta de energía eléctrica no será motivo de prórroga, debido a que, el Contratista deberá mantener en la obra uno o varios generadores eléctricos de diésel o gasolina, para llenar las necesidades mínimas del trabajo por si existiesen cortes de energía o por cualquier otra causa que no hubiese suministro de energía eléctrica; sin costo adicional al Propietario.

1.10 Forma de pago

No se hará pago específico alguno por esta actividad, por lo que los costos deberán incluirse en los costos indirectos del proyecto.

Impuestos

El Contratista incluirá en los costos indirectos el Impuesto Municipal sobre ingresos (IMI) y todas las gestiones relacionadas, de acuerdo con las leyes vigentes.

CAPITULO 2: ACTIVIDADES PRELIMINARES

2.1 Limpieza inicial

El Contratista deberá realizar limpieza de toda el área de construcción, todos los desechos producto de la limpieza deberán ser retirados del área del proyecto deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites visibles de éste, mediante permiso escrito del gerente de obras de proyectos o del contratante de la propiedad en la que se depositarán dichos desperdicios.

El Contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios con los contratantes de los predios de los cuales dispone la alcaldía, donde se dispondrán los desperdicios para tal efecto el Contratista deberá de considerar los aranceles por el servicio por Depósito de Desechos a la alcaldía Municipal.

Se considera el área para limpieza general el delimitado según cerramiento provisional indicado en planos, a excepción de obras exteriores el cual deberá considerarse dentro del costo de cada actividad. En caso de que el Contratista decidiese utilizar más área de la indicada en planos, deberá asumir el cerramiento y limpieza de dicha área.

En caso de que el Contratista no pueda retirar del área del proyecto los desechos en un tiempo razonable y los mismos estorben la ejecución de las subsecuentes operaciones de construcción, será responsabilidad del Contratista trasladar dichos desperdicios a lugares provisionales, lejos de las maniobras de construcción, asumiendo estos costos. Los materiales que sean flamables como: escombros, madera, bolsas y cajas de cartón vacías, serán trasladados por el Contratista al botadero municipal.

En caso de que éste no exista lo hará donde el gerente de obras de proyectos lo indique. Son parte de estos escombros las hierbas y arbustos que crecen con el invierno y que el Contratista eliminará en la limpieza inicial. Todos los escombros no flamables e inflamables nunca serán enterrados dentro de los límites de la propiedad.

Todos los utensilios o útiles movibles, que estén en uso por el contratante, el Contratista los pondrá en lugar seguro, donde no queden a la intemperie, o donde el gerente de obras de proyectos lo indique, con el propósito de ser usados nuevamente; quedarán en lugar seguro y en caso de pérdidas, éstas correrán por cuenta del Contratista.

2.2 Cerramiento perimetral con estructura metálica y forro de lámina de zinc ondulada calibre 28.

Se deberá construir Cerramiento Perimetral con estructura de madera blanca y forro de lámina de zinc ondulada calibre 28 de 8 pies de altura como mínimo. Todo el cerramiento deberá tener la misma apariencia. En caso de que el Contratista proponga emplear otro tipo de cerramiento, será el Supervisor quien lo apruebe, así como deberá aprobar la ubicación de los portones de acceso y el perímetro por donde deberá pasar el cerramiento.

El área para considerar será la zona cercana al emplazamiento de los edificios, y para cubrir área 30 de edificio contiguo a construcción, una vez finalizada la obra el Contratista deberá desinstalar cerramiento y desalojar, esto costo por desinstalación y desalojo deberá estar incluido en la actividad Limpieza final y entrega. En caso de que se produzcan daños debido a la instalación o desinstalación del cerramiento, el Contratista deberá reponer cualquier elemento o realizar las reparaciones pertinentes sin costos adicionales al proyecto.

En cualquiera de los casos el costo en indirectos de estas actividades deberá incluir limpieza inicial, descapote, trazo y nivelación, mantenimiento, limpieza final y cualquier subactividad que se necesite para la ejecución de las mismas.

- **Forma de pago**

No se hará pago específico alguno por esta actividad, por lo que los costos deberán incluirse en los costos indirectos del proyecto.

2.3 Cerramiento con Particiones de Gypsum a Una Cara.

Se deberá construir cerramiento en ambientes internos con perfilera metálica y forro de gypsum a una cara en las áreas indicadas en plano o donde lo solicite el dueño.

El supervisor aprobará la ubicación de los portones de acceso y el perímetro por donde deberá pasar el cerramiento. Al terminar la obra el Contratista desinstalará la partición liviana y el costo será incluido en el costo unitario de la actividad "Limpieza Final". Las mismas.

- **Forma de pago**

No se hará pago específico alguno por esta actividad, por lo que los costos deberán incluirse en los costos indirectos del proyecto.

2.4 Construcción de Obras Temporales (bodega, oficinas, vestidor, S.S.).

Las construcciones temporales se refieren a la Bodega, Oficina, Vestidor y S.S. con que el Contratista deberá contar. Estas podrán ser de madera rústica o cualquier otro material que el Contratista estime conveniente, así como bodegas móviles montadas sobre tráiler.

Para este proyecto, el Contratista deberá tener las siguientes instalaciones, las cuales deberán tener como mínimo las dimensiones especificadas a continuación:

Bodega 40 m²
Oficina incluye la de supervisión 10 m²
Comedor y vestidor 10 m²

Estos ambientes deberán construirse sobre terreno natural (incluir cascote simple de 2,000 PSI) o losa o piso existente, estructura de madera y cerramiento de zinc ondulado calibre 28. La altura mínima será de 2.6 m. En la oficina temporal, permanecerá la Bitácora, la cual no podrá ser sacada de ella cuando el proyecto esté en ejecución, desde su inicio hasta la finalización de esta. En esta oficina deberá instalarse al menos un abanico, dos tomacorrientes y una luminaria con capacidad suficiente para iluminar toda la oficina.

Una vez terminado y entregado el proyecto el Contratista demolerá todas las construcciones temporales que haya construido, dejando limpio el sitio, apegándose a lo especificado en la limpieza final.

Se construirán letrinas provisionales o se instalarán letrinas portátiles, con todas las medidas de seguridad e higiene, durante su construcción, operación y desmantelamiento; una vez concluida la obra, ésta debe ser soterrada con cal y tierra natural.

Debe ser colocada en un sitio donde no interfiera con ninguna obra que esté incluida en el Contrato, ni afecte el nivel freático del sitio. En caso de que se ubique en lugar equivocado, todo costo que conlleve a hacer otra letrina correrá por cuenta del Contratista.

En cualquiera de los casos el costo en indirectos de estas actividades deberá incluir limpieza inicial, descapote, trazo y nivelación, mantenimiento, limpieza final y cualquier sub-actividad que se necesite para la ejecución de las mismas.

- **Forma de pago**

No se hará pago específico alguno por esta actividad, por lo que los costos deberán incluirse en los costos indirectos del proyecto. Se deberá incluir el mantenimiento y limpieza periódica de los ambientes

CAPÍTULO 3. DEMOLICIONES Y DESINSTALACIONES

Estas especificaciones tienen por objeto definir el proceso de desinstalaciones y demoliciones, obligando al Contratista al cumplimiento de lo indicado.

Todos los artículos o artefactos desinstalados que se encuentren en buen estado deberán ser entregados a la administración de la unidad de salud.

El Contratista trasladará o botará todos los escombros producto de demoliciones, desinstalaciones y tala de árboles en el botadero municipal autorizado por la Alcaldía de la localidad, y será responsabilidad del Contratista obtener de la Alcaldía de la localidad, la ubicación del sitio para la disposición final de estos escombros, conseguir los permisos necesarios para tal efecto así como los aranceles a pagarse a la Alcaldía, y presentarle al gerente de obras de proyectos la autorización de contratante del predio o de la municipalidad, para que éste dé su aprobación.

No será objeto de pago ninguna obra adicional para crear las condiciones adecuadas en el botadero, este costo deberá ser tomado en cuenta por el Contratista en el monto de su oferta.

Los escombros y desperdicios producto de las demoliciones o desinstalaciones de la infraestructura existente o cualquier otra estructura u equipamiento urbano deberán ser retiradas del área de construcción y depositadas en un Botadero Municipal, el costo del desalojo de cada una de las actividades será pagará en una actividad aparte con unidad Global.

Será responsabilidad del Contratista hacer visita al botadero municipal autorizado, y verificar que este presta las condiciones y tiene el espacio suficiente para trasladar todos los desechos.

CAPÍTULO 4. GENERALIDADES ELECTRICIDAD

4.1 Objeto:

Esta sección incluye las responsabilidades del Contratista Eléctrico en la instalación suministro de Mano de Obra y materiales necesarios para una instalación completa de abastecimiento de energía eléctrica conforme las mejores prácticas para el Proyecto objeto de estas especificaciones.

4.2 Verificaciones de Planos de Diseño:

El Contratista Eléctrico antes de comenzar la obra, deberá examinar todos los alcances solicitados. Planos arquitectónicos, planos y especificaciones eléctricos y visitar obligatoriamente el sitio de la obra. Deberá remitir por escrito a la Supervisión cualquier duda u observación que tengan de los planos, alcances, especificaciones, etc.

El Contratista deberá realizar un trabajo de primera clase. Será responsable de la ejecución física del proyecto y no se eximirá al Contratista de ninguna responsabilidad por mala interpretación en los planos y/o especificaciones a causa de la no presentación de dudas y observaciones a menos que lo haya notificado al Supervisor por escrito y éste lo haya aceptado antes de que el Contratista empiece cualquier parte del trabajo.

El Contratista está en la obligación de informar en documento adjunto a su oferta las obras no previstas en los alcances iniciales suministrados por el Dueño. De no remitirse esta información en tiempo y forma el presente documento se entenderá que a juicio del Contratista estas obras son asumida e importantes para el proyecto aun cuando no figuren en los alcances originales y que el Dueño podrá considerarlas parte de las obligaciones contractuales del Contratista.

Si el Contratista reclamare que cualquiera de las instrucciones recibidas por el Supervisor o Dueño implica costo adicional bajo este contrato, dará aviso por escrito en un tiempo razonable después de recibir tales instrucciones y en todo caso antes de proseguir a ejecutar el trabajo.

4.3 Alcance del Trabajo:

- A. Alcances:** El Contratista Eléctrico proveerá todos los equipos, herramientas y mano de obra necesaria, igual que su traslado al proyecto para la correcta realización de los trabajos eléctricos

de acuerdo a planos y alcance indicado por el DUEÑO ó Supervisor y verificará todo su proceso, tal como está mostrado en los planos y en donde se incluyen a como también se especifica los siguientes sistemas, aunque no necesariamente debe limitarse a ello:

269

1. Paneles y sub-paneles
2. Transformador de distribución.
3. Transferencias automáticas.
4. Generador.
5. Cajas de registro eléctrico.
6. Canalizaciones eléctricas
7. Alimentadores y conductores eléctricos.
8. Iluminación.
9. Tomacorrientes e interruptores.
10. Red de Tierra
11. Identificación de sistemas eléctricos.
12. Limpieza.

B. Material: Todo el material, equipo y trabajo deberá estar sujeto a las normas establecidas por el reglamento de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua y el Instituto Nicaragüense de Energía, el código Nacional Electrical Code de los Estados Unidos de América (última Edición). Todo el material eléctrico deberá ser nuevo y de marca indicadas en plano. No se aceptará material usado. La oferta deberá ser presentada con la calidad solicitada en planos. Si el Contratista desea presentar otra marca este deberá soportar la misma con documentos que garantice la calidad sea igual o superior a la solicitada.

C. Instalaciones: El Contratista ejecutará todas las instalaciones de acuerdo con las Normas establecidas por las autoridades (Dirección general de bomberos y Unión Fenosa) y el Dueño.

D. Cumplimientos de las leyes: El Contratista Eléctrico evitará que al Dueño le resulten o puedan resultar responsabilidades por violación o infracciones a los códigos, leyes, ordenanzas o reglamentos vigentes. Entregará al Dueño todos los certificados de inspección obligatoria del trabajo eléctrico otorgado por Dirección general de bomberos y Unión Fenosa.

E. Responsabilidad: El Contratista Eléctrico será el único responsable del pago de la mano de obra, al igual con sus correspondientes prestaciones sociales, viáticos del personal a su cargo.

F. Garantía: El Contratista garantizará que el sistema eléctrico se encuentre libre de fallas a tierra, y defectos en material y mano de obra por un periodo de un año, comenzando de la fecha de aceptación de su trabajo, y se compromete por su cuenta a reparar cualquier defecto que, a juicio del Supervisor, resultare de un material o mano de obra deficiente de vicios ocultos.

4.4 Planos:

A. El Contratista Eléctrico deberá examinar detenidamente los planos y especificaciones.

B. El Contratista Eléctrico deberá examinar el local detenidamente y verificar todas las medidas. Los planos eléctricos son simbólicos y aunque trata de presentar el sistema con la mayor precisión posible, no se deberán considerar a escala. Los planos no necesariamente muestran todos los accesorios requeridos para ajustar el sistema a las condiciones reales del proyecto.

- C. La ubicación de las salidas en los planos son aproximadas, y queda entendido que el Contratista está en la obligación de colocar la salida dentro de una amplitud de tres metros del lugar indicado en los planos, si el Supervisor así lo solicita. El Contratista Eléctrico deberá hacer los ajustes necesarios para acomodar las salidas a los diferentes tipos de acabados. Salidas colocadas incorrectamente serán movidas sin costo alguno para el Dueño.
- D. Cualquier trabajo eléctrico o relacionado con éste, ejecutado por el Contratista Eléctrico sin tomar en cuenta el trabajo de las otras partes y que en opinión del Supervisor tenga que ser movido para permitir la instalación adecuada de otros trabajos, será movido como parte del Trabajo eléctrico sin costo adicional para el Dueño.
- E. El Contratista deberá durante el progreso de la obra mantener un récord permanente de todos los cambios donde las instalaciones varíen de los planos de contrato. A la terminación el Contratista suministrará un juego completo de planos con respaldo electrónico.

4.5 Normas y Estándares.

Los trabajos y materiales deberán regirse bajo los siguientes reglamentos, códigos y normas:

- American Standard Association (ASA)
- National Electric Manufacturers Association (NEMA)
- National Fire Protection Association (NFPA).
- American National Standard Institute (ANSI)
- Underwriters Laboratories Inc (UL)
- Insulated Cable Engineers Association (ICEA)
- Electrical Testing Laboratories Inc. (EL)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- Occupational Safety and Health Act (OSHA)
- Illuminating Engineering Society of North America (IESNA).
- Código de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua (CIEN).
- National Electric Code (NEC última edición).
- NPFA-70.

Es responsabilidad del Contratista la conformidad con las versiones vigentes de los códigos, normas y reglamentos locales. Los conflictos entre especificaciones y éstos se discutirán con el Ingeniero Supervisor para su correcta solución.

El Contratista deberá gestionar todos los permisos necesarios, coordinar todas las inspecciones requeridas por los códigos, normas y reglamentos locales aplicables a esta Sección, y deberá presentar la documentación que muestre que los permisos, inspecciones y requerimientos han sido cumplidos.

Para el suministro de energía provisional para el período de construcción, el Contratista deberá cumplir con lo establecido en el Código Eléctrico (NEC), el NFPA 241 y los requerimientos de OSHA o normas nacionales de seguridad, utilizando los conductores adecuados de acuerdo con el Código Eléctrico (NEC), NFPA 241.

Deberá presentar para aprobación de la inspección los planos de estas instalaciones provisionales antes de proceder a ejecutarlas. Todas las instalaciones temporales deberán ser removidas inmediatamente después de terminado el trabajo de construcción. El costo por aprobación de los planos ante los bomberos es responsabilidad del contratante, pero la gestión ante la instancia correspondiente será realizada por el Contratista Eléctrico.

4.6 Definiciones Aplicables a Planos y Especificaciones.

1. Conectar: Conexión completa de equipo o sistema para su adecuado desempeño, incluyendo cables interruptores, canalizaciones, etc.
2. Proveer: Suministrar, transportar, entregar, y ubicar en el sitio de la obra.
3. Instalar: Ubicar, asegurar, y conectar según se requiera para su funcionamiento.
4. Cableado: Incluye la instalación de conductores, canalizaciones, soportes, conectores, cajas, interruptores, y demás accesorios requeridos para la instalación del equipo o dispositivo.
5. Empotrado: No a la vista, en cielos, ductos, paredes livianas, o embebido en la construcción.
6. Expuesto: Colocado sobre una superficie, o asegurado a ella, o detrás de Paneles diseñados para permitir el acceso.
7. Autoridad reguladora: Todas las entidades gubernamentales, como el Instituto Nicaragüense de Energía, proveedoras de servicios públicos como la Distribuidora de energía Disnorte-Dissur, entre otras, que tengan jurisdicción o intervención en el proyecto.
8. Aprobado como igual o superior a lo especificado: Equipos y materiales que, en la opinión de la Supervisión, son iguales o superiores en calidad, cantidad, durabilidad, apariencia, diseño y capacidad, al equipo o material especificado y funcionará adecuadamente de acuerdo con el diseño completo.

4.7 Superintendencia:

El Contratista supervisará con el personal adecuado todo el trabajo y deberá emplear todo el tiempo una persona competente que supervisé el trabajo y actué durante su ausencia como si fue él mismo, por lo tanto, la persona contratada deberá tener la preparación requerida para la dificultad del trabajo.

4.8 Cortes y Remiendos:

Los cortes, zanjas, excavaciones, rellenos, remiendos, cajas de registros, bases, o cualquier obra civil que se requiere en la instalación Eléctrica será responsabilidad del Contratista General, sin embargo, el Contratista Eléctrico deberá de dejar ajustado e instalados todos los tubos, cajas y accesorios necesarios.

Si el Contratista Eléctrico no verifica el trabajo preliminar y si es necesario instalar tuberías, cajas o accesorios que impliquen ruptura de paredes, pisos, cielos o de cualquier parte del edificio serán por cuenta del Contratista y deberá dejarlo perfectamente sellado con el material original, utilizando aditivos cuando el caso lo amerite, luego ajustarlo para dar una apariencia igual a como si nunca lo hubieran tocado.

CAPÍTULO 5. EQUIPOS ELECTRICIDAD

5.1 PANELES ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN

Se suministrarán e instalarán los paneles de distribución en el sitio indicado en los planos y las características requeridas según programa de paneles. Los paneles serán de barra y bornes, y barra para neutro aislado y barra de tierra independiente. Los interruptores disyuntores serán conectados a las barras debiendo quedar balanceada la carga.

Los paneles serán colocados dentro de gabinetes completamente cerrados y serán accesibles únicamente por el frente a través de puertas con bisagras. En la Puerta del panel se colocará una lista escrita a máquina identificado cada circuito con la carga que alimenta. La puerta tendrá cerradura con llave y tendrá una

llave maestra. Cuando por limitación de espacio, las puertas corrientes no puedan abrirse, se colocarán puertas de dos hojas.

Los dispositivos de protección de los circuitos serán del tipo termo magnético y serán para 60 ciclos de las capacidades indicadas en los planos, pero nunca menos de 10,000 amperios en corto circuito.

La barra o borne para el neutro, será aislado y no se conectará a tierra. Se proveerá una barra adicional para conectar la tierra y la cual estará sólidamente aterrizado al gabinete interconectado con la línea de tierra.

5.1.1 Normas y Estándares

1. Los tableros de distribución deberán cumplir todos los códigos, normas y requerimientos aplicables, por lo tanto, deberán estar listados y marcados por UL, el etiquetado deberá efectuarse en la fábrica antes de su envío.
2. Los equipos y sistemas eléctricos deben basarse en los códigos y requerimientos aplicables. Cuando ocurran conflictos de requerimientos entre los códigos o estándares requeridos, se aplicará el que más requerimientos exija.

5.1.2 Especificación de equipos.

1. El fabricante garantizará que el equipo está libre de defectos en materiales y mano de obra por al menos un año desde la fecha de su instalación y 18 meses desde la fecha de su obtención.
2. Los paneles deben corresponder en configuración a lo estipulado en planos eléctricos.
3. El Contratista Eléctrico deberá tener experiencia de mínimo 5 años en la instalación de panelboards.

5.1.3 Construcción.

1. Deberán ser ensamblados en fábrica, de frente muerto, metal enclosed, montaje auto soportado
2. Conforme a NEMA PB 1 y UL 67.
3. El encerramiento deberá ser NEMA PB 1, con el número de salidas indicado en los planos.
4. Base de canales de acero removibles, compuertas de piso las cuales estarán atornilladas a la base para una rigidez que soporte las secciones de completo movimiento y montaje en piso.
5. Las áreas de canalización inferior y superior estarán claramente indicadas en los diagramas eléctricos y planos de taller.
6. El voltaje nominal de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño.
7. La corriente nominal y/o potencia nominal de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño.
8. La capacidad de cortocircuito será de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño a voltaje nominal.
9. Se deberán instalar barras de corriente nominal de acuerdo con los planos de diseño y capaces de soportar la corriente de falla mostrada en los planos.

10. Composición de las barras.
11. Serán de cobre plateado o cobre.
12. La cobertura estará aplicada en forma uniforme sobre todo la barra.
13. Las barras de los Panelboards estarán separadas una distancia suficiente de cada sección, para ser reconocidos por la norma UL 67 en cuanto a requerimientos de rango de temperatura.
14. Las previstas para la incorporación de futuras secciones serán suministradas.
15. Las barras incluirán todo el hardware necesario para colocarle futuras adiciones.
16. Se deberán aislar las barras por medio de aislamiento resistente a la flama.
17. En compartimientos donde las barras crucen entre secciones, se deberán proveer barreras cortafuegos.
18. El tablero general deberá contar con un supresor de picos de voltaje (TVSS) de la capacidad indicada en planos y que cumpla con los requerimientos de UL 1449.
19. Los tableros deberán contar con el número de protecciones ramales de las capacidades y modelos indicados en planos. En caso de elegirse otro modelo de protección debe garantizarse que se mantenga la coordinación de protecciones.
20. Las protecciones deben ser listadas UL 489.

5.1.4 Instalación de tableros eléctricos

1. Se deberán instalar los tableros eléctricos en los lugares indicados en los planos, de acuerdo con las recomendaciones de instalación que brinda el fabricante y cumpliendo con NEMA PB 1.1.
2. A menos que se indique lo contrario, la parte superior de los tableros eléctricos deberá estar aproximadamente a entre 1.75-2 metros del centro del equipo sobre el nivel de piso terminado.
3. Se deberán identificar los circuitos ramales de cada tablero eléctrico por medio de un directorio instalado en la parte interna de las puertas.
4. Se deberán instalar los circuitos ramales en cada tablero eléctrico de acuerdo como se indica en los planos, se muestra el esquema de conexión de cada circuito ramal a su posición respectiva en el tablero.
5. En el sitio de obra se deberán suministrar placas de identificación de plástico laminado con letras grabadas en cada tablero eléctrico según los requerimientos de la Sección pruebas eléctricas.
6. Se deberán proveer tapas metálicas o cubres-espacios en orificios que no sean cubiertos por breaker o espacios de reserva en los tableros eléctricos.

7. En los tableros en los que se precise medición de variables eléctricas, la medición deberá realizarse de manera que cumpla con la especificación técnicas correspondientes para los equipos de medición en baja tensión.

5.2 PANELES DE AISLAMIENTO.



Los tableros de aislamiento para hospitales son equipos eléctricos destinados para el uso en áreas de atención y cuidado especial de pacientes donde pueda existir algún riesgo de micro descargas o en lugares en los cuales los pacientes estén sometidos a tratamientos vitales, como son los quirófanos, unidades de cuidados intensivos (UCI), áreas donde se manejen anestésicos inflamables (áreas peligrosas) y en general en clínicas, hospitales y centros médicos. Diseñados en estricto cumplimiento con UL 1047, UL 1022 y UL 50.

Los tableros de aislamiento se utilizan para alimentar todos los equipos que se utiliza en una sala de operación y son la solución para la distribución de la energía eléctrica en áreas críticas de atención a la salud como son los quirófanos, salas de cuidados intensivos, rayos X y cuidados especiales.

Una de las ventajas de contar con tableros de aislamiento es que están diseñados para reducir los riesgos por electrocución, en el caso de haber fallas en el sistema el tablero de aislamiento generará una alarma previniendo al médico, sin embargo, no cortaran el suministro de energía ya que esto podría llegar a ser fatal durante alguna cirugía.

La siguiente tabla da una idea de la capacidad del tablero dependiendo el área, pero según el proyecto se puede trabajar en una solución personalizada.

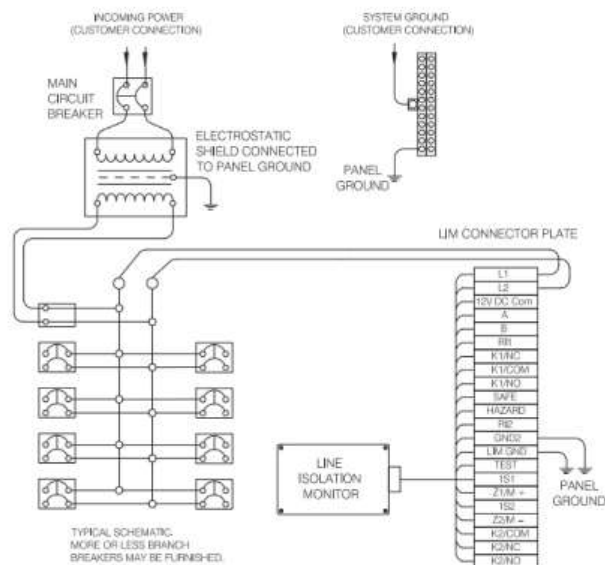
CAPACIDAD	AREA
3KVA	UCI (unidad de cuidados intensivos)
	UTI (unidad de terapia intensiva)
	Urgencias / cuarto de choques
5KVA	Quirófanos básicos
	Tococirugía
	Salas de parto
7.5KVA ----- 10KVA	Quirófanos para operaciones complejas
15KVA ----- 25KVA	Rayos X

5.2.1 Criterios de Instalación.

- a. Todo Tablero de Aislamiento para uso General, Rayos X (móvil), o cualquier otro equipo eléctrico dentro de una sala de Operaciones clasificada como un área flamable de anestesia, se debe instalar por lo menos a 1.52mts de altura sobre el nivel de piso terminado.

- b. Los conductores utilizados para la instalación de circuitos eléctricos derivados deben ser de cobre trenzado, con aislamiento de polietileno o equivalente con una constante dieléctrica de 3.5 ó menos. Utilizar talco en vez de grasa o compuesto (para reducir la fricción al tirar del cable durante la instalación dentro del tubo conduit).
- c. Las distancias de la canalización deben ser lo más directas y cortas posibles para minimizar la fuga de corriente. Se requiere uso de tubo conduit metálico para todas las áreas de Anestesia.
- d. Deberán conectarse al sistema de tierra dentro del Quirófano:
 - Lámpara Quirúrgica.
 - El Negatoscopio.
 - Reloj- Cronometro Quirúrgico.
 - Caja y Cubierta metálica de contactos y tableros.
 - Piso conductivo.

Wiring Diagram: Standard Isolated Power Panel



No necesitan conectarse al Sistema de tierra los objetos metálicos que estén colocados a una altura fuera del alcance de la mano del personal médico. La conexión del sistema de tierra debe ser del tipo radial y nunca forma trayectorias cerradas para evitar el fenómeno de Antena. Las conexiones del sistema de tierra deben ser soldadas.

Los Tableros de Aislamientos deberán instalarse en el corredor fuera de los Quirófanos con módulos de receptáculos remotos dentro de la Sala de Operaciones.

Los paneles de alimentación de aislamiento deben incluir:

- Transformador de aislamiento monofásico
- Monitor de aislamiento de línea

- Bus de tierra de referencia
- Disyuntor Primario
- Disyuntores de derivación (Cant. 8 estándar, convertibles en campo hasta 16)

5.2.2 Monitor de aislamiento, Indicador remoto.

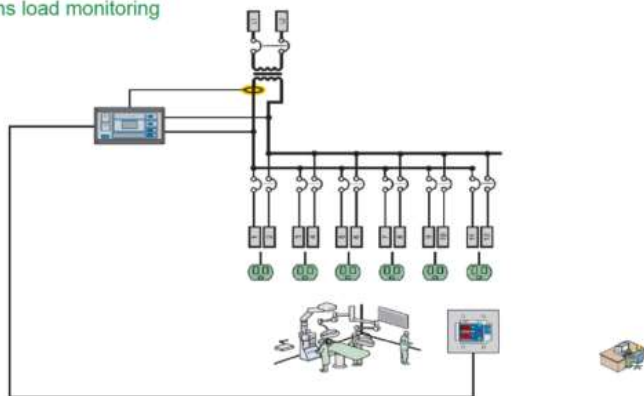
Los indicadores remotos duplican las indicaciones de alarma sonoras y visuales

Todos los indicadores remotos incluyen un LED verde "SEGURO", un LED rojo "PELIGRO", y un botón "MUTE" con un LED ámbar integrado. El botón "MUTE" se utiliza para silenciar la alarma audible remota. Opcionalmente, también se puede utilizar para silenciar todas las alarmas audibles del sistema.



Diagrama del Sistema de energía Aislado

■ Mains load monitoring



277

5.3 TRANSFORMADOR SECO DE MEDIA TENSIÓN.

Los transformadores serán tipo secos de media tensión de resina fundida a prueba de humedad, con ventilación forzada y adecuados para operar en ambientes húmedos y extremadamente contaminados, ideales para trabajar a -40°C y más del 95% de humedad leve, certificados en la norma IEC 60076-11, y como estándar de fabricación tendrá la clasificación F1, E2, C2.

- F1: Resistente a incendios, auto extinción de incendio e inflamabilidad restringida
- E2: Prueba ambiental, trabajan en ambientes altamente contaminados y soportan una humedad relativa del 93%.
- C2: Prueba climática, en servicio y almacenamiento en temperaturas bajas hasta -25°C .

La capacidad del transformador de tipo seco de resina fundida se puede aumentar en un 40% agregando ventiladores que se seleccionan con especial diseño. Los ventiladores se encienden y apagan automáticamente mediante sensores en el devanado de BT.

Los Transformadores serán instalados bajo techo en base de concreto según indican los planos; las capacidades serán para T1 de 1,500 (2,100 KVA con ventilación forzada) y T2 de 1,250 KVA (1,750 KVA con ventilación forzada).

La alimentación primaria desde la fuente normal o comercial llega de forma aérea a los límites del hospital y posteriormente se dispone de forma subterránea hasta llegar a los bornes primarios de cada transformador.

El transformador será regido por las normas IEEE, IEC, CENELEC EN, TS EN y DIN EN 505881, así como las certificaciones UL.

Estos transformadores serán usados en condiciones climáticas típicas del trópico húmedo con altas temperaturas, alta precipitación anual, alta humedad relativa del aire y altas concentraciones de salinidad en las zonas costeras.

Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias del transformador deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.3.1 Datos Técnicos:

El transformador a suministrarse, deberán cumplir enteramente las normas de construcción especificadas en las condiciones generales y deberá regirse por los siguientes datos técnicos:

278

Transformador T1.

Technical Specifications

Date:

Characteristic Specifications

1. Product Type		Cast Resin Type Transformer		
2. Rated Power (AN / ANAF)	kVA	1500 / 2100		
3. Rated Voltages	kV	24.9 - 0,48		
4. Tapping Range & No of Taps (Off-Load Tap Changer)		5 Taps +2x%2,5 / -2x%2,5 26.18-25.56 24.94-24.31- 23.69 KV		
5. Number of phases		3		
6. Frequency	Hz	60		
7. Connection Group		Dyn 11		
8. Climatic Class		Class C2		
9. Environmental Class		Class E2		
10. Fire Behaviour Class		Class F1		
11. Insulation Class		Class F		
12. Insulation Levels		HV	LV	
i) One Minute Power Frequency Withstand Voltage	kV	50	10	
ii) Lightning impulse Withstand Voltage	kV	125	-	
13. Windings of Max. Temp. Rise / Ambient Temp.		100 K / 40 °C		
14. Altitude	m	1000		
15. Location		Indoor		

Performance Specifications

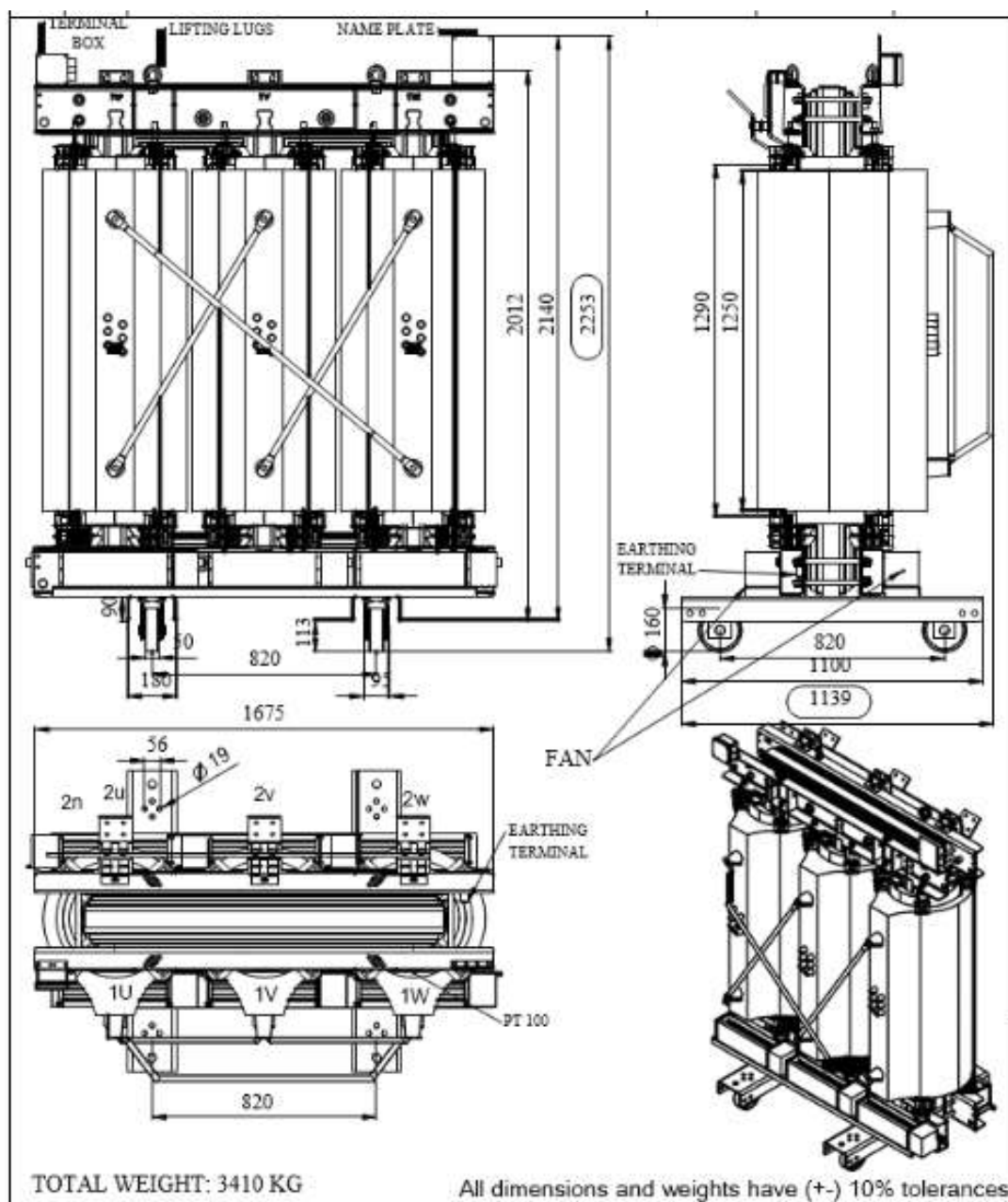
16. Manufacturing Standards		IEC 60076-11		
17. No Load Losses	Watt	4,028	+	0%
18. Load Losses (at 120°C and nom. pos.)	Watt	16,142	+	0%
19. Impedance Voltages (at 120°C and nom. pos.)	%	6,00	±	10%
20. Sound Power Level	dB	65		
21. Partially Discharge Level	pC	≤ 10		
22. Efficiency				
Cos Φ= 1.0 (4 / 4)	%	98,673%		
Cos Φ=0.8 (4 / 4)	%	98,34%		

Design Specifications

23. Cooling Method		ANAF		
24. Primer/Seconder Conductor Material		Aluminium / Aluminium		
25. Winding manufacturing (HV/LV)		Encapsulated / Impregnated		
26. Core Type		Core - Cold Rolled Grain Oriented		
27. Enclosure		With Enclosure		
i) Material		Sheet		
ii) Thickness Steel Sheet	mm	2		
iii) Thickness of Coating	µm	60		
iv) IP		IP31		
v) Colour		RAL 7035		

Accessories

28. 4 x Wheels. Adjustable in two ways.	
29. 4 x Lifting Lugs	
30. 2 x Earthing Terminals	
31. 1 x Name Plate	
32. 3 x PT100 Temperature Sensor, 1 x Temperature Control Relay, 6 x Fan, 1 x Terminal Box.	



Transformador T2

280

01-01-01-01

Technical Specifications

Date:

Characteristic Specifications

1. Product Type		Cast Resin Type Transformer
2. Rated Power (AN / ANAF)	kVA	1250 / 1750
3. Rated Voltages	kV	24.9 - 0,48
4. Tapping Range & No of Taps (Off-Load Tap Changer)		5 Taps +2x%2,5/ -2x%2,5 26.18-25.56 24.94-24.31- 23.69 KV
5. Number of phases		3
6. Frequency	Hz	60
7. Connection Group		Dyn 11
8. Climatic Class		Class C2
9. Environmental Class		Class E2
10. Fire Behaviour Class		Class F1
11. Insulation Class		Class F
12. Insulation Levels		HV LV
i) One Minute Power Frequency Withstand Voltage	kV	50 3
ii) Lightning Impulse Withstand Voltage	kV	125 -
13. Windings of Max. Temp. Rise / Ambient Temp.		100 K / 40 °C
14. Altitude	m	1000
15. Location		Indoor

Performance Specifications

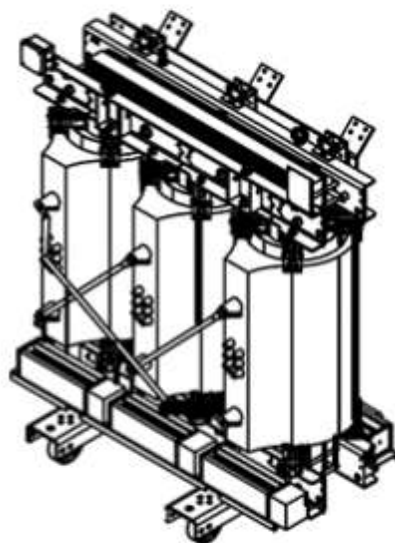
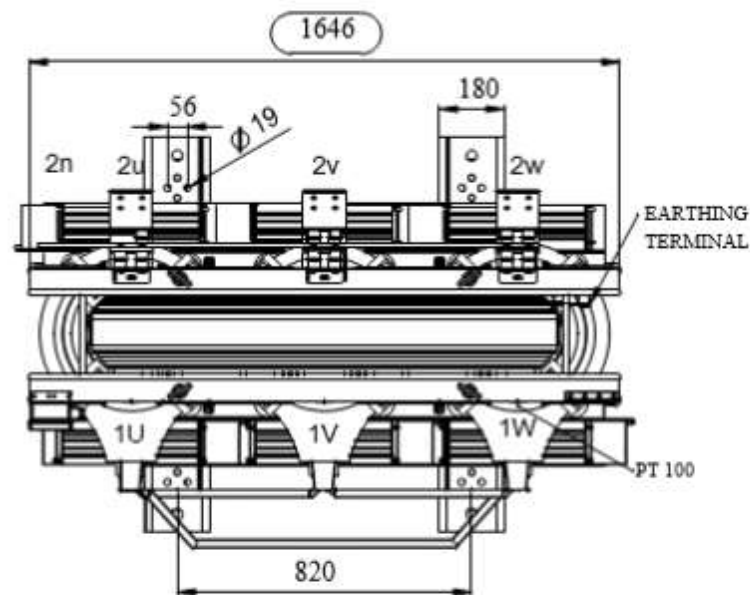
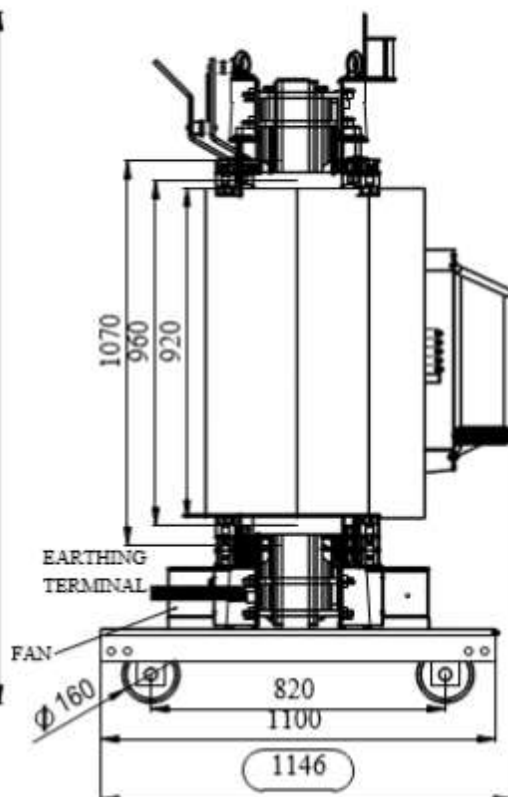
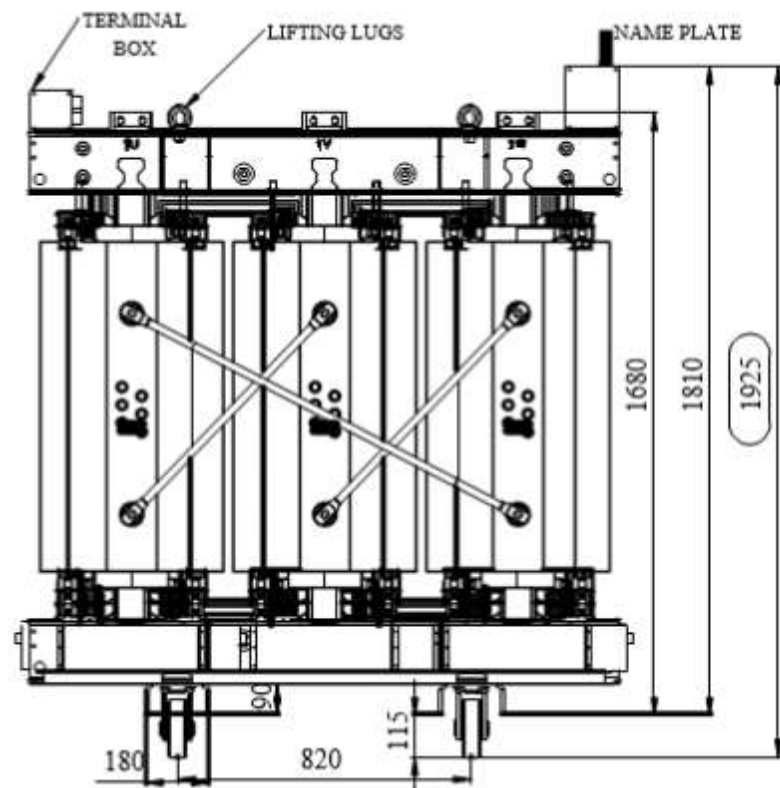
16. Manufacturing Standards		IEC 60076-11
17. No Load Losses	Watt	3,600 + 0%
18. Load Losses (at 120°C and norm. pos.)	Watt	14,000 + 0%
19. Impedance Voltages (at 120°C and norm. pos.)	%	6,00 ± 10%
20. Sound Power Level	dB	65
21. Partially Discharge Level	pC	≤ 10
22. Efficiency		
Cos Φ= 1.0 (4 / 4)	%	98,612%
Cos Φ=0.8 (4 / 4)	%	98,27%

Design Specifications

23. Cooling Method		ANAF
24. Primer/Seconder Conductor Material		Aluminium / Aluminium
25. Winding manufacturing (HV/LV)		Encapsulated / Impregnated
26. Core Type		Core - Cold Rolled Grain Oriented
27. Enclosure		With Enclosure
i) Material		Sheet
ii) Thickness Steel Sheet	mm	2
iii) Thickness of Coating	µm	60
iv) IP		IP31
v) Colour		RAL 7035

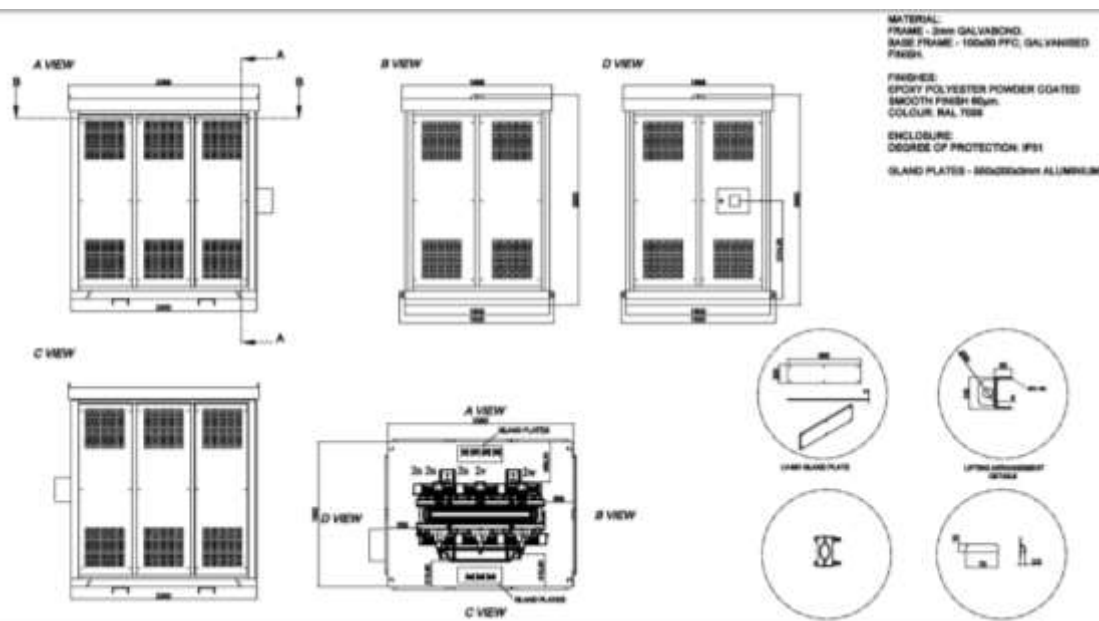
Accessories

28. 4 x Wheels. Adjustable in two ways.	
29. 4 x Lifting Lugs	
30. 2 x Earthing Terminals	
31. 1 x Name Plate	
32. 3 x PT100 Temperature Sensor, 1 x Temperature Control Relay, 6 x Fan, 1 x Terminal Box,	



TOTAL WEIGHT: 2780 KG

All dimensions and weights have (+-) 10% tolerances



5.3.2 Características Constructivas

5.3.2.1 Bobinado de Alto Voltaje

Los devanados de alta tensión estarán hechos de alambre de aluminio rectangular o redondo con material de aislamiento clase F. Los devanados de alta tensión se moldean al vacío para obtener una estructura sin huecos, curado lentamente para tener bobinas sin fisuras.

Los transformadores de resina tipo seco tienen una descarga parcial muy baja y tienen una vida útil muy larga.

5.3.2.2 Bobinado de Baja Tensión

El devanado de BT estará hecho de láminas de aluminio, esto reduce las fuerzas axiales en cortocircuito y se utilizarán materiales de aislamiento preimpregnado de clase F para controlar las fuerzas radiales de cortocircuito. Las bobinas se curarán después de enrollarlas para que tengan rigidez dieléctrica frente a las condiciones industriales y atmosféricas.

5.3.2.3 Núcleo

El núcleo estará fabricado de acero al silicio de grano orientado, laminado en frío de la más alta calidad. Los núcleos estarán apilados con tecnología step-lap y diseñados con baja inducción magnética para obtener menores pérdidas sin carga, nivel de ruido y corriente de excitación. Los núcleos estarán protegidos contra la corrosión mediante un revestimiento de resina y pintura resistente a altas temperaturas.

5.3.2 Características Constructivas

5.3.2.1 Bobinado de Alto Voltaje

Los devanados de alta tensión estarán hechos de alambre de aluminio rectangular o redondo con material de aislamiento clase F. Los devanados de alta tensión se moldean al vacío para obtener una estructura sin huecos, curado lentamente para tener bobinas sin fisuras.

Los transformadores de resina tipo seco tienen una descarga parcial muy baja y tienen una vida útil muy larga.

5.3.2.2 Bobinado de Baja Tensión

El devanado de BT estará hecho de láminas de aluminio, esto reduce las fuerzas axiales en cortocircuito y se utilizarán materiales de aislamiento preimpregnado de clase F para controlar las fuerzas radiales de cortocircuito. Las bobinas se curarán después de enrollarlas para que tengan rigidez dieléctrica frente a las condiciones industriales y atmosféricas.

5.3.2.3 Núcleo

El núcleo estará fabricado de acero al silicio de grano orientado, laminado en frío de la más alta calidad. Los núcleos estarán apilados con tecnología step-lap y diseñados con baja inducción magnética para obtener menores pérdidas sin carga, nivel de ruido y corriente de excitación. Los núcleos estarán protegidos contra la corrosión mediante un revestimiento de resina y pintura resistente a altas temperaturas.

5.3.2.4 Gabinete Envolvente.

Los bastidores o gabinetes se utilizarán para el montaje de bobinas en transformadores de tipo seco de resina fundida. Mantienen el núcleo y las bobinas juntos.

Las bobinas estarán soportadas por cuñas fabricadas en plástico con refuerzo de fibra de vidrio contra cortocircuitos y vibraciones. Todas las piezas de acero estarán recubiertas con epoxi y pintadas contra la corrosión. El método de pintura se selecciona de acuerdo con las condiciones ambientales del transformador.

5.3.2.5 Características Eléctricas

1. Las características del transformador deberán mantenerse sin ningún tipo de correcciones por altitud hasta un máximo de 2300 m.s.n.m.
2. Los transformadores deberán ser de la potencia indicada en planos.
3. Los transformadores serán de la tensión primaria y secundaria indicada en planos constructivos. De igual forma en planos constructivos se indica la configuración de la conexión del mismo.
4. Frecuencia de operación será de 60 Hz.
5. Deberá cumplir con los siguientes valores de soporte básico de impulso (BIL):
6. Tensión primaria (24.9 kV): 125 kV
7. Tensión secundaria (0.480 kV): 3 kV
8. El tipo de enfriamiento para el equipo será de tipo ANAF, La utilización de forzadores axiales de aire, instalados en la parte inferior de las bobinas, genera un flujo de aire ascendente por dentro de los canales de ventilación, posibilitando una sobrecarga de hasta el 40%, dada la gran eficiencia del sistema.

9. El transformador deberá tener una placa de datos con la información descrita en las placas definidas por ANSI / IEEE .57.96, colocada en el compartimiento de baja tensión, de manera que pueda ser leída aún con los cables en su lugar, construida con acero inoxidable o aluminio, resistente a la corrosión e indeleble. Los datos deben ser impresos con letras troqueladas como mínimo y colocada en una parte no removible del transformador.
10. Las pérdidas totales del transformador serán la suma de las perdidas con carga y las pérdidas al vacío y deben estar dadas en kW. Dichas perdidas deberán ser corregidas a una temperatura de referencia de 85 °C. Los valores de tolerancia para las perdidas serán de 10 % para perdidas bajo carga y de 6 % para pérdidas al vacío, según lo indicado en ANSI C57.12.00
11. La impedancia máxima aceptada será de acuerdo con la siguiente tabla:

Potencia (KVA) Porcentaje de impedancia

Hasta 75	1-5
150-300	1,2-6
500	1,5-7
750-2500	5,7-5

Tabla Porcentaje de impedancia en transformadores según su potencia

5.3.2.6 Protecciones

El transformador debe contar con protección contra:

1. Sobretensión ocasionada por maniobras de operación, apertura/cierre y descargas atmosféricas, mediante un pararrayos de óxidos metálicos.
2. Protección por sobrecargas severas mediante un interruptor termo magnético, sensible a temperatura y a la intensidad de carga.

5.3.2.7 Pruebas

Las pruebas deben realizarse de acuerdo con las normas nacionales e internacionales se con equipos de prueba sensibles y de alta calidad. Las pruebas de rutina, de tipo y especiales que se indican a continuación se realizan de acuerdo con TS 267 EN 60076-1.

Pruebas de rutina

- Medida de la resistencia del devanado
- Medición de la relación de tensión y verificación del desplazamiento de fase.
- Medida de impedancia de cortocircuito y pérdidas de carga.
- Medición de corriente sin carga y pérdidas sin carga
- Prueba de rutina dieléctrica

- Prueba de tensión aplicada
- Prueba de tensión inducida
- Medición de descargas parciales (prueba de rutina para transformadores de tipo seco).

Pruebas tipo

- Prueba de aumento de temperature
- Prueba de impulso relámpago
- Determinación de niveles sonorous
- Prueba de resistencia a cortocircuitos (realizada en laboratorios acreditados internacionalmente).

Pruebas especiales

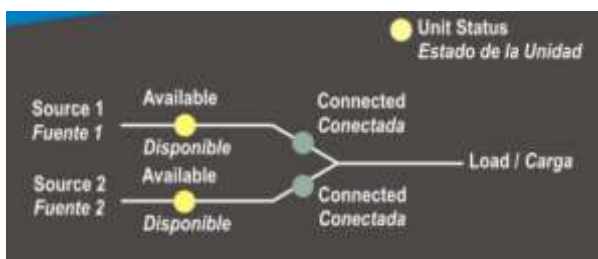
- Determinación de las capacitancias de los devanados a tierra y entre los devanados.
- Medida de impedancia de secuencia cero en transformadores trifásicos
- Medida del armónico de la corriente sin carga
- Medida de la resistencia del aislamiento a tierra de los devanados y / o medida del factor de disipación de las capacitancias del sistema de aislamiento.

5.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIAS Y SINCRONIZACIÓN DE GENERADORES.

5.4.1 Tablero De Sincronismo

El panel de sincronización funcionará en un sistema automático de falla de la red, de modo que cuando se interrumpa la alimentación principal comercial en una o todas las fases (después de un período de retardo ajustable) los grupos generadores arrancarán juntos. Después de un período inicial de calentamiento (ajustable), los generadores deberán sincronizarse entre sí mediante interruptores automáticos motorizados entre ellos llegando a una barra de distribución común. A continuación, el interruptor de cambio motorizado se cerrará pudiendo alimentar la carga de todo el complejo a través de los Switchboard principales que se ubicaran en la subestación eléctrica.

Las unidades (Grupos Electrógénos) deberán monitorear continuamente la carga en modo de operación. Durante los períodos de baja demanda, uno de los generadores se podrá apagar de forma automática por medio de un barrido de carga, siempre y cuando la carga en ese momento no supere el 75 % de la capacidad de uno de los grupos electrógenos. A medida que aumenta la demanda, el segundo generador podrá entrar de forma automática, sincronizándose y volviendo a conectar a la carga, de una forma que los dos grupos estén manejando valores aproximados de demanda en ese momento. Cuando la unidad de control AMF detecta que se ha restaurado el suministro principal, se deberá activar un período de observación ajustable antes de que se vuelva a conectar el suministro principal. Luego seguirá un período de enfriamiento, después del cual los grupos electrógenos se deberán apagar.



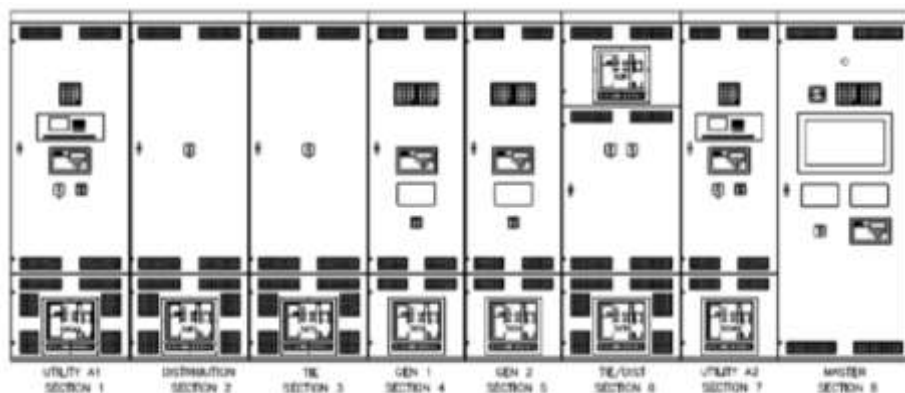
5.4.2 Características del Panel General de Control y Sincronización.

- Sistema de 3 fases
- Varias combinaciones de transferencia de carga por ACB, MCCB o ATS
- Clase de protección hasta IP 54
- Intercambio de carga / carga
- Sincronización automática y manual.
- Capacidad hasta 4000 A.
- Funciones de control disponibles para monitoreo del motor, períodos de calentamiento y enfriamiento, apagado de emergencia,
- Las transferencias no deberán superar las dimensiones estipuladas en los planos de distribución de equipos en planta.
- Las transferencias principales de los generadores y la acometida que alimentan el tablero principal deben ser de neutro aislado.
- Todos los pernos de conexión en las terminales de barras primarias y secundarias del tablero deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.4.3 Instalación

1. El almacenaje y manejo deberá cumplir las recomendaciones del fabricante.
2. Se deberán respetar las distancias de instalación y de mantenimiento de equipo eléctrico definidos por el fabricante y por el Código Eléctrico.
3. Cuando todos los tableros principales se instalen en el sitio adecuado, se deberán resocar todos los tornillos y las conexiones de las barras accesibles.
4. Cuando se requieran soportes de acuerdo con los requerimientos sísmicos, se deberán proveer e instalar los necesarios desarrollados por un ingeniero estructural antes de instalarse.
5. Se sugiere la instalación de una pantalla HDI para visualización y monitoreo de los equipos que estén en línea con el tablero de sincronismo a través de un PLC básico de monitoreo.

Ejemplo de arreglo



287

Vista Frontal de Gabinete



5.4.4 Control de Calidad

1. Se deberá realizar una inspección completa de la instalación revisando daños físicos, alineamiento apropiado, anclajes, y puesta a tierra.
2. Se deberá revisar el resocado de los tornillos accesibles de la estructura de acuerdo a la recomendación del fabricante, utilizando las herramientas apropiadas.
3. Se deberán realizar pruebas físicas para verificar el funcionamiento de los bloqueos de seguridad para asegurar el funcionamiento adecuado.
4. Se deberán realizar las pruebas definidas en la Sección pruebas eléctricas y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
5. Se deben verificar que las etiquetas de identificación dentro de los tableros principales estén de acuerdo a los planos de diseño.
6. Si algún equipo se encuentra defectuoso durante las pruebas de verificación se deberá notificar inmediatamente a los ingenieros Supervisores del proyecto.
7. Se deberá realizar una Supervisión completa de la instalación revisando daños físicos, alineamiento apropiado, anclajes, y puesta a tierra.

8. Se deberá revisar el resocado de los tornillos accesibles de la estructura de acuerdo a la recomendación del fabricante, utilizando las herramientas apropiadas.
9. Se deberán realizar pruebas físicas para verificar el funcionamiento de los bloqueos de seguridad para asegurar el funcionamiento adecuado.
10. Se deberán realizar las pruebas definidas en la sección pruebas eléctricas y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
11. Se deben verificar que las etiquetas de identificación dentro de los tableros principales estén de acuerdo a los planos de diseño.
12. Si algún equipo se encuentra defectuoso durante las pruebas de verificación se deberá notificar inmediatamente a los ingenieros Supervisores del proyecto.

5.4.5 Ajustes y Limpieza.

1. Se deberán ajustar todos los mecanismos de operación para que éstos puedan trabajar adecuadamente.
2. Después de que el equipo ha sido instalado, se deberá retocar la pintura ante marcas o daños ocurridos durante el envío o la instalación.
3. Ajuste las protecciones de los interruptores con las características presentadas en los planos.
4. Se deberá revisar la limpieza de todas las partes interiores y exteriores.

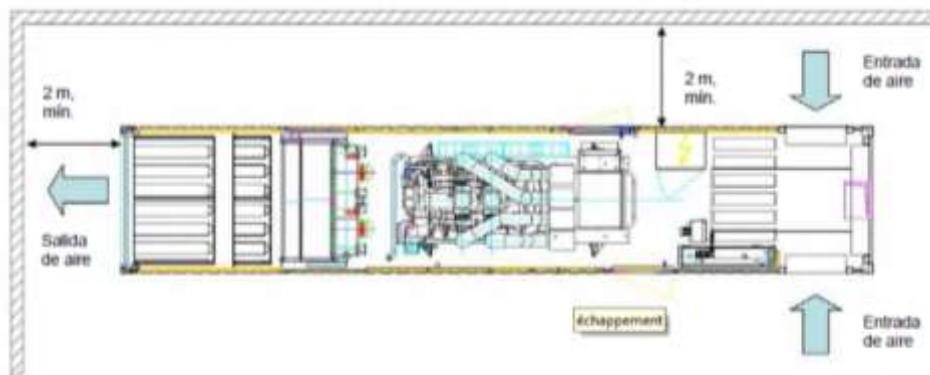
5.5 GENERADOR.

5.5.1 Descripción del Sistema

1. La planta de emergencia consiste en un generador manejado por un motor de diésel con controles automáticos, un tanque de almacenamiento para guardar combustible diésel y todos los accesorios asociados. El motor de diésel deberá traer su motor de arranque de 24 voltios DC, sus baterías de arranque y el cargador de baterías correspondiente.
2. Además, de requerirse, se deberá suministrar tanque para depósito adicional de lubricante y refrigerante. El motor y todo su conjunto elemental deberán venir montados en un marco de acero estructural provisto de aisladores de vibración resistentes a la acción corrosiva, detergente de combustibles y lubricantes de uso frecuente. También serán aceptados amortiguadores de vibración de resortes de acero, cuando no existan los aisladores entre el conjunto motor-generator y su base estructural, de tal manera que, bajo ningún motivo, las vibraciones que se produzcan sean transmitidas a la estructura del edificio .
3. El sistema proveerá lubricación forzada en todas las partes móviles del motor, las chumaceras, el árbol de levas, bielas, trenes de engranaje, etc.
4. El Contratista deberá indicar los períodos de tiempo para los cambios de aceite y el consumo de aceite entre cada período, según recomendación del fabricante.
5. La planta de emergencia deberá arrancar y estar lista para su conexión al sistema de emergencia del edificio en un tiempo máximo de 10 segundos. Para ello contara con un calentador, el cual deberá mantener la temperatura interna del motor en 40 °C cuando éste no se encuentre en operación, y será alimentado a desde un tablero regulado.

6. Se deberá coordinar adecuadamente la operación de la transferencia automática y la planta de emergencia.
7. Posterior al restablecimiento de la energía por parte de la empresa distribuidora local y después de un periodo de estabilidad ajustable de 0 a 25 minutos deberán activar las transferencias para desconectar la planta de emergencia.
8. Las transferencias deberán tener la capacidad de conectarse y desconectarse de forma manual ante cualquier fallo en el dispositivo de control.
9. La potencia de uso continuo corresponderá a la indicada por el fabricante para el generador. El Contratista deberá entregar una certificación de fábrica que confirme el cumplimiento de la capacidad continua y la temperatura de operación del generador.
10. Se debe proveer tanque metálico de combustible con capacidad de 5900 galones, con todos sus accesorios incluye tubería de retorno/alimentación, válvulas, filtro externo, escalera marina y plataforma de mantenimiento.
11. El Tanque Metálico Doble pared será construido bajo la norma UL-142 que es respaldada por la norma API.
12. El Tanque será construido con acero carbón steel grado a-36, donde el proveedor que suministrará el acero entregará los certificados de calidad del acero a utilizar en el proceso de fabricación del tanque doble pared.
13. Se debe instalar el equipo teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes: situar las entradas de aire opuestas a dichos vientos para no sufrir molestias en caso de que se den condiciones climáticas difíciles (entradas de aire, de arena, etc.).
14. Se debe respetar una distancia mínima de 2 metros entre las entradas y las salidas de aire del contenedor y cualquier obstáculo para la ventilación.

Implantación



5.5.2 Datos Generales del Generador

290



Grupo electrógeno diésel industrial - KD1250-UF 60 Hz - Consumo de combustible optimizado



PARÁMETROS 480 V - 60 Hz		
Reserva	kVA	1562.5
	kWe	1250
Cedido	kVA	1420
	kWe	1138
PARÁMETROS 480 V - 60 Hz		
Reserva	kVA	1562.5

ESPECIFICACIONES GENERALES

Marca motor	KOHLER KD Series
Marca comercial del alternador	KOHLER
Tensión (V)	480/277
Cuadro de mandos	M80-D
Caja Opcional	APM409
Caja Opcional	APM802
Optimización del motor	Combustible
Tipo de refrigeración	Radiador
Clase de realizaciones	G3
Aceptación de carga en un único escalón (fuera de criterios ISO)	100%

5.5.3 Datos Generales del Alternador



Grupo electrógeno diésel industrial - KD1250-UF 60 Hz - Consumo de combustible optimizado

Especificaciones del alternador

Marca comercial del alternador	KOHLER
Ref. Alternador	KHD4830T
Número de polos	4
Número de cojinetes	
Tecnología	sin anillos ni escobillas
Índice de protección	IP23
Clase de aislamiento	H
Número de hilos	12
Capacidad de mantener un cortocircuito a 3 in durante 10 s	Si
Ajustamiento AVR	Si
Acoplamiento	Directo

Características estándar de los alternadores

- Todos los modelos son alternadores de campo rotativo sin escobillas
- Cumplen las normas NEMA MG1, IEEE y ANSI sobre aumento de temperatura y puesta en marcha del motor
- El regulador de voltaje AVR ofrece una mayor capacidad de cortocircuito
- Construcción autoventilada y a prueba de caída de voltaje
- Corriente de cortocircuito sostenida hasta el 300% de la corriente nominal hasta 10 segundos

5.5.4 Instalación

1. Se deberán instalar los grupos electrógenos en los lugares indicados en los planos, de acuerdo con los manuales de instalación.
2. Se deberá proveer personal calificado para la instalación completa y adecuada del sistema de respaldo eléctrico incluyendo el ensamble, colocación y conexiones de los motores de diésel y el generador con sus respectivas protecciones.
3. Se debe suministrar una certificación escrita del fabricante asegurando que cada ítem del equipo esté completo, en buenas condiciones, libres de daños, y que están instalados, conectados y ajustados apropiadamente.
4. Se deberán proveer los anclajes y soportes adecuados, además deberán proveerse los requerimientos que un ingeniero estructural indique para la instalación del sistema de planta de emergencia.
5. Se deberán respetar las distancias de instalación y de mantenimiento de equipo eléctrico definidos por el fabricante y por el Código Eléctrico.
6. Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.5.5 Pruebas de Cumplimiento:

El fabricante deberá suministrar certificados de fábrica donde cumplen con las pruebas para el equipo. El sistema deberá consistir del primotor, generador, y todos los controles necesarios deberán ser probados como un sistema integral.

Las pruebas incluyen, pero no están limitadas a:

1. Máxima potencia de salida (kW).
2. Máxima capacidad de arranque del motor (KVA).
3. Ruido.
4. Flujo de aire de enfriamiento entre el motor y el alternador.
5. Se deberá verificar el funcionamiento del regulador de tensión.
6. Las pruebas de resistencia a carga y velocidad nominal serán requeridas sin provocar daños o fallas a componentes eléctricos o mecánicos.
7. Se deberán realizar pruebas de consumo de combustible diésel ante diferentes niveles de carga, como al 25, 50, 75 y 100 % de la carga.
8. Capacidad de operación sin derrateo a la temperatura de diseño y operación (indicada en planos).

5.5.6 Criterios de Prueba Importantes.

Los grupos electrógenos se probarán 12 veces al año, con intervalos de prueba de no menos de 20 días ni más de 40 días. Los grupos electrógenos que sirven a sistemas eléctricos esenciales deben probarse de acuerdo con el Capítulo 8 de NFPA 110.

Existe un acuerdo universal de que el grupo electrógeno y el sistema eléctrico esencial (EES, por sus siglas en inglés) deben probarse periódicamente para asegurarse de que funcionará en caso de una interrupción real.

Por lo tanto, dos parámetros básicos, carga y temperatura de funcionamiento, se enumeran en NFPA 110, con 30 minutos requeridos como tiempo de funcionamiento mínimo absoluto.

Si (como suele ser el caso) se instala un generador que es grande en relación con la carga (por ejemplo, para tener en cuenta el motor más grande conectado al EES), es posible que la temperatura de funcionamiento del generador no se alcance en 30 minutos. Este factor debe tenerse en cuenta al probar el generador.

5.5.7 Datos generales del Capotaje



ISO20

Capotaje Insonorizado

CARACTERÍSTICAS ESTÁNDARES

- Protección de los grupos móviles y estacionarios contra la lluvia y la nieve.
- Pintura: Una capa de imprimación antisidificante rica en zinc ; Una capa de imprimación de poliuretano ; Una capa de acabado de poliuretano (RAL9010 o según la lista RAL)
- Un silenciador de alta eficacia integrado 30 dB(A) de atenuación.
- Amplias puertas, bloqueables con llave única, que permiten un fácil acceso al grupo para servicio y mantenimiento. Una puerta sobre el lado del contenedor permite el acceso a la caja de mando.
- Rejilla de protección paraguas de aire en serie.
- Botón de paro de emergencia ubicado en el exterior y fácilmente accesible.
- Acabados en pintura blanca RAL 9010



Modelo	Nivel sonoro			Dimensiones (mm)	Peso (kg)	Tank (l)
	dB(A)@1m	dB(A)@7m	LWA			
KD1250-UF	92	83		6058 x 2438 x 2896	15800	432

5.5.8

Control de Calidad

1. Se deberá realizar una inspección completa de la instalación revisando daños físicos, alineamiento apropiado, anclajes, y puesta a tierra.
2. Se deberá revisar el apriete de los tornillos accesibles de la estructura de acuerdo a la recomendación del fabricante, utilizando las herramientas apropiadas.
3. Se deberán realizar pruebas físicas para verificar el funcionamiento de los bloqueos de seguridad para asegurar el funcionamiento adecuado.
4. Se deben verificar que las etiquetas de identificación del sistema de planta de emergencia estén de acuerdo con los planos de diseño. Deberá notificar inmediatamente a los Ingenieros supervisores y al propietario de la instalación.
5. Se deberán ajustar todos los mecanismos de operación para que éstos puedan trabajar adecuadamente.

6. Después de que el equipo ha sido instalado, se deberá retocar la pintura ante marcas o daños ocurridos durante el envío o la instalación.
7. Ajuste las protecciones de los interruptores con las características presentadas en los planos.
8. Se deberá revisar la limpieza de todas las partes interiores y exteriores.
9. Se deberán verificar los niveles de ruido emitidos por la planta de emergencia cuando se encuentre trabajando a plena carga. Se deberán realizar los ajustes necesarios para que la planta de emergencia funcione en los límites especificados.

5.5.9 Normas y Estándares

Los equipos deberán cumplir con las siguientes normas y estándares:

1. ASTM D975-2005 – Especificación para Combustibles Diesel.
2. EGSA – Electrical Generating Systems Association. (Asociación de Sistemas de generación eléctrica)
3. IEEE Standard 446™-1995 – IEEE Prácticas Recomendadas para Sistemas de Potencia de Emergencia y “Stand by” para Aplicaciones Comerciales e Industriales. (Libro Naranja).
4. ISO 8528-1-2005 – Grupos Electrógenos de Alternador de Corriente Alterna impulsado por Motor de Combustión Interna.
5. ISO 8528-2-2005 – Grupos Electrógenos de Alternador de Corriente Alterna impulsado por Motor de Combustión Interna.
6. NEMA 250-2003 – Gabinetes para Equipo Eléctrico (1000V Máximo). g. NEMA MG 1-2003 (R2004) – Motores y Generadores.
7. NFPA 110-2005 – Estándar para Sistemas de Potencia de Emergencia Y “Stand by”.
8. UL 508A-2001 (R2005) – Paneles de Control Industrial.
9. UL 1236-2002 – Cargadores de Batería para Cargar Baterías de Arranque del Motor.
10. UL 2200-1998 (R2004) – Ensamblajes de Motor-Generador Estacionario.
11. NFPA 79- Estándar Eléctrico para Maquinaria Industrial.
12. ISO 3046-2002 – Rendimiento de Motores de Combustión Interna.
13. Especificación para condiciones estándar de referencia y declaraciones de potencia, consumo de combustible y consumo de aceite lubricante
14. BS 5514-1:1982 – Rendimiento de Motores de Combustión Interna.
15. Especificación para condiciones estándar de referencia y declaraciones de potencia, consumo de combustible y consumo de aceite lubricante
16. DIN 6271- Rendimiento de Motores de Combustión Interna. Especificación para condiciones estándar de referencia y declaraciones de potencia, consumo de combustible y consumo de aceite lubricante.
17. UL 2085- Tanques sobre Tierra Protegidos para Líquidos y Combustibles.
18. AS 1359- Maquinas Eléctricas Rotativas.
19. BS 5000- Especificación para Máquinas Eléctricas Rotativas de Tipos Particulares o para aplicaciones Particulares. Generadores Particulares para ser Impulsadas por Motores de Combustión Interna.
20. VDE 0530- Maquinas Eléctricas Rotativas.

5.6 TRANSFORMADORES SECOS EN BAJA TENSIÓN.

5.6.1 Especificación de Equipos

Se refiere a los requisitos que deben cumplir los transformadores secos para voltajes menores a 600V. Estos transformadores serán de tipo encapsulado ventilado para montaje en interior, monofásicos y trifásicos para nivel de voltaje primario 480 VAC, voltaje secundario 208 VAC.

5.6.2 Especificaciones Generales de Fabricación.

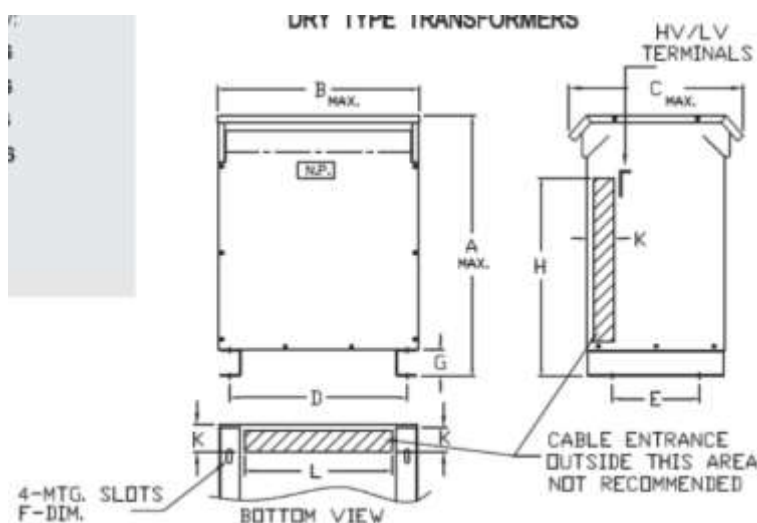
Todas las partes vivas del transformador deben estar resguardadas en un gabinete de acero. La ventana o aberturas para ventilación estará diseñada para evitar la entrada de polvo y evitar que las partes aisladas puedan ser tocadas accidentalmente.

El color del gabinete será el estándar del fabricante. Todo el gabinete será fabricado en proceso de dos etapas, el cual debe garantizar una pintura homogénea en todas las superficies y esquinas del gabinete. La pintura será aprobada por UL según sea su aplicación.

El transformador debe ser con ventana de ventilación, para operar en alturas hasta 3300 ft sobre el nivel del mar.



Ventilated Transformer



Tipo

seco, trifásico ventilado los transformadores deben ser fabricados a los estándares DOE 2016.

5.6.3 Sobre Devanados y Núcleos Del Transformador.

Ambos devanados deben ser de aluminio cuyos hilos deben ser continuos. El devanado debe estar impregnado de un barniz termoestable no higroscópico. El núcleo debe tener bajas perdidas por histéresis y corrientes de Eddy. La densidad del flujo magnético debe mantenerse bajo el punto de saturación para evitar el sobrecalentamiento del núcleo.

Tanto el núcleo como los devanados deberán estar fijados a la base por medio de un sistema de amortiguación de vibraciones a base de material neopreno para disminuir los niveles de ruido, pero aislados de ella por medio de un montaje a base de hule que absorba las vibraciones.

No debe existir ningún contacto metal con metal entre el núcleo y los devanados y el gabinete del transformador, salvo por la unión hecha con lámina de cobre flexible para aterrizamiento del equipo.

Los transformadores para uso general, aislamiento y cargas no lineales (k-4 o K-13) no deben exceder los niveles de ruido indicados en ST-20 y nunca superior a:

295

- Entre 10-50 Kva 45 db.
- Entre 51-150 Kva 50 db.
- Entre 151-300 Kva 55 db.
- Entre 310-500 Kva 60 db.
- Entre 501-700 Kva 62 db.
- Entre 700-1000 Kva 64 db.

El transformador seco deberá tener un factor K4 para aplicación a cargas no lineales de acuerdo a la IEEE C57.110

5.6.4 Derivaciones ("Taps").

Los transformadores de 15 Kva o superior deberán como mínimo dos derivaciones de 2.5% hacia abajo del nominal y dos derivaciones de 2.5% hacia arriba del nominal, todas para uso a plena capacidad.

5.6.5 Temperatura.

- Se considera como temperatura ambiente 40°C.
- Todos los materiales del aislamiento deben estar certificados por UL, para operación a 180°C.
- Los transformadores deberán tener una elevación de temperatura de 80°C, a 115°C bajo condición máxima de su capacidad.
- La temperatura del transformador no debe exceder los 50°C, en la tapa superior del gabinete.
- En ningún punto del transformador la temperatura debe exceder los 180°C.

5.6.6 Frecuencia y Voltaje De Operación.

- La frecuencia de operación será 60 HZ.
- El transformador convertirá un nivel de voltaje monofásico 480 volts a 208 volts en configuración Delta-Estrella.

5.6.7 Instalación

Los transformadores secos son construidos para operar con una temperatura ambiente entre -25°C a 40°C. El ambiente de instalación debe ser un local protegido con una ventilación adecuada. Los transformadores secos encapsulados NO pueden instalarse directamente en intemperie.

Ante cualquier problema en el montaje del transformador, debe notificarse a personal calificado. El montaje debe ser ejecutado en conformidad a normas técnicas específicas de transformadores secos.

Antes del montaje se debe verificar lo siguiente:

1. Se deberá instalar el transformador seco en el lugar indicado en los planos, de acuerdo con los manuales de instalación.

2. Se deberá proveer personal calificado para la instalación completa y adecuada del transformador seco incluyendo el ensamble, colocación y conexiones de las cargas con sus respectivas protecciones.
3. Se deberán proveer los anclajes y soportes adecuados.
4. Inspección visual de la nivelación de la base.
5. Correcta fijación del transformador.
6. Inspección visual del transformador para constatar que no existan daños en la manipulación.
7. Confirmación que los datos de la placa característica sean compatibles con la especificación técnica del equipamiento.
8. Verificación de la puesta a tierra del transformador.
9. Deben ser instalados sobre fundaciones adecuadamente niveladas y resistentes para soportar su peso.
10. Debe haber un espacio mínimo de 0,5m entre transformadores y entre paredes o muros proporcionando facilidad en el acceso para inspección y ventilación, dependiendo de las dimensiones del transformador y de las tensiones.
11. El recinto en que se colocará el transformador será bien ventilado, de manera de asegurar una ventilación natural apropiada, ya que este es un parámetro fundamental para el correcto funcionamiento del transformador seco.
12. Para tener una correcta ventilación es muy importante que las entradas de aire estén focalizadas en la parte inferior del transformador y que la salida en la parte superior del transformador.
13. Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias del transformador deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.6.8 Pruebas al Sistema

El Propietario, por medio de sus Supervisores, efectuará las pruebas y verificaciones que permitan comprobar el cumplimiento con lo solicitado. Dichas pruebas serán asumidas por el Contratista, el cual deberá llevarlas a cabo y asumir todos los costos asociados a las mismas.

5.6.9 Estándares de Fabricación.

NFPA 70, National Electrical Code vigente, UL 1561, UL-506, ANSI C57.12, NEMA ST20, CSA#C22.2 No 47, CUL, Dry Type Transformers of general Applications,; Dry Type General Purpose and Power Transformer.

Los transformadores secos, trifásico ventilado deben ser fabricados a los estándares DOE 2016.

5.7 BANCO DE COMPENSACIÓN.

5.7.1 Descripción del Sistema

La compensación de energía reactiva mediante bancos de condensadores se efectúa para no pagar energía reactiva al suministrador de energía eléctrica, para disminuir caídas de tensión, para minimizar pérdidas de energía, para ampliar la capacidad de transmisión de potencia activa en los cables; entre otras aplicaciones.

Bancos de capacitores automáticos para la corrección del factor de potencia de un modo centralizado en aplicaciones donde la carga cambia continuamente, por lo que se deberá suministrar un equipo que pueda compensar cantidades variables de potencia reactiva. Para lograrlo, el banco de capacitores

1. Se deberán instalar el banco de compensación en el lugar indicados en los planos, de acuerdo con los manuales de instalación.
2. Se deberá proveer personal calificado para la instalación completa y adecuada del sistema de compensación incluyendo el ensamble, colocación y conexiones de las cargas con sus respectivas protecciones.
3. El equipo para montaje en piso deberá estar preparada con una estructura angular auto soportada con barrenos para su fijación, el gabinete puede ser NEMA 1 o NEMA 3R de acuerdo a las necesidades del proyecto.
4. Se deberán proveer los anclajes y soportes adecuados.
5. Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias del banco de compensación deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.7.3 Pruebas al Sistema

El Propietario, por medio de sus Supervisores, efectuará las pruebas y verificaciones que permitan comprobar el cumplimiento con lo solicitado. Dichas pruebas serán asumidas por el Contratista, el cual deberá llevarlas a cabo y asumir todos los costos asociados a las mismas.

5.8 RECONECTADOR DE MT.

El Reconectador es un interruptor con reconexión automática, instalado preferentemente en líneas de distribución. Es un dispositivo de protección capaz de detectar una sobre corriente, interrumpirla y reconectar automáticamente para reenergizar la línea.

Esta sección describe los requisitos para la selección del reconectador trifásico para la red aérea de distribución hasta 27 kV, que se instalará directamente sobre estructura en poste, y que disponen de un sistema de control consistente en una unidad electrónica que recibe señal de intensidad directamente de la red de BT o de transformadores de instrumentación, incluidos en el conjunto y que, ante una sobreintensidad, a tierra o polifásica, inicia una secuencia de disparo-reenganche previamente seleccionada. Los equipos tendrán asimismo la posibilidad de ser telecontrolados de forma remota desde el Centro de Operación de la Red.

Las normas para reconectadores están definidas por ANSI / IEEE C37.60

5.8.1 Características Constructivas

Los reconectadores automáticos tienen incorporados interruptores al vacío con mecanismo de operación de actuación magnética, con aislamiento de resina sólida.

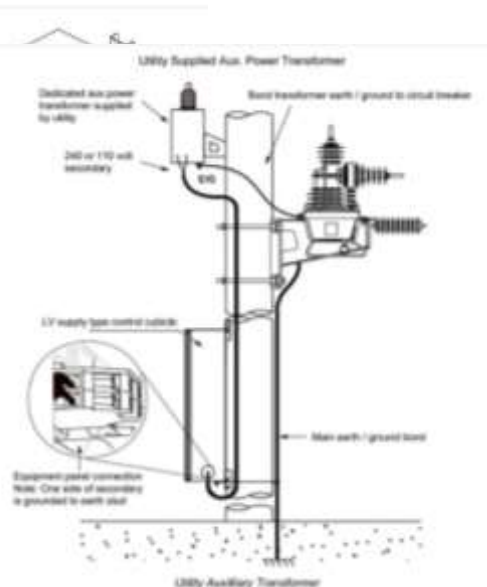
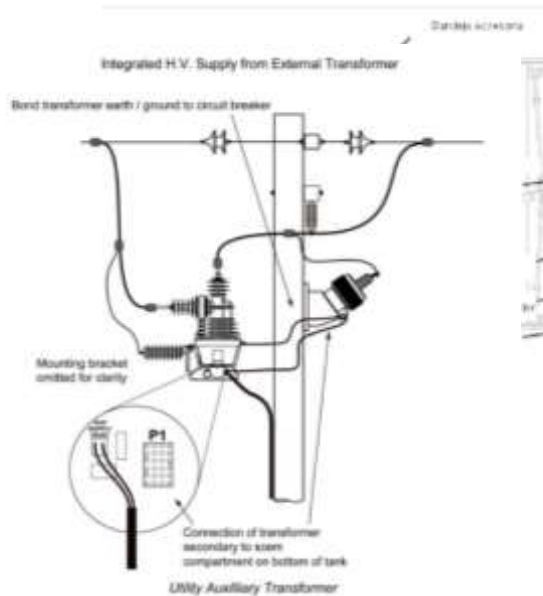
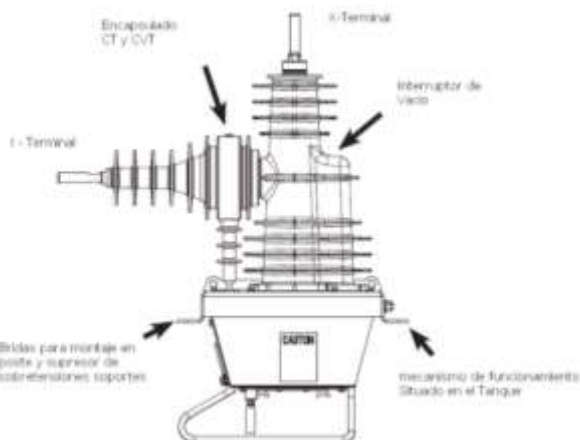
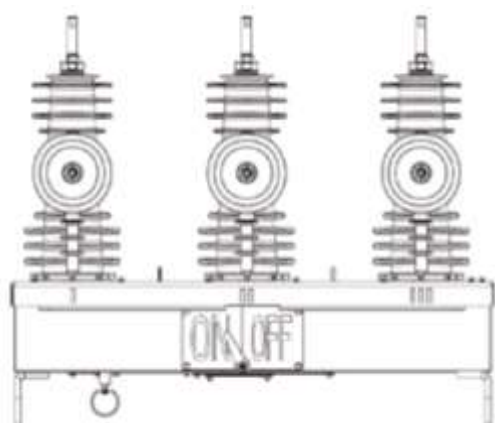
No se consideran aptos para suministro según la presente especificación los equipos cuyo medio de aislación sea aceite, o SF₆. El medio de extinción del arco debe ser por medio de botellas de vacío.

No se consideran aptos para suministro según la presente especificación equipos hidráulicos.

Se debe suministrar con el reconectador un transformador de potencial (TP) o transformador de tensión con voltaje primario 14.4 KV y voltaje secundario 120 VAC para la alimentación eléctrica del módulo de control ADVC.

Se deberán instalar pararrayos de protección de 18 KV y anillo de puesta a tierra para el equipo reconector.

- Reconector Automático Trifásico de 27 KV 600 A



- **Características Eléctricas y de Operación**

 	Reconector Trifásico serie U27 con las siguientes características: Catalogo: U27S-ACR-SOLID-27-12-125 630A ESP ADVCS-UL-D-FT-FV-127-GPO-LRG-ESP Tensión máxima nominal: 27kV Corriente continua nominal: 630A Capacidad máxima interruptiva (RMS): 12.5kA Capacidad máxima interruptiva (pico): 31.5kA Operaciones mecánicas: 10 000 Operaciones a plena carga: 10 000 Características de capacidad de interrupción Principalmente activa (0.7 fp): 630A Capacidad de interrupción en falla: 12.5kA Nivel básico de impulso (BIL) Fase a tierra: 125kV A través del interruptor: 125kV Tensión de aislamiento a frecuencia industrial Fase a tierra: 60kV A través del interruptor: 60kV Condiciones de servicio Temperatura Ambiente: -40 a 50 grados C Humedad: 0 a 100% Altitud (máx): 3000m (para altitudes superiores a 1000 m, se derratea la capacidad de acuerdo con ANSI C37.60 para reconectores). El controlador ADVCS incluye fuente dual.		
	<table border="0"> <tr> <td> Transformador de tensión T27E-LN Tensión primaria nominal: 14.4 kV Tensión máxima para el equipo: 27 kV Clase de exactitud: 25 VA cl 0,2 Potencia termica 500 VA Cat. de temp. -5/ +5 C Resina epoxica. Norma fab. </td><td> Serie IGT 298 Tensión secundaria nominal: 120 V Nivel de aislamiento: 50/125 kV Factor de tensión nominal: 1,2 continuo Frecuencia 60 Hz Uso Exterior Masa 27 kg IEC61869-3 </td></tr> </table>	Transformador de tensión T27E-LN Tensión primaria nominal: 14.4 kV Tensión máxima para el equipo: 27 kV Clase de exactitud: 25 VA cl 0,2 Potencia termica 500 VA Cat. de temp. -5/ +5 C Resina epoxica. Norma fab.	Serie IGT 298 Tensión secundaria nominal: 120 V Nivel de aislamiento: 50/125 kV Factor de tensión nominal: 1,2 continuo Frecuencia 60 Hz Uso Exterior Masa 27 kg IEC61869-3
Transformador de tensión T27E-LN Tensión primaria nominal: 14.4 kV Tensión máxima para el equipo: 27 kV Clase de exactitud: 25 VA cl 0,2 Potencia termica 500 VA Cat. de temp. -5/ +5 C Resina epoxica. Norma fab.	Serie IGT 298 Tensión secundaria nominal: 120 V Nivel de aislamiento: 50/125 kV Factor de tensión nominal: 1,2 continuo Frecuencia 60 Hz Uso Exterior Masa 27 kg IEC61869-3		

5.8.2 Operación Trifásica Acoplada

Los reconectores será de operación bidireccional y trifásica, garantizándose esto último a través de una operación mecánicamente enclavada en sus tres fases.

5.8.3 Materiales

Todos los materiales utilizados en la fabricación de los reconectores serán nuevos y sin defectos o imperfecciones, altamente resistentes a la corrosión de atmósferas salinas.

5.8.4 Tratamiento de Superficies

Las partes ferrosas deberán ser de acero inoxidable o aleación de aluminio para las envolventes y gabinetes. Se admite que las partes para fijación del equipo de maniobra y el gabinete tengan un tratamiento contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente de conformidad con la norma ISO 1461, con revestimiento local mínimo de 55 µm y un revestimiento medio mínimo de 70 µm para las partes con espesores mayores a 3 e inferiores a 6 mm.

5.8.5 Aisladores pasantes

Los aisladores serán de aislamiento dieléctrico sólido con el sistema de resina epóxica cicloalifática ó goma silicona del tipo HTV (tracking 6kV), no admitiéndose aisladores de porcelana ni EPDM.

El material aislante deberá tener un comportamiento hidrofóbico, altamente resistente al ozono, el oxígeno, la humedad, la contaminación y resistente a la radiación ultravioleta (UV) (según IEC61109). No se aceptan revestimientos o cubiertas de protección UV.

El fabricante suministrará plano completo y acotado del aislador en el cual se indicará en particular la longitud de la línea de fuga que deberá ser al menos de 31 mm/kV y las exigencias dieléctricas correspondientes al nivel de tensión requerido.

Los aisladores deben resistir un movimiento de flexión en la base de ataque mínimo de 250 Nm y para resistir un par adecuado para la sujeción de los conductores.

5.8.6 Terminales

Todos los reconectores vendrán provistos con paletas terminales que permitan la conexión de los cables de potencia mediante el uso de terminales de ojal de métrica 12. Dichas paletas terminales serán galvánicamente compatibles con Cu y aluminio (bimetálicos), del tipo NEMA 2 ó NEMA 4.

Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias del reconector deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.8.7 Estructura soporte

- Los reconectores se suministrarán con su respectiva estructura soporte, que deberá tener las siguientes características:
- Deberá estar prevista para montaje sobre poste redondo y/o, poste rectangular tipo H, en disposición tipo mochila, sobre plataforma o con abrazaderas cumpliendo con las exigencias de diseño que según se indiquen en la compra conforme al diseño de poste de la empresa de destino de la compra. La estructura soporte deberá ser entregada como parte integral del suministro y será galvanizada de 70 micras mínimo. El transformador auxiliar irá instalado en un soporte independiente o adaptado para ser instalado directamente en los agujeros del poste.
- El suministro debe incluir las piezas necesarias para el montaje a excepción de las herramientas. Si se utiliza mochila, los pernos no deben incluirse en el suministro.
- Las estructuras serán proyectadas de forma que resistan sin vibración excesiva las fuerzas del impacto debidas a la operación de los reconectores.
- Se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado de espesor mayor de 70 micras por inmersión en caliente, al igual que toda la bulonería que se utilice para el ensamblado de los mismos.
- El fabricante, suministrará planos detallados de dichas estructuras para su aprobación previa.
- La estructura soporte deberá tener borne para su conexión a tierra mediante terminal de métrica 12 mm.

5.8.8 Medio Aislante

El tipo utilizado como medio de aislamiento dieléctrico debe ser Aislamiento dieléctrico sólido con el sistema de resina epoxi cicloalifática, con un comportamiento hidrofóbico, altamente resistente al ozono, el oxígeno, la humedad, la contaminación y resistente a la radiación I rayo ultravioleta (UV) (según IEC 61109). No se aceptan revestimientos o cubiertas de protección UV.

El epoxi cicloalifático deberá proveer la encapsulación completa de la botella de vacío en su interior.

La encapsulación también deberá estar completamente unida a la fuente y los terminales del lado del aislador.

5.8.9 Normas De Referencia

Esta selección se basa en las siguientes normas equivalentes, sin perjuicio de otras normas que se citen en este documento:

- ANSI/IEEE C37.60 IEEE Standard Requirements for Overhead, Pad-Mounted, Dry-Vault, and Submersible Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for AC Systems.
- IEC 62271-111 High-voltage switchgear and controlgear –Part 111: Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV.
- ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles- Specifications and test methods.
- IEC 60721-2-1 Classification of environmental conditions Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature Temperature and humidity
- IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60815-3 Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 3: Polymer insulators for a.c. systems.
- IEC 61109 Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria.
- IEC 60870-5-104 Transmission Protocols, Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.
- IEC 60410 Sampling plans and procedures for inspection by attributes

Se entenderá que los equipos deberán dar cumplimiento completo a esta norma en su última revisión.

5.8.10 Otros Requerimientos

- a. Los equipos y cada una de sus piezas de un mismo suministro y modelo, deben ser eléctricamente.
- b. Y mecánicamente intercambiables.
- c. El fabricante deberá indicar las dimensiones de los equipos que suministrará en el sistema métrico, mediante planos certificados. En caso de que las dimensiones las entregue en unidades inglesas y métricas se considerarán solamente las métricas como válidas. No se aceptarán suministros o propuestas en que las dimensiones se indiquen solo en unidades inglesas.
- d. El fabricante deberá incluir las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento del equipo. Para este efecto se considerarán manuales y planos impresos y en formato electrónico. El fabricante deberá incluir una copia impresa por equipo en el control. El fabricante debe incluir dos copias de los manuales en formato electrónico en un CD por lote y empresa, y debe dar la autorización para que el usuario final del equipo los copie y distribuya libremente dentro de la organización.
- e. El fabricante deberá entregar las curvas tiempo-corriente del equipo y de operación del control.
- f. Deberá indicar si admite la programación de curvas, y su cantidad.

- g. El fabricante deberá suministrar el software de gestión y sus actualizaciones, licencias del software y sus actualizaciones, cables de comunicaciones para gestión local.

5.9 REGULADOR AUTOMATICO DE VOLTAJE DE MT.

Los reguladores de voltaje funcionan para mantener los niveles de voltaje dentro de límites fijados por programación para mejorar la calidad del suministro de energía y son compatibles con los sistemas de distribución automática, se encuentran en configuraciones de montaje en poste, en plataforma, en base y en subestación, y son adecuados para uso con sistemas de tres o cuatro alambres aéreos y subterráneos.

Los reguladores de voltaje son autotransformadores reguladores. Regulan el voltaje nominal desde una elevación (aumento) de 10% hasta una reducción (disminución) de 10% en 32 etapas de aproximadamente 5/8%; usualmente vienen equipados con un devanado de compensación. Las chapas de identificación ubicadas en el tanque y en la caja de control definen la topología del circuito de potencia.

Se instalará Banco de Reguladores de Voltaje de Media Tensión 14.4/24.9KV 144/161KVA, 100/112 A +/-10% IN 32 5/8 % Pasos. El banco de regulación deberá contar con un juego de seccionadores del tipo By-Pass manual de 600 A, 25 KV, BPRD062B y se montará en una estructura tipo H según se indica en planos.

Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias del regulador deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión, 100/112A

5.9.1 Reguladores De Voltaje De Media Tensión 144/161 KVA, 100/112 A



5.9.2 Seccionadores de BY-PASS para Banco de Regulación.

Voltaje Nominal

- 25kV(125/150 BIL)

Aplicación

Bypasear reconectores, reguladores de voltaje y permitir su mantenimiento sin interrupción del circuito.
Aisladores epóxicos

Montajes

- Vertical o cabeza abajo
- En poste
- En cruceta(s)



Regulator By-Pass Switch, 25kV 150kV LIW 600A Distribution Class

by CHANCE Utility
Catalog ID: BPRD062B

25kV, 150kV LIW, 600A Distribution Regulator By-Pass Switch.

5.10 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI -UPS) PARA APLICACIONES

HOSPITALARIAS

La utilización de SAI en áreas como quirófanos, salas intervencionistas y salas de asistencia vital, evita que se tengan que rearmar súbitamente un buen número de equipos (los cuales pueden estar conectados a pacientes), ya que la conmutación desde la red a la alimentación de emergencia puede durar entre 9 y 18 segundos, incluso en ocasiones tiene que transcurrir un tiempo de espera adicional para lograr que se sincronicen varias fuentes que van a ser acopladas en paralelo, siempre antes de producirse la conexión completa a los equipos, por lo que no cumpliría con lo establecido en la norma ITC MIE BT 37 apartado 2.2, al superar el tiempo máximo de conmutación de 0,5 seg.

Debido a la seguridad exigida al sistema en todas las circunstancias y a la criticidad de las cargas conectadas, se aconseja segmentar las distintas áreas que disponen de cargas críticas con la incorporación en cada una de ellas de un SAI dedicado.

En este caso, se utilizarán SAI que abarcan potencias desde 15 hasta 120 KVA, distribuidos en los diferentes ramales de seguridad de la vida de los edificios (Quirófanos, Salas de Choque, Emergencias, UCI, etc.)

Las ventajas añadidas que subyacen de esta segmentación nos permiten ofrecer una independencia de funcionamiento en cada uno de los servicios específicos antes mencionados, con las ventajas de un equipo

unitario y, además, multiplicar la seguridad de servicio, ya que en su red de socorro dispone de otra fuente de tensión segura, contribuyendo a aumentar de manera ostensible la fiabilidad de la instalación.

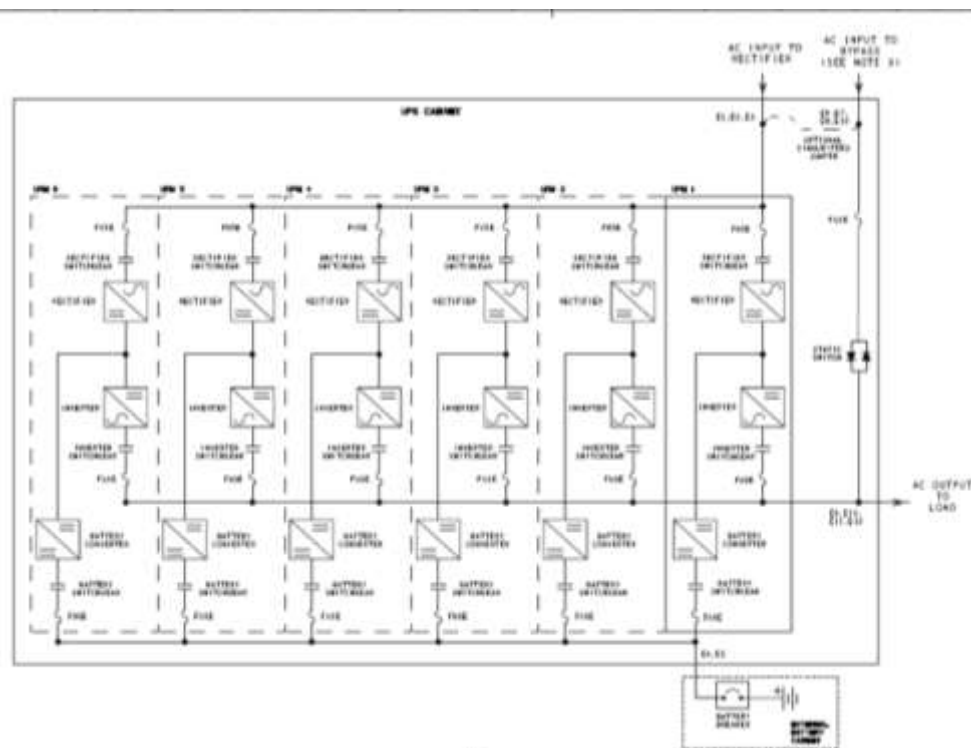
305

5.10.1 UPS Trifásica 20-200kw



Los gabinetes deben poseer ventilación de adelante hacia arriba, ideal para configuración contra la pared.

5.10.2 Diagrama de UPS.



Este diagrama representa un UPS con 6 módulos, esto varía en dependencia de la necesidad de potencia de la carga a respaldar.

5.10.3 Criterios de Instalación.

- Antes de instalar el sistema UPS se debe leer y entender el manual del sistema que se está instalando.
- Para que el sistema UPS funcione con la máxima eficiencia, el sitio de instalación debe cumplir con los parámetros descritos en el manual del fabricante, el entorno operativo debe cumplir con el peso, el espacio libre y requisitos ambientales especificados.
- El sistema debe instalarse en un piso nivelado adecuado para computadoras o equipos electrónicos.
- El sistema debe funcionar a una altitud no superior a 1500 m (5000 pies) sin reducción de potencia.
- El sistema debe instalarse en un área interior con control de temperatura y humedad libre de conductos contaminantes.
- El SAI debe instalarse en un entorno G1 (basado en Clasificaciones ANSI / ISA S-71.04).
- Debe haber al menos una diferencia de 1.8 ° F (1.0 ° C) entre la temperatura de bulbo seco y la temperatura de bulbo húmedo, temperatura en todo momento, para mantener un ambiente sin condensación
- La tasa máxima de cambio de temperatura se limitará a 3 ° F durante 5 minutos (36 ° F / hora), según el estándar ASHRAE 90.1-2013.
- Los requisitos ambientales básicos para el funcionamiento del sistema SAI son los siguientes:
 - Rango de temperatura ambiente: de +0 a +40 °C
 - Rango de funcionamiento recomendado: de +20 a +25 °C
 - Humedad relativa máxima: 95% sin condensación

- Se requiere preparar ventilación en la sala del SAI. Se necesita una cantidad de aire de refrigeración suficiente para mantener el aumento máximo de la temperatura ambiente al nivel deseado:
- Un aumento máximo de temperatura de +5 °C requiere una corriente de aire de 600 m3 por 1 kW de pérdidas.
- Un aumento máximo de temperatura de +10 °C requiere una corriente de aire de 300 m3 por 1 kW de pérdidas.
- Se recomienda una temperatura ambiente de +20 a +25 °C para obtener una vida útil prolongada del SAI y de las baterías. El aire de refrigeración que se introduzca en el SAI no debe superar +40°C.
- Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias del equipo deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.10.4 Directivas and estándares

Safety	IEC 62040-1: Uninterruptible power systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS IEC 60950-1: Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements
EMC, emissions	IEC 62040-2: Uninterruptible power systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements / Ed. 2
EMC, immunity	IEC 61000-2: Electromagnetic compatibility (EMC), IEC 61000-2-2 (Low-frequency conducted), IEC 61000-4-2 (ESD), IEC 61000-4-3 (RF electromagnetic field), IEC 61000-4-4 (Fast transient-burst), IEC 61000-4-5 (Surge), IEC 61000-4-6 (Conducted RF common mode), IEC 61000-4-8 (Power frequency magnetic field)
Performance & tests	IEC 62040-3: Uninterruptible power systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements
Environmental	IEC62040-4: Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 4: Environmental Aspects - Requirements and Reporting IEC 62430: Environmentally conscious design for electrical and electronic products
RoHS	2011/65/EU on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment
WEEE	2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE)
ECO Design Directive	2009/125/EC establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energyrelated products
Batteries	2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators
Packaging	94/62/EC on packaging and packaging waste

5.11 SWITCHGEAR DE MEDIA TENSIÓN CON AISLAMIENTO AL VACÍO TIPO 25 KV 1250 A.

En general se entenderá como Celdas Eléctricas de Media Tensión (en inglés Switchgear) al conjunto continuo de secciones verticales (Celdas) en las cuales se ubican equipos de maniobra (interruptores de potencia extraíbles, seccionadores, etc.), medida (transformadores de corriente y de tensión, etc.) y cuando se solicite, equipos de protección y control, montados en uno o más compartimientos insertos en una estructura metálica externa, y que cumple la función de recibir y distribuir la energía eléctrica.

308

5.11.1 Características Constructivas Básicas

- El interruptor de voltaje será aislado por aire, definido como «interruptor de gabinete metálico» y estará de acuerdo con IEC 62271-200 y clasificado en la categoría LSC2B-PM.
- El panel estará construido con chapa metálica, paneles de interruptores automáticos, interruptores automáticos de vacío extraíbles y contactores extraíbles.
- El sistema de barras principal estará ubicado en la parte superior de los paneles, formado por barras de cobre soportadas por aislante dependiendo de la corriente nominal de cortocircuito. Las barras estarán provistas de una capa aislante en toda su longitud.
- Deberán traer ventilas o respiraderos de alivio de presión en la parte superior de los paneles del disyuntor para brindar protección contra la sobrepresión en cualquiera de los compartimientos principales (barra colectora, disyuntor o cable) que puede producirse si se produce un arco interno.
- Deberá tener un compartimento adicional de baja tensión (para equipos secundarios) se instalará en un panel de interruptores. La instalación se dividirá funcionalmente en paneles (como paneles de interruptores, un panel de sección de barras, etc.). La función del panel y la corriente nominal del mismo determinará el ancho del panel. El interruptor será del tipo extraíble y se insertará en el panel con la ayuda de un carrito de transporte, deberá contar con un Switchgear overhead lifter.

5.11.2 Switchgear de Media Tensión Aislado en Aire.



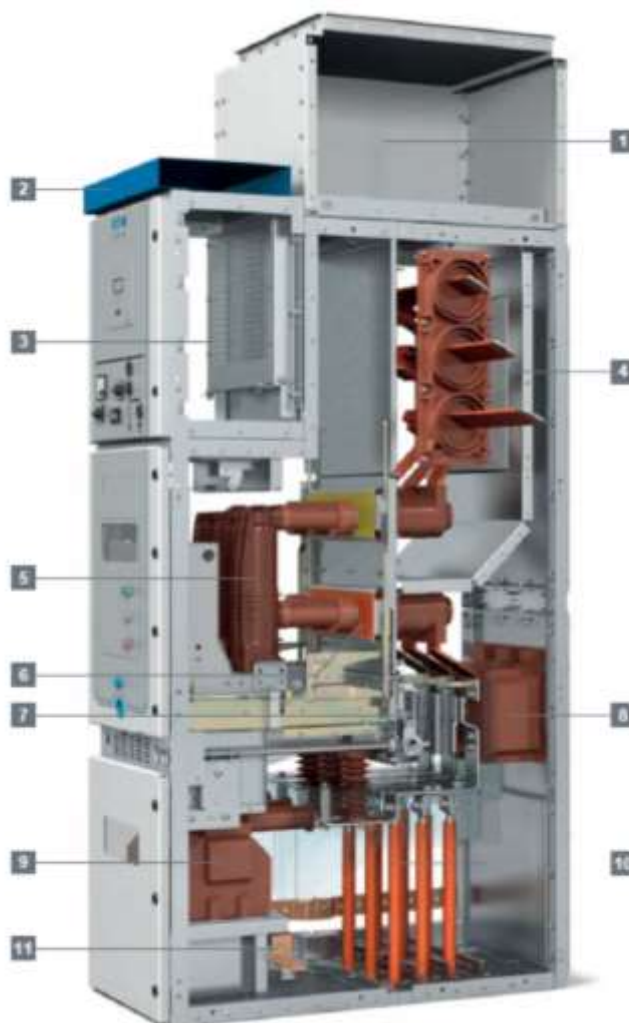
Categoría LSC2B

Esta forma permite la máxima continuidad del servicio del sistema durante el acceso a los compartimentos dentro de la celda, lo que significa que el dispositivo de conmutación principal de cada unidad funcional de una celda LSC2B se instala en su propio compartimiento accesible.

El tablero se clasifica como LSC2B cuando es posible y seguro abrir el compartimiento del interruptor automático cuando el cable y las barras colectoras están energizados.

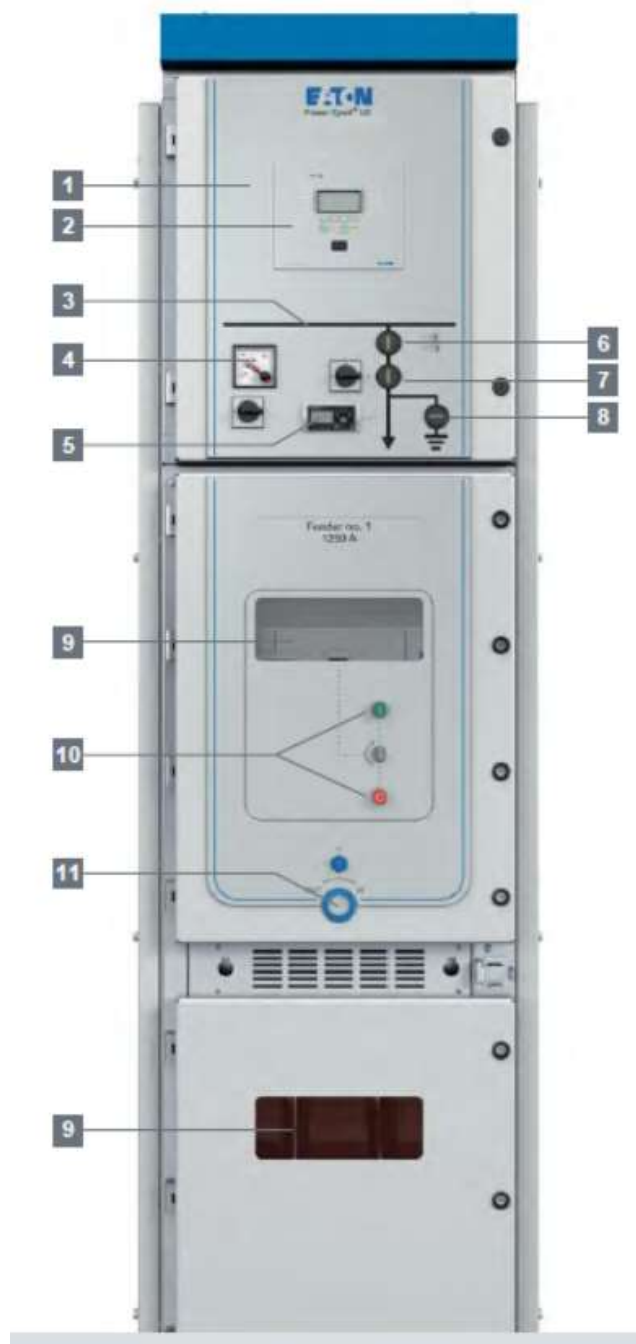
5.11.3 Diseño Básico

1. Cámara de arco
2. Conducto de cables de baja tensión para cableado entre paneles
3. Compartimento de baja tensión
4. Compartimento de barras
5. Compartimento del disyuntor de vacío
6. Persianas automáticas
7. Interruptor de circuito de tierra
8. Transformadores de Corriente
9. Transformadores de tensión
10. Terminaciones de cable
11. Barra de tierra



5.11.4 Diseño de Control y Protección

1. Compartimento de protección y control de baja tensión
2. Relé de protección
3. Diagrama mímico
4. Medición con selector de fase
5. Sistema de detección de voltaje
6. Indicador de posición del disyuntor
7. Operación eléctrica con indicador de estado del disyuntor
8. Indicador del interruptor de tierra
9. Visor de ventanas
10. Operación manual del disyuntor
11. Mecanismo de inserción del disyuntor



310

5.11.5 Instalación

- a. El Contratista seguirá las instrucciones de instalación proporcionadas por el fabricante.
- b. Como se muestra en el plano del diseño, el Contratista debe instalar y conectar todos los cables troncales y de derivación requeridos para la correcta alimentación de los equipos.
- c. Se deberá instalar el Switchgear en el lugar indicado en los planos, de acuerdo con los manuales de instalación.

- d. Se deberá proveer personal calificado para la instalación completa y adecuada de la celda de media tensión incluyendo el ensamble, colocación y conexiones de las cargas con sus respectivas protecciones.
- e. Se deberán proveer los anclajes y soportes adecuados.
- f. El equipo debe cumplir con las normativas de instalación indicadas en el National Electrical Code (NEC), NFPA 70 y el National Electrical Safety Code (NESC), ANSI C2.
- g. Las celdas deben llevar una etiqueta UL. [Se proporcionarán copias certificadas de los informes de prueba de producción que demuestren el cumplimiento de estas normas cuando lo solicite el propietario.]
- h. Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias de las barras de la celda deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.11.6 Sobre las Protecciones

Se deberán ajustar las protecciones eléctricas de sobre corriente de equipos, interruptores, fusibles, interruptores de potencia en baja tensión y relevadores de protección de transformadores, generadores, conductores de potencia y equipos eléctricos en general, basados en los resultados de los estudios de coordinación de protecciones y cortocircuito, de esta manera se pueden prevenir daños durante condiciones de sobrecarga y cortocircuito.

El estudio de coordinación de protecciones comprenderá el análisis del sistema eléctrico de acuerdo con las normas y recomendaciones aplicables de aceptación internacional, tales como:

1. Estándar IEEE Std. 141-1993 "Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants".
2. Estándar IEEE Std. 242-2001 "Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems".
3. Estándar IEEE C57.109-1993 "Guide for liquid immersed transformer through-fault-current duration".
4. Estándar IEEE C37.112-1996 "Standard inverse time characteristic equations for overcurrent relays".
5. Estándar IEEE C37.110-1996 "Guide for the application of current transformers used for protective relaying purposes".
6. Estándar IEEE C37.46-1981 "Specifications for power fuses and fuse disconnecting switches".
7. NFPA 70 National Electrical Code 2008

5.11.7 Pruebas

- El Contratista es responsable de generar un informe de campo sobre las pruebas realizadas, los valores de prueba experimentados, etc., y poner el informe a disposición del propietario cuando lo solicite.
- El Propietario, por medio de sus Supervisores, efectuará las pruebas y verificaciones que permitan comprobar el cumplimiento con lo solicitado. Dichas pruebas serán asumidas por el Contratista, el cual deberá llevarlas a cabo y asumir todos los costos asociados a las mismas.

5.12 CELDAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN (SWITCHBOARD), 4 HILOS (3,000A -277/480V, 3 FASES, BARRAS PRINCIPALES), (65,000 AIC).

312

Los tableros de distribución o Switchboard están diseñados como un cuadro compartimentado para aplicaciones donde se requiere un mayor grado de seguridad de los dispositivos principales, los dispositivos de derivación, los accesorios y los gabinetes.

El Switchboard divide grandes bloques de corriente eléctrica en bloques más pequeños utilizados por el equipo eléctrico y puede manejar interruptores de potencia del tipo extraíble (UL1066) LVPCB, así como interruptores del tipo caja moldeada (UL-489) MCCB o Caja aislada ICCB. Las aplicaciones pueden ser tan pequeñas como un pequeño edificio de oficinas o bien tan grandes como un complejo hospitalario.

El Switchboards a instalar será para operación en baja tensión, es decir de 600 volts o menos. El rango de intensidad de corrientes será de hasta 4000 amperes.

La función de este equipo será distribuir y desconectar cargas para un mantenimiento seguro y proteger conductores y equipo contra una corriente excesiva causada por sobrecargas, cortocircuitos y fallas a tierra, siempre y cuando se proporcione una protección contra fallas a tierra.



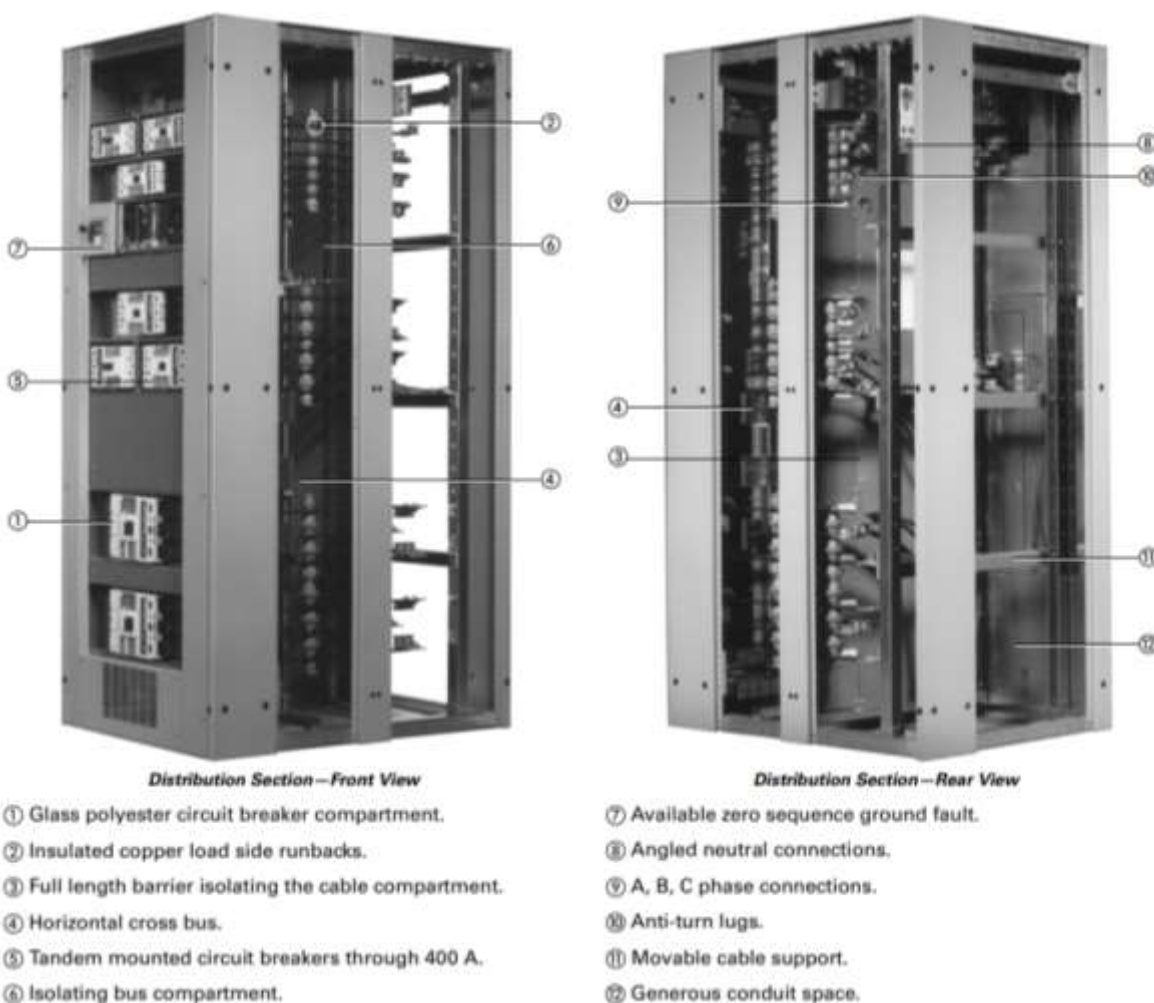
El Switchboard debe solicitarse con protección contra falla a tierra y cumplir la normativa UL-891.

5.12.1 Características de Seguridad a Cumplir por el Switchboard:

- Debe poseer compartimentos individuales para dispositivos derivados: poliéster de vidrio para interruptores automáticos y acero para interruptores con fusibles. Estos compartimentos ayudarán a eliminar el posible contacto con el barraje principal y reducir las fallas propagación
- Construcción de tres secciones con cada sección excluida de la otra.
- Sección de dispositivos, cada dispositivo está montado en su propio compartimento.
- Sección de barra colectora, contiene barras horizontales y verticales.
- El compartimento de cables trasero, completamente aislado de las barras colectoras.
- Retraso de cobre aislado, la energía se toma del dispositivo de protección por el retorno de cobre aislado a través de una altura completa estándar.
- Barrera de poliéster de vidrio en el compartimento de cables trasero, esta disposición virtualmente elimina la posibilidad de contacto accidental con las barras principales durante la instalación o el mantenimiento.

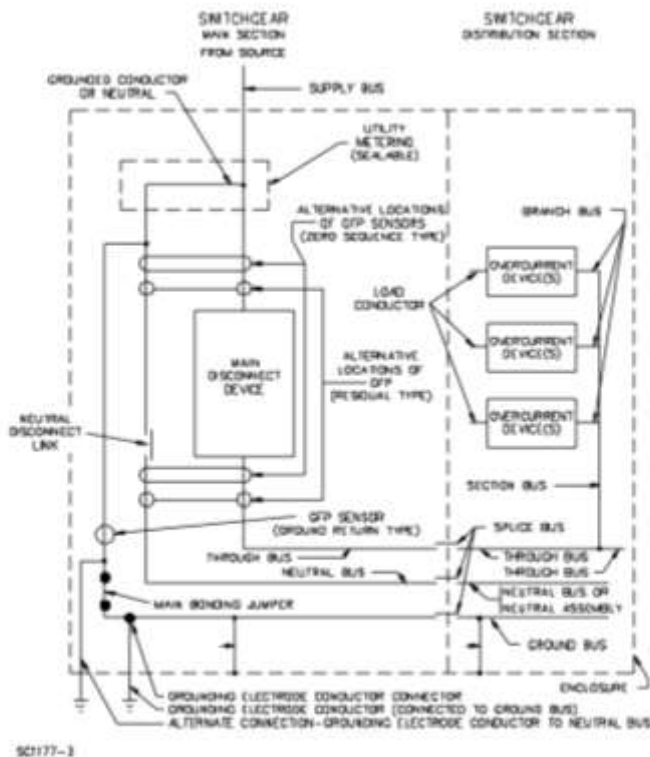
- Las clasificaciones de cortocircuito serán de hasta 200.000 A y estar en la lista de UL.
- Las celdas deben ser accesibles por la parte trasera y estar alineados por delante y por detrás.
- Las disposiciones para la expansión futura deben incluir conectores del lado de la línea, correderas del lado de la carga, terminales y compartimentos, así como cubiertas de poliéster de vidrio (para interruptores automáticos).
- Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias de las barras de la celda deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.12.2 Características de Construcción.



- El Switchboard deberá ser de frente muerto o sea que no tengas partes vivas expuestas en la parte frontal.

TYPICAL DEAD-FRONT SWITCHBOARD LAYOUT



5.12.3 Normas y Certificaciones

- El equipo Switchboard debe cumplir con la norma PB-2 de NEMA y UL 891.
- Acabado con revestimiento contra polvo color gris ANSI-61.
- Los tableros montados en las secciones deben cumplir con NEMA PB-1 y UL 67.
- Otros equipos listados UL según lo aplicado y apropiado.

5.13 BANCO DE BATERÍAS CON CARGADOR 125 VDC 50 A

315

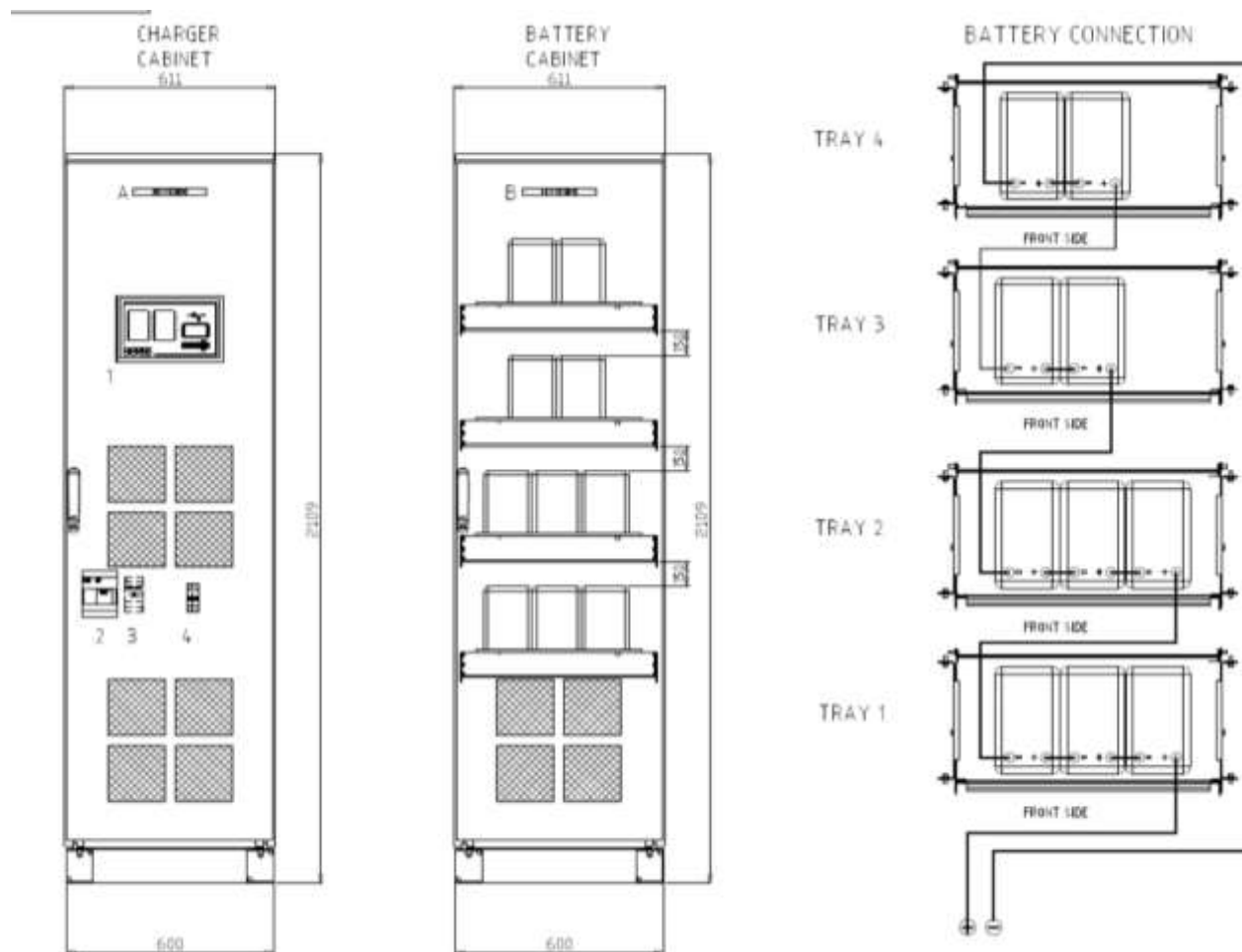


Son bancos de baterías estacionarios con capacidad para suministrar potencia en corriente directa a los esquemas de protección, control, señalización y todo lo que requiera de corriente directa a través de centros de carga.

Este equipo se instalará como respaldo de los elementos de control de las celdas Switchgear de media tensión para garantizar la maniobrabilidad de sus elementos a la hora de una falla general de energía.

5.13.1 Detalles de Gabinetes Banco de Baterías y Cargador

316



5.13.2 Banco De Baterías

Las baterías serán de tipo sellado, libres de mantenimiento, de tipo estacionario, de alta eficiencia, para operación flotante y diseñadas de acuerdo a las últimas normas IEC. Los elementos internos de las celdas deberán estar diseñados para soportar los efectos debidos al cambio de voltaje.

Las celdas de las baterías serán resistentes al calor, a los golpes, con cubierta formadora de un sello permanente, libre de filtraciones y además ofrecerán disponibilidad para operar en condiciones húmedas y salinas sin corrosión.

Las celdas deberán separarse unas de otras por separadores de plástico microporosos.

Las conexiones deben contar con una protección contra contacto directo y deben ser del tipo borne rasante.

Entre el borne y la tapa debe existir un sello de goma que permita el libre crecimiento del polo sin afectación a la tapa. Todos los tornillos, muelles, tuercas y arandelas usadas en las conexiones serán de acero inoxidable y a prueba de ácido.

Los terminales deberán tener protectores y permitir la inspección fácil de las condiciones de los mismos. Las lecturas de las tensiones podrán hacerse sin tener que remover los protectores.

Las baterías deben estar montadas en un sistema tipo bandeja que permita su fácil extracción para inspección de rutina.

Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias del banco deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.13.3 Cargador De Baterías

El Cargador/Rectificador de batería debe ser de tecnología tiristorizada, equipo especialmente diseñado para el suministro de energía a bancos de baterías y sistemas de comunicaciones de subestaciones eléctricas ubicadas en alturas de operación de 0 a 4000 msnm, con temperaturas entre -5 y 40 °C sin degradación o pérdida de potencia.

El voltaje de rizado debe ser menor de 1% pico a pico y presentar características de voltaje constante / corriente constante dependiendo del nivel de corriente de salida.

Los equipos deben entregar 125 Vcd y 25 A-h a voltaje y corriente nominal respectivamente, con alimentación monofásica a 120 Vca +/-10% y emplear regulación de voltaje y corriente mediante control de fase en un puente de tiristores.

La tensión de salida de corriente continua se aplicará a través de interruptores termomagnéticos al banco de baterías y al tablero de servicios auxiliares DC.

Con el fin de eliminar los picos de corriente y sobrecarga instantánea a la red, los equipos deben disponer de arranque suave; para que de esta forma la corriente aumente gradualmente hasta el nivel permitido.

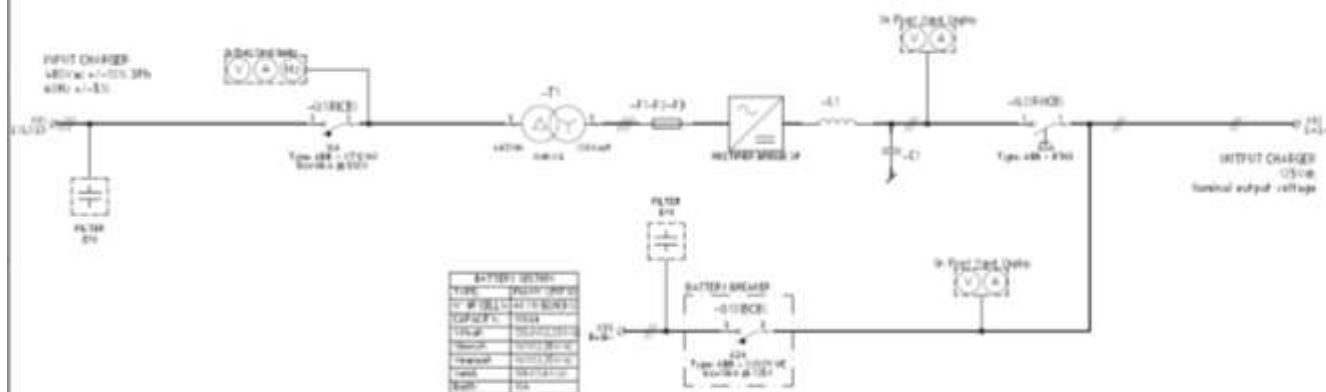
5.13.4 Protecciones

El cargador debe contar con las siguientes protecciones:

- Interruptor termo magnético con bobina de disparo en la entrada de C.A. la bobina se activa para desconexión de la alimentación en caso de sobretensión o sobrecarga en la salida de corriente continua o rotura de fusible rápido.
- Protección contra transitorios en la entrada de C.A con varistores de alta capacidad.
- Fusible rápido en la rama del puente de tiristores.
- Limitación de corriente para operación en modo de corriente constante.
- Limitación de corriente en la salida a baterías.
- Interruptor en la salida de corriente continua del rectificador.
- Interruptor en la salida a baterías.
- Interruptor en la salida a equipos.
- Sobrevoltaje a la salida del rectificador.
- Diodo de bloqueo.

5.13.5 Diagrama Unifilar Del Equipo Banco de Baterías y Cargador

318



5.13.6 Alarmas

El sistema de alimentación debe disponer de señalización local por medio de diodos LED Y/o despliegues alfanuméricos que permitan visualizar los siguientes estados y/o parámetros:

- Carga de flotación
- Carga rápida
- Conexión de red
- Falla de red
- Descarga de baterías
- Reposo
- Falla de rectificador
- Alarma por tensión máxima
- Alarma por tensión mínima de flotación
- Alarma por sobre temperature
- Carga manual
- Valores de tensión de batería
- Temperatura de batería, temperatura del equipo.
- Intensidad de batería
- Intensidad de utilización, intensidad del rectificador.

5.13.7 Puesta a Tierra

- El gabinete debe suministrarse con un barraje para puesta a tierra de los elementos internos.

5.13.8 Instrumentos

- El equipo debe incluir los siguientes instrumentos del tipo digital:
- Voltímetro de CC, escala 0-200 Vcd para medición de la tensión de salida.
- Amperímetro CC para medición de la corriente de salida del rectificador con escala 0 100 A

5.13.9 Grado De Protección

- El grado de protección que deberá tener la envoltura exterior del gabinete deberá ser como mínimo un grado de protección IP 4X (Según norma IEC 60529). El gabinete debe contar con rejillas de ventilación que no permitan el ingreso de polvo.

319

5.13.10 Marcación

Cada gabinete debe incluir placas de identificación en material de aluminio y en bajo relieve las siguientes identificaciones:

- Identificación de características nominales del equipo
- Número de orden de compra y nombre de fabricante

5.13.11 Normas Relacionadas

- Los equipos deben cumplir con las normas IEC 60478-1, IEC 60478-2, NEMA PE-5, VDE 685 grado N.
- El proceso de fabricación debe cumplir con el programa de aseguramiento de la calidad de acuerdo con la norma ISO 9001.

5.14 CENTRO DE CONTROL DE MOTORES (CCM).

5.14.1 Descripción del Sistema



Un Centro de Control de Motores (CCM) es por definición, un tablero que alimenta controla y protege circuitos cuya carga esencialmente consiste en motores y que usa arrancadores (contactores y relevadores) como principales componentes de control. Consiste en un arreglo o combinación de varios arrancadores agrupados en un Gabinete o tablero general, de tipo Auto soportado, para proteger un determinado grupo de motores, que también permite lograr a través de su cableado interior el automatismo para realizar un determinado proceso.

Los centros de control de motores 480V deberán ser diseñados en todos los aspectos para una operación continua a carga plena, deben ser de clase de 600 voltios adecuados para operar en un sistema trifásico de 60 Hz. El voltaje de funcionamiento del sistema y el número de cables serán los indicados en los planos.

5.14.2 Construcción

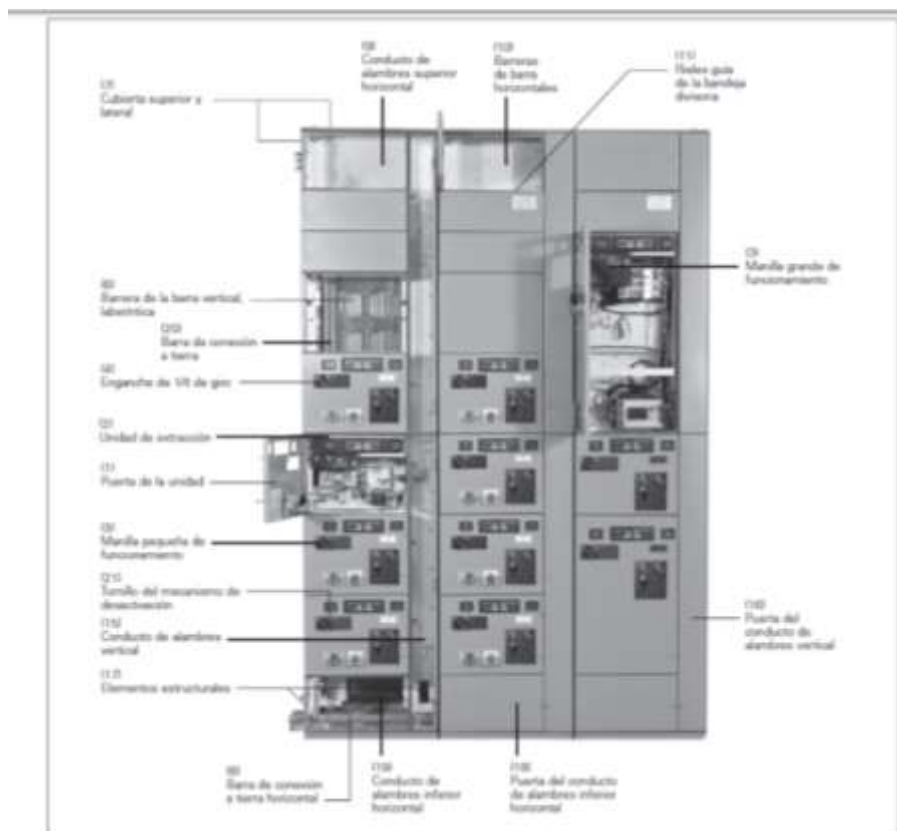
- Las estructuras deben ser conjuntos independientes, totalmente cerrados y de frente muerto. Las estructuras deben contener una canaleta de cables horizontal en la parte superior, aislada del bus

- horizontal a través de barreras metálicas y deben ser fácilmente accesibles a través de una cubierta con bisagras.
2. Las estructuras también deben contener una canaleta de cables horizontal en la parte inferior que está abierta a toda la parte trasera de la estructura. Se debe proporcionar un espacio adecuado para que el conducto y el cableado ingresen por la parte superior o inferior sin interferencia estructural.
 3. Los compartimentos para el montaje de las unidades de control deben disponerse de forma incremental de modo que no más de seis o doce arrancadores de tamaño 1 o tamaño 2, para montaje frontal solamente, once o veintitrés arrancadores, tamaño 1 o tamaño 2, para espalda con espalda, se pueden montar dentro de cada estructura vertical. Se proporcionarán rieles de guía.
 4. Una canaleta de cables vertical con un mínimo de 35 pulgadas cuadradas de área de sección transversal debe estar adyacente a cada unidad vertical y debe estar cubierta por una puerta con bisagras. Los conductos de cables deben contener soportes de cables de varilla de acero.
 5. Todas las unidades de arranque de voltaje completo hasta NEMA Tamaño 5 y todos los disyuntors de alimentador hasta 400 Amp serán del tipo extraíble. Ningún cableado a estas clavijas se extenderá fuera de la unidad extraíble.
 6. El interior de todas las unidades estará pintado de blanco para una mayor visibilidad.
 7. Las unidades deben estar equipadas con bloques de terminales de control de tipo desmontable de pestillo positivo montados lateralmente con capacidad nominal de 600 voltios. Se proporcionarán agujeros ciegos para la adición de futuros bloques de terminales. Además, un bloque de terminales maestro, cuando se especifica cableado Tipo C, debe ser extraíble y debe ubicarse en el conducto de cables superior e inferior, fácilmente accesible a través de una cubierta con bisagras.
 8. Todo el cable de control debe ser calibre 14, calibre 16 como mínimo.
 9. Todas las unidades extraíbles deben estar aseguradas por un dispositivo de sujeción de tipo indicador de cuarto de vuelta cargado por resorte ubicado en la parte superior frontal de la unidad. Con la excepción de las unidades de montaje doble, cada compartimento de la unidad deberá contar con una puerta frontal individual.
 10. Se debe montar un mecanismo de operación en la desconexión principal de cada unidad de arranque. Deberá estar enclavado mecánicamente con la puerta de la unidad para evitar el acceso, a menos que la desconexión esté en la posición "APAGADO". Con la puerta abierta, se proporcionará un enclavamiento para evitar el cierre inadvertido de la desconexión. Se proporcionará un Segundo enclavamiento para evitar la extracción o reinserción de la unidad mientras está en la posición "ENCENDIDO". Se deben proporcionar candados para bloquear positivamente el desconectador en la posición "APAGADO" con hasta tres (3) candados con la puerta abierta o cerrada. Además, se deben proporcionar medios para bloquear con candado la unidad en una posición parcialmente retirada con las puñaladas libres del bus vertical.
 11. El tipo de envoltente debe estar de acuerdo con las normas NEMA para tipo 1A con puertas con juntas, tipo 12 a prueba de polvo y goteo, tipo 3R sin acceso, tipo 3R pasillo con acceso, túnel de paso tipo 3R. Todas las láminas de acero, las canaletas de cables y las puertas de las unidades que la encierran deben estar empaquetadas.
 12. Cada unidad tendrá una placa de identificación grabada de 1.0 x 2.5 pulgadas. Las letras serán de 3/16 de pulgada de alto, negras sobre fondo blanco.
 13. El centro de control debe recibir un pretratamiento fosfatado. El revestimiento de pintura será de poliéster uretano, pintura en polvo termoendurecible. Se utilizará el color estándar del fabricante. Todo el acero estructural y los paneles serán pintados.

14. El acabado del centro de control debe pasar 600 horas de pruebas de resistencia a la corrosión por ASTM B 117.

5.14.3 Nomenclatura de Partes del CCM

321



5.14.4 Instalación

- El Contratista seguirá las instrucciones de instalación proporcionadas por el fabricante.
- El cableado de control debe ser como se muestra en los planos del contrato, excepto según lo modificado por el proceso de aprobación y presentación. Conecte todos los dispositivos locales y remotos al cableado de control y los sistemas operativos para cada carga.
- Como se muestra en el plano del contrato, el Contratista debe proporcionar todos los cables troncales y de derivación de DeviceNet con tomas de dispositivo roscadas, selladas y con llave externos al CCM.
- Se deberán instalar los CCM's en los lugares indicados en los planos, de acuerdo con los manuales de instalación.
- Se deberá proveer personal calificado para la instalación completa y adecuada del sistema de control de motores incluyendo el ensamble, colocación y conexiones de las cargas con sus respectivas protecciones.
- Se deberán proveer los anclajes y soportes adecuados.
- El equipo debe cumplir con las normativas de instalación indicadas en el National Electrical Code (NEC), NFPA 70 y el National Electrical Safety Code (NESC), ANSI C2.

- p. Los centros de control de motores deben llevar una etiqueta UL. [Se proporcionarán copias certificadas de los informes de prueba de producción que demuestren el cumplimiento de estas normas cuando lo solicite el ingeniero.

5.14.5 Sobre las acometidas secundarias para el control de motores.

- Los equipos CCM consideran las acometidas de fuerza para las bombas primarias, bombas secundarias, bombas terciarias y bombas de condensado del sistema de climatización, según los requerimientos presentados por la especialidad a cargo. Se consideran con elementos de arranque suave para las bombas primarias y bombas de condensado, elementos de arranque con variadores de frecuencia para las bombas secundarias y terciarias del sistema.
- El Sub-Contratista de la especialidad de Electricidad se guiará para la construcción por los planos de acometidas del sistema de CCM hacia cada uno de los motores, en caso de que conexiones adicionales se requieran y que se deban ajustar a nuevas condiciones del proyecto, esto se deberá tratar con la supervisión del propietario para su atención ya que solo se consideraron las cargas para las bombas indicadas anteriormente.
- Todo el cableado de acometidas debe estar debidamente marcado e identificado en ambos extremos según lo define el NEC.
- Para todo el sistema de climatización (ventiladores, extractores, inyectores, etc.) que se desee controlar a través de un sistema BMS el Contratista electromecánico deberá solicitar al fabricante de los equipos que generen y remitan los planos y diagramas asociados al control eléctrico que quieran interrogar o actuar. En los planos del diseño eléctrico lo que se proyecta es la alimentación de fuerza para cada uno de estos elementos.
- Todos los pernos de conexión en las terminales primarias y secundarias de las barras del equipo deben ser de grado eléctrico para cada caso con baño de zinc amarillo para evitar la corrosión.

5.14.6 Ajustes De Campo

- El Contratista deberá realizar los ajustes de campo de los dispositivos de cortocircuito y sobrecarga, variadores de velocidad y arrancadores de estado sólido según sea necesario para colocar el equipo en la condición de operación final. Los ajustes deben estar de acuerdo con el estudio de cortocircuito aprobado, el estudio de evaluación del dispositivo de protección, el estudio de coordinación del dispositivo de protección, los folletos de instrucciones del fabricante y los documentos del contrato.

5.14.7 Pruebas De Campo

- El Contratista es responsable de generar un informe de campo sobre las pruebas realizadas, los valores de prueba experimentados, etc., y poner el informe a disposición del propietario cuando lo solicite.
- El Propietario, por medio de sus Supervisores, efectuará las pruebas y verificaciones que permitan comprobar el cumplimiento con lo solicitado. Dichas pruebas serán asumidas por el Contratista, el cual deberá llevarlas a cabo y asumir todos los costos asociados a las mismas.

5.14.8 Normas de Referencias

- Los centros de control de motores y todos los componentes se diseñarán, fabricarán y probarán de acuerdo con las últimas normas aplicables de NEMA, ANSI y UL 845.

323

5.15 Par de apriete para Equipos y Conectores

Una sección en el interior del tablero de distribución deberá estar marcada para indicar el par de apriete específico en libras-pulgadas o libras-pie para cada conector de cable de presión (excepto los que requieren una herramienta especial de engaste) en el tablero de distribución que está diseñado para cableado de campo. Si se utilizan diferentes conectores para línea, carga, neutro o tierra, los pares específicos que se deben aplicar a cada conector estarán claramente indicados.

Se debe utilizar una llave dinamométrica calibrada (torquímetro) para apretar el conector del cable al valor especificado. Un par de apriete insuficiente o excesivo puede producir un sobrecalentamiento y / o dañar el conductor. La marca de torque se puede proporcionar en un formato escrito o pictórico.

El valor del par de apriete para un terminal de cableado de campo provisto en un componente como un disyuntor, interruptor o similar no necesita estar marcado en la sección del tablero de distribución o en el interior.

← National_Electrical_Code_Handbook_2017.pdf

TABLE L3 Tightening Torque for Screws with Recessed Allen or Square Drives

Socket Width Across Flats*		Tightening Torque, N-m (lbf-in.)	
mm	in.		
3.2	1/8	5.1	(45)
4.0	5/16	11.3	(100)
4.8	3/8	13.5	(120)
5.5	7/16	16.9	(150)
6.4	1/2	22.5	(200)
7.9	5/8	31.1	(275)
9.5	3/4	42.4	(375)
12.7	1/2	56.5	(500)
14.3	5/8	67.8	(600)

*See 9.1.9.6 of UL 486A-2003, Wire Connectors and Soldering Lugs for Use with Copper Conductors, for screws with multiple tightening means.

With the permission of Underwriters Laboratories Inc., material is reproduced from UL 486A-486B-2013, Wire

CAPÍTULO 6. CAJAS DE REGISTRO ELECTRICO

6.1 Cajas de registro interior

324

Caja de registro, se refiere a un sistema de canalización eléctrica que permite interconectar redes eléctricas a través de canalizaciones de entrada y salida. Ofrecen seguridad, flexibilidad y permiten configurar su diseño de forma sencilla e independiente.

Pueden ser registros para ubicarse sobre superficie expuesta, empotradas, o registros ubicados a nivel de suelo.

El Contratista suministrará e instalará las cajas y accesorios. Estas serán del tamaño y tipo adecuado para contener el número de conductores que entran o pasan por ellas, todo de acuerdo con el National Electrical Code última Edición. Las perforaciones que no se usen en las cajas y accesorios deberán taparse. No se permitirán caja de salidas circulares. Todas las cajas y accesorios serán de acero galvanizado, pudiendo ser octagonales, cuadrado s o rectangulares.

Las cajas expuestas a ambientes externos serán para uso a intemperie.

Las cajas de salidas para las unidades de alumbrado a instalarse de manera superficial serán del tipo pesado 4" x 4" octagonal o cuadrada con knockout roscados, mientras que para uso empotrado o embebido en paredes podrán ser del tipo pesado 4" x 4" octagonal o cuadrada. En caso de que se especifique luminarias embutidas en concreto o mampostería, terminadas al ras, las cajas de las unidades se instalarán durante las operaciones de tendido del conduit.

Para los casos donde se instalen luminarias en cielo falso, se instalará una caja de registro 4 x 4 con tapa ciega que está fijada al conduit.

De esta caja bajará la alimentación a cada lámpara usando conduit flexible metálico BX para interior y conductores THHW-LS, cordón del tipo TGP 3 x 14 con conectores ROMEX entre las cajas de registro y en las lámparas. No se aceptarán cables TSJ.

Todas las cajas de salidas tendrán por lo menos 1½" de profundidad debiéndose, sin embargo, instalarse cajas de mayor profundidad cuando así lo requiera el diámetro del conduit al que está conectada el artefacto que se instale en la caja, o el número de conductores que tengan que colocarse dentro de la caja.

Se deberá proveer con los soportes ("Studs") apropiados las cajas de salida para luminarias de cielo y de pared, a menos que la unidad de alumbrado disponga de dispositivos especiales para soportarse de la caja. En las cajas de cielo se permitirán tapas con su respectivo "Stud" para el soporte de las luminarias. Toda caja de salida para dispositivos será de 4" x 4" y deberán estar provistas con tapa de repello con un levantamiento no menor de ¼. En caso especial y solo cuando la construcción no lo permita, se permitirán cajas menores. Las tapas de relleno, en general, se colocarán en sentido contrario tal que permitan la instalación de apagadores y tomacorrientes en posición vertical.

Las cajas de apagadores se instalarán de tal forma que la orilla de la placa de los mismo no se encuentre a menos de 5cms. de esquinas, marcos de puertas y otros acabados. En casos de conflictos, se deberá consultar al Supervisor para determinar la ubicación definitiva. Los apagadores de cuartos individuales serán localizados en el lado de la cerradura de cada puerta, a menos que los planos indiquen claramente

lo contrario. El Contratista deberá verificar en los planos arquitectónicos la forma correcta de giro de la puerta.

Todas las cajas de salida deberán ser ancladas firmemente en su lugar requerido. Cajas embebidas en concreto se consideran suficientemente.

6.2 Registros Externos Soterrados.

Todas las cajas de registro externas deberán ser de concreto monolítico estructuralmente reforzadas y de las dimensiones necesarias para alojar acometidas que por esta pasen en su recorrido. Las tapas serán de concreto monolítico armado tipo sombrero. Serán de dimensiones indicadas en planos de detalles. Cualquier otra variante en las dimensiones, tipo de material y acabado se realizará con la aprobación del ingeniero supervisor del propietario.

En todas las salidas de ductos ya sean libres o con cables deberán ser sellados con resina aislante tipo scotch de 2 componentes retardante a la flama con aislamiento eléctrico, equivalente a la 3M "Scotchcast™ No 4 Resin" para protección, es una resina selladora de humedad multipropósito que permanece estable, incluso a temperaturas elevadas.

CAPÍTULO 7. CANALIZACIONES

7.1 Especificaciones

a) Tubería eléctrica metálica (EMT) y accesorios:

La canalización deberá ser electro galvanizado.

b) Accesorios y conduletas:

- Deben ser de aluminio o acero galvanizado en caliente.
- Se deben utilizar acoples de compresión de acero, además las curvas, niples, y/o acoples de tipo unión deben ser también de acero galvanizado en caliente.
- Los acoples, curvas y niples deben utilizar tornillos de presión.
- Los accesorios deben encontrarse listados por un laboratorio que tenga responsabilidad con jurisdicción (UL).
- Se deberán utilizar accesorios y acoples herméticos al agua de acuerdo al sitio de instalación cuando se instalen en áreas húmedas, cuando lo requiera la Inspección, o cuando se encuentren instalados en exteriores y en casa de máquinas.

c) Accesorios de expansión / deflexión.

- Deberán instalarse similares a los acoples de expansión/deflexión Crouse- Hinds XD o a los acoples de expansión/deflexión Appleton DF Series.

d) Conduit Metálico Intermedio (IMC)

- La canalización deberá ser de acero y cumplir con los requisitos de ANSI C80.6 y UL 1242.
- Los accesorios y conduletas deberán cumplir los requisitos ANSI/NEMA FB1, deberán ser del tipo roscado y hechos de material similar a la canalización.
- El tubo IMC que queda expuesto deberá tener pintura epóxica para protección del ambiente marino.

e) Conduit Metálico Flexible Hermético A Los Líquidos (LFMC)

- La canalización deberá ser de acero galvanizado flexible hermético a los líquidos mediante una chaqueta de PVC, en forma de espiral a través de toda su longitud.
- Los conectores deberán ser de tipo compresión, con acabados galvanizados flexibles.
- La canalización subterránea deberá ser de PVC cédula 40 para canalizaciones de Media tensión y cedula 40 para baja tensión, deseable para enterramiento directo con revestimiento de concreto y para la instalación de conductores aislados a 90°C.

- Deberá ser fabricado cumpliendo los requisitos de UL-651 y NEMA TC 2, los accesorios deberán ser fabricados por la misma compañía.
- Los accesorios como conectores, curvas, nipples, y otros, deberán cumplir los requisitos de NEMA TC 2 y TC.

7.2 Instalación

7.2.1. Generalidades

- Se deberán instalar los sistemas de canalizaciones de acuerdo a los requisitos del código eléctrico NEC actualizado, cumpliendo con los métodos de alambrado requeridos para la obra.
- Las terminaciones de conduit deberán cortarse y limarse, para que la superficie esté libre de filos y pueda dañarse el aislamiento de los conductores.
- En canalizaciones por el suelo o subterráneas debe respetarse la profundidad de enterramiento indicado en el Código Eléctrico.
- Antes de la instalación, se deberán almacenar los materiales y productos especificados en esta sección en bodegas instaladas en lugares secos. Durante la instalación, se deberán proteger los materiales y productos de efectos de humedad, corrosión, y daño físico.
- Las tuberías y conduit abiertos deberán taparse con selladores realizados durante la construcción.
- No se acepta el uso de alambres de pesca, cordeles, alambres galvanizados, etc., instalados en canalizaciones como guías o sondas durante la instalación. Se permite utilizar como guía o sonda, un cable de nylon de resistencia de tirado de 1500 kg/cm² con indicadores de longitud impresos en cada canalización vacía.

7.2.2 Tamaño de la canalización

- Como se especifique en los planos, a menos que el Supervisor indique lo contrario o los requisitos de las compañías distribuidoras de energía lo soliciten.

7.2.3 Canalizaciones a utilizarse

Tubería Eléctrica Metálica (EMT):

- Se podrá instalar Tubería Eléctrica Metálica con tornillos de presión, en lugares secos, expuestos u ocultos, y en sistemas de 600 V o menos.
- Se podrá instalar en pisos o lozas.
- Se podrá instalar Tubería Eléctrica Metálica con accesorios de compresión, en lugares húmedos, cuartos limpios, y en sistemas de 600 V o menos.
- En lugares aceptados por el Código Eléctrico para su uso indicado.
- Los acoples y conectores utilizados con la tubería deben ser herméticos.
- Cuando estén enterrados en mampostería o concreto, deben ser herméticos al concreto. Cuando estén en lugares mojados, deben ser de tipo hermético a la lluvia.

Conduit Metálico Flexible:

- Para la canalización de equipos en lugares secos bajo techo, tales como de motores (Equipos de Aire, etc.) se usará tubería flexible sin forro. En caso de que los equipos estén ubicados a la intemperie se podrá usar canalización flexible LT (con forro).

7.2.4 Ubicación, enrutamiento, y agrupamiento.

- Las canalizaciones deben estar separadas al menos 30 cm de tuberías pluviales, mecánicas, etc., que se encuentren en forma paralela.
- En lugares húmedos, se deberán utilizar acoples y conectores herméticos al agua. Se deberán instalar cajas de registro y accesorios para prevenir que el agua pueda penetrar a la canalización.

- No se pueden realizar modificaciones a la parte estructural de la obra para rutas de canalizaciones sin autorización previa escrita del Ingeniero Estructural.
- No se permitirán cortes de tubos inadecuados que puedan dañar el aislamiento de los conductores al momento de la instalación de éstos.
- Las canalizaciones deberán estar en armonía con los elementos estructurales, de tal forma que se tengan ya sea horizontal o perpendicularmente a los elementos estructurales.
- Las canalizaciones de control deberán ser independientes del resto de canalizaciones, garantizando su continuidad, seguridad y confiabilidad. Estas podrán ser metálicas flexibles o rígidas en EMT o IMC o BX, o según orientación del Ingeniero Supervisor.
- Se debe considerar el uso de soportes tipo HILTI antisísmico para todo el recorrido de la canalización en bandeja o tubería metálica montada en soportes de rieles strut, esto debe considerarse instalar cada 2.5 mts.

7.2.5 Curvas

- Se permite hacer cambios de dirección en las canalizaciones por medio de curvas simétricas o con curvas metálicas. Las curvas hechas en la obra deberán hacerse con máquinas dobladoras adecuadas para la tubería, no se debe calentar las canalizaciones metálicas para facilitar las curvas. Las curvas deben de ser aprobadas por el Supervisor del proyecto.
- Las curvas deberán asegurar que las canalizaciones están en armonía con los elementos estructurales, de tal forma que se tengan ya sea horizontal o perpendicularmente a los elementos estructurales.
- La suma angular de las curvas entre cajas y salidas deberá ser máximo de 180°.
- No se deberán hacer curvas en Conduit Metálico Flexible o en Conduit Metálico Flexible
- Hermético a los Líquidos que excedan el radio de curvatura máximo permitido del cable a ser instalado o que restrinja significativamente la flexibilidad del conduit.

7.2.6 Identificación de canalizaciones:

Se deben seguir los requisitos de la Sección identificación para sistemas eléctricos. Las ducterías de sistemas a base de bandejas tipo escalera o bandeja deben contar con la siguiente señalización:

- Deberá cumplir los requisitos de la Sección Identificación de sistemas eléctricos.
- Para la señalización de peligro se deberá rotular con letras negras de 12 mm de alto en placas plásticas amarillas, la siguiente leyenda: ¡Advertencia! no utilice las conduletas eléctricas como puntos de apoyo, escalera o para caminar sobre ellas, su uso es exclusivo para el soporte mecánico de los cables eléctricos.
- Para la señalización de advertencia en paredes o piso del uso de barreras cortafuego se deberá rotular la siguiente leyenda: ¡Advertencia! Barrera contra incendio – suministrar blocks expandibles contra incendio para mantener la integridad de la barrera
- La señalización de la sección de canasta de cable salvavidas será de letras negras de 12mm de alto en plástico blanco con el número de la sección de la canasta de cables como se indica en los planos.
- Para canalizaciones finalizadas, estas se deberán encontrarse acorde al código de colores establecido en el documento de identificación para sistemas eléctricos.
- Aterrizamiento: cumplir las especificaciones indicadas en la sección Grounding and Bonding 250 del NEC.
- Soportes y Anclajes: apearse a los requisitos de la Sección Métodos de soporte y anclaje.

7.2.7 Cajas de registro y salidas:

- El Contratista Eléctrico instalará todas las cajas y accesorios. Estos serán del tamaño y tipo adecuado para contener el número de conductores que entren o pasen por ellas, todo de acuerdo al Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua, las perforaciones en que no se usen en las cajas y accesorios deberán taparse. No se permitirán cajas de salidas circulares.
- Todas las cajas y accesorios serán de acero galvanizado, pudiendo ser octagonales, cuadradas 4"x4" o rectangulares.
- Todas las cajas de salida tendrán por lo menos 1½" de profundidad debiéndose, sin embargo, instalarse cajas de mayor profundidad cuando así lo requiera el diámetro del conduit al que está conectado el arte-facto que se instala en la caja, o al número de conductores que tengan que colocarse dentro de la misma.
- Todas las cajas de salida para tomacorrientes serán de 4"x4" y deberán estar provistas con tapas de repello con un levantamiento no menos de ¼". En casos especiales y sólo cuando la construcción no lo permita, se permitirán cajas menores con la aprobación del Supervisor. Las tapas de repello en general se colocarán en sentido tal, que permitan la instalación de apagadores y tomacorrientes en posición vertical.
- Cuando dos o más apagadores tengan que instalarse en un solo lugar, se deberán agrupar, colocándose en cajas de una sola pieza y deberán cubrirse con una sola placa.
- Los apagadores se instalarán de tal forma que no se encuentre a menos de 5 cms. De esquinas, marcos de puertas y otros acabados. En caso de presentarse dudas es obligación del Contratista Eléctrico consultar al Supervisor.
- Todas las cajas de salida deberán ser ancladas firmemente en su lugar requerido, deberán anclarse con tornillos o clavos apropiados para ese fin. Cuando la canalización sea del tipo no metálico, se podrá usar cajas no metálicas tipo PVC UL, debiendo ser apropiadas de acuerdo con el código Nacional, y aprobadas por el Supervisor.
- Antes de la operación de alambrado, el conduit y cajas deberán limpiarse en su totalidad.

CAPÍTULO 8. ALIMENTADORES Y CONDUCTORES

8.1 Especificaciones

1. Para conductores individuales de sistemas de bajo voltaje en canalización para interior se utilizará el THW-2-LS.
2. Para conductores individuales de sistemas de bajo voltaje en canalización soterrada en exterior se utilizará el RHW-2.
3. Para conductores individuales de sistemas de media tensión en canalización se utilizará el XLP-RA 25 KV.
4. Para conductores individuales para sistemas de tableros aislados se utilizará el cable tipo XHHW-LS.
5. Para conductores individuales para sistemas de control de bajo voltaje en canalización para interior se utilizará el cable tipo TF/TFFN.
6. El calibre mínimo aceptable (a menos que el Supervisor indique lo contrario), será conductor de cobre #12 AWG para cables de fase, y conductores para tierra #14 AWG.
7. Los conductores deberán tener aislamiento para 600V, 7 hilos de cobre, con aislamiento THW2-LS para conductores individuales y donde se requiera de acuerdo al tipo de ambiente de trabajo.
8. Se acepta el uso de cable TGP protegido mediante tubería metálica flexible (tubería BX) hermético a los líquidos para lugares húmedos o de acuerdo a lo recomendado por el Supervisor.
9. No se acepta el uso de cable TSJ.
10. En conductores individuales se deberá proveer el tamaño del conductor indicado en los planos, de 7 hilos de cobre, aislamiento de PVC, chaqueta de nylon, nominal de 90°C para ambientes secos,

y nominal de 75°C para ambientes húmedos, además deberá respetar el código de colores establecidos en la Sección Identificación para sistemas eléctricos.

11. Se deberá proveer un conductor de puesta a tierra color verde en cables multiconductores tales como cordón Flexible, conductor de puesta a tierra, conductores listados para uso extrapesado.
12. Conductores Individuales en canalizaciones y encerramientos, serán con fabricación para 600V, con aislamiento THW-2-LS para conductores de calibre 12 AWG.
13. Los conectores deberán ser nominales de 600V, hechos de cobre de alta conductividad, los cuales deberán ser de fabricantes con certificación UL. No se aceptan conectores mecánicos tipo Split-bolt.
14. Podrán usarse empalmes realizados bajo el requerimiento de ANSI C119.1, debiendo ser estos de fabricantes con certificación UL.

8.2 Instalación

A. Instalación de conductores en las canalizaciones:

La instalación de conductores dentro de canalizaciones deberá realizarse únicamente cuando el Supervisor considere adecuado cumpliendo las siguientes condiciones:

- La "etapa húmeda" haya concluido en su totalidad.
- Cuando concluyan los trabajos del Contratista que puedan perjudicar el aislamiento e instalación del cable.
- La tubería o canalización tenga continuidad desde la alimentación hasta el punto de terminación.
- Se utilicen cajas de paso para disponer los conductores sin dañar el forro y aislamiento cuando las distancias son mayores a 30 metros.
- Se deberán instalar los cables alimentados de diferentes sistemas (emergencia y UPS) en canalizaciones separadas, incluso las cajas de empalme o paso que utilice cada sistema.
- De acuerdo con el NEC código vigente se podrá instalar cables multiconductores hasta 600V.
- Para tendido de cables en bandeja se utilizarán cables monopoles en mayores o iguales a calibre 53.4 mm (1/0 AWG), los cuales serán estarán separados acorde a las distancias indicadas en la normativa del National Electric Code.
- Se permitirá uso de conductores monopoles para calibres hasta # 10 AWG THW-2-LS dispuestos en bandeja tipo escalera. Estos conductores podrán ser monopoles en canalizaciones, ductos, o bandejas tipo malla.

B. Requisitos generales para instalación de cables

- Se deberá proveer protección a cables expuestos a daños.
- Se deberán proteger los cables contra tráfico vehicular, objetos que puedan caer, herramientas y equipos, entre otros daños.
- Cuando el cable es llevado fuera de la canasta o aeroducto, se deberán suministrar soportes como lo indica el Código Eléctrico.
- Las ubicaciones de los componentes del sistema, incluyendo rutas mostradas en los planos son aproximadas, a menos que se indique lo contrario. En los planos de taller se debe proveer cualquier interferencia entre las canalizaciones eléctricas y otras como ductos, tuberías mecánicas, etc.
- Se deberán amarrar adecuadamente los cables en canalizaciones y tableros utilizando fajas plásticas.
- El cableado en tubería debe ser utilizando lubricante del tipo gel adecuado para cada caso.

C. Empalmes

- No se deberán hacer empalmes adicionales a los que se indican en los planos de taller.
- Se deberán realizar empalmes autorizados utilizando los conectores adecuados.
- Los empalmes deben realizarse conforme los requisitos de ANSI C119.1.
- No se podrán realizar empalmes dentro de canalizaciones o dentro de tableros.

D. Conexiones y terminaciones de conductores

- Se deberán utilizar conectores de compresión bimetálicos o cobre estañado cuando se instalan conductores de calibre 2 AWG o superior.

E. Conductores neutros

- Se deberá conectar a cada circuito un conductor neutro independiente cuando así se requiera, además, se deberá instalar el calibre del conductor conforme lo indican los planos.

F. Conductores de puesta a tierra de equipos

- Cuando se requiera instalar un circuito múltiple, como se indica en los planos, se deberá instalar un conductor de puesta a tierra de equipos, y éste deberá tener continuidad a través de los circuitos que protege a como lo indican los requisitos del Código Eléctrico.

G. Rotulación

- Todos los alimentadores, acometidas deberán de contar con una rotulación en los 2 extremos de la línea, considerando un punto de origen y el punto de destino detallando circuito a que pertenece, nomenclatura completa.

CAPÍTULO 9. ILUMINACIÓN

Esta sección especifica los requerimientos necesarios para proveer e instalar el sistema de iluminación de tecnología led, iluminación de emergencia. Dicha instalación debe realizarse según los planos de distribución de iluminación del proyecto.

Las luminarias deberán tener un promedio de 50000 horas útiles, con la capacidad de proporcionar una iluminación eficaz.

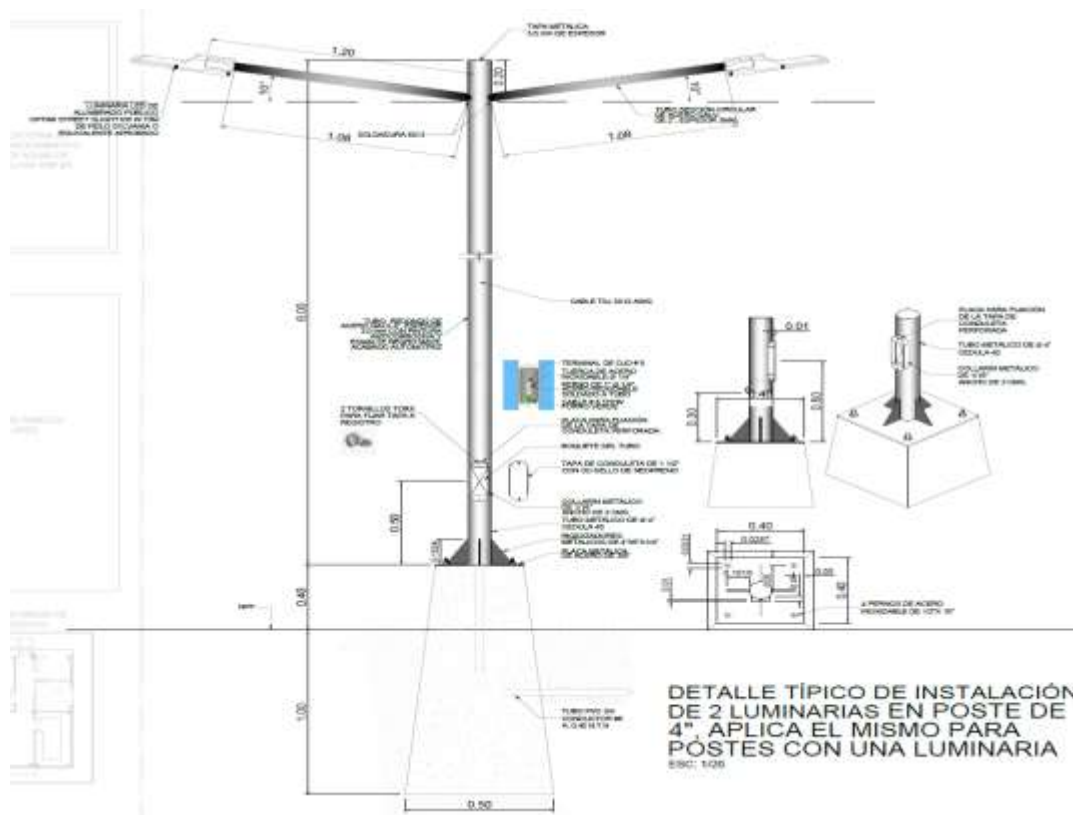
9.1 Generalidades.

1. Para las luminarias de empotrar o suspendidas la alimentación podrá efectuarse con conductor TGP o a través de cableado dentro canalización flexible BX esta a su vez acoplado a un registro eléctrico superficial, o cableado THW-2-LS con la debida técnica para evitar abrasión en el aislamiento.
2. Los sockets de las lámparas deberán ser adecuados para cada tipo de lámpara, ya sea led o para el caso fluorescente, además deberán instalarse de acuerdo con el fabricante de la lámpara.

9.2 Lámparas led.

1. Las lámparas para suministrarse deberán ser controlables, según el sistema de control que aparezca en planos, o desde un punto previamente autorizado por el Supervisor.
2. Deberán suministrarse como toda la documentación del tipo de lámpara a instalar, fabricante, tensión de alimentación, modelo de acuerdo con el número de catálogo.

3. Las lámparas led de interiores deberán ser de energía eficiente, con el color adecuado, para no menos de 50000 horas de vida útil y que cumpla las características como se especifica en la tabla de simbología en los planos de diseño.
4. Las luminarias de interiores deben de cumplir con un índice de rendimiento de color mayor a 85, además deberán ser de alta eficiencia. Operando en un rango de tensión de 120vac277vac. Su potencia de entrega debe tener los lúmenes adecuados de tal forma que cumpla con los lux recomendados por las normas en su área de influencia.
5. Para las luminarias exteriores, estas deben estar especificadas para intemperie.
6. Las luminarias de uso exterior de colocación en pared o cielo deben ser de alta eficiencia la potencia entregada debe cumplir los lux indicados en la norma para la zona de influencia.
7. Las luminarias para exteriores de colocación en pared son de tecnología led, igualmente las luminarias para exteriores de colocación en cielo son de tecnología led.
8. Las luminarias led para uso exterior deben ser controladas por un control fotoeléctrico, tal y como se indica en planos.
9. Se deberán considerar la instalación de luminarias con balastro de emergencia en todos los ambientes, pasillos y áreas de circulación con el criterio una si, otra no, ósea una luminaria por medio.
10. Las luminarias de exterior para parqueos y zonas comunes se instalarán en poste metálicos de 6mts de altura y 4 pulgadas de diámetro cédula 40.
11. Los postes metálicos para iluminación exterior deberán ser recubierto con pintura epóxica especial para la protección contra ambiente marino y corrosivo.
12. El sistema estructural corresponde a tubos los cuales estarán conectados a un poste apoyado sobre una placa base rigidizada y anclada al pedestal con 4 pernos galvanizados de $\frac{3}{4}$ pulg.
13. Los cimientos constarán de pedestales de concreto estructural de 40x40cm de sección reforzados con 6 barras verticales diámetro 1/2pulg y estrinos diámetros 3/8pulg espaciados a 10cm. El nivel de desplante respecto a la terraza está a 1.00m de profundidad y la placa base se encuentra a 40cm encima del nivel de la terraza, todo determinado para garantizar estabilidad estructural y esfuerzos limitados a transmitirse al suelo de soporte.



9.3 Rótulos y Luminarias de emergencia

1. Las luminarias que se deberán suministrar deben contar con drivers electrónicos de emergencia de acuerdo con los estándares ANSI C82.1, UL y CBM para emisiones de luz, arranque confiable, interferencia de radio y clasificación dieléctrica.
2. Deberán suministrarse toda la documentación del tipo de luminaria de emergencia a instalar, modelo de acuerdo con el número de catálogo del fabricante, tensión de alimentación, potencia nominal en watts, distorsión armónica total, factor de potencia.
3. Se deberán proteger adecuadamente contra transitorios de acuerdo a IEEE C62.41, categoría A.
4. El tiempo de respaldo de las luminarias de emergencia debe ser de 90 minutos.

9.4 Instalación

1. Se deberá instalar el sistema de iluminación adecuadamente conforme los manuales de instalación del fabricante.

2. Se deberá proveer personal calificado para la instalación completa y adecuada del sistema de iluminación incluyendo la conexión de los circuitos que alimentan las luminarias, el montaje y soporte de las luminarias, colocación y conexión de las lámparas y balastos etc.
3. La localización de los componentes del sistema, incluyendo las rutas de las canalizaciones mostradas en los planos son aproximadas.
4. Se deberán verificar en el sitio la instalación, localización y coordinación de las canalizaciones de los diferentes sistemas incluyendo el sistema de iluminación
5. El Contratista eléctrico es responsable de manipular las luminarias, instalarlas a ras y a nivel, y de mantener las luminarias limpias, completas e integrales.
6. Se deben instalar todas las luminarias empotradas bien talladas o ajustadas con la superficie acabada para que no se vea ningún escaño o abertura de luz entre el cielo y los aros selladores o luminaria y suministre marcos de yeso cuando la construcción de los cielos lo requiera.
7. No se deben tocar las lámparas con las manos desnudas o guantes sucios.
8. Se permite el uso de cable flexible TGP según sea el caso para los bajantes a las luminarias de forma tal que se facilite la alimentación de ésta, o cableado THW-2-LS dentro de canalización flexible BX.
9. Las cajas de salida o empalme del sistema de iluminación serán tipo pesadas con knock out tipo roscados soportadas adecuadamente a la estructura del edificio. Además, deberá conectar a tierra adecuadamente todas las cajas metálicas de acuerdo con los requisitos de la Sección Grounding and Bonding (Art 250 del NEC 2008).
10. Se deberán localizar las cajas de salida para luminarias de acuerdo a como se indican en los planos de diseño, o como lo indiquen los planos de taller aprobados por la Supervisión cuando no se pueda instalar la caja de salida en el sitio indicado en los planos de diseño.

9.5 Control de calidad

1. Las luminarias, lámparas y controles de iluminación deberán instalarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, dados en los manuales de instalación y mantenimiento emitidos por éste.
2. Se deberá realizar una supervisión completa de la instalación revisando daños físicos, alineamiento apropiado, anclajes, y puesta a tierra.
3. Se deben verificar que las etiquetas de identificación del sistema de iluminación estén de acuerdo con los planos de diseño.
4. Si algún equipo se encuentra defectuoso durante las pruebas de verificación se deberá notificar inmediatamente al ingeniero supervisor y al cliente final de la instalación, y se deberá sustituir y probar su funcionamiento.
5. Se deberán ajustar todos los controles de iluminación para que éstos puedan trabajar adecuadamente.
6. Se deberá revisar la limpieza de todas las luminarias al finalizar los trabajos de obra gris.

9.6 Apagadores y Tomacorrientes.

1. El Contratista suministrará e instalará los apagadores en las cajas de salida en los lugares indicados en los planos. Todos se conectará en forma tal que cuando la palanca este en la posición superior, el circuito esté conectado. Los apagadores deberán conectarse a los circuitos en tal forma que nunca interrumpan el conductor neutro. Es decir, que estarán conectados a la línea viva.

2. Los apagadores se instalarán como norma general a una altura de 1.20 metros sobre el nivel del piso terminado.
3. Al instalar los apagadores tipo palanca la posición ON deberá ser con la palanca hacia arriba y cuando sea apagador de contacto se colocará la posición de ON al accionar la parte superior.
4. Los tomacorrientes serán instalados en las cajas de salida en los lugares indicados en los planos. Serán de la calidad indicada, amperaje y voltaje requerido en los planos.

CAPÍTULO 10. TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES.

Esta Sección especifica los requerimientos necesarios para proveer e instalar el sistema de tomacorrientes, cuya instalación deberá realizarse según los planos y cumpliendo con las normativas vigentes de electricidad.

10.1 Generalidades de tomacorrientes:

Los tomacorrientes serán grado hospital para áreas de encamados, cuartos de procedimiento o en lugares donde aplique este tipo de receptáculos. Para áreas de uso general, se utilizarán receptáculos del tipo comercial, o industrial.

Para áreas húmedas los receptáculos deberán ser del tipo GFCI, y receptáculos del tipo tierra aislada, en áreas donde haya equipos sensibles. Todos los tomacorrientes serán doble polarizados para 15-20A. También se proponen tomacorrientes en voltajes de 240V de entrada recta, tomacorrientes 240V media vuelta y tomacorrientes 220V para diferentes usos.

También se proponen tomacorrientes con tapas antibacterianas en laboratorios y áreas expuestas a bacterias que deterioran la composición de los materiales de los receptáculos. Asimismo, se proponen tomacorrientes a prueba de manipulación en áreas de cuidados infantiles, salas para niños y otras áreas donde existan probabilidad de manipulación por parte de infantes.

Los tomacorrientes para usos en área húmedas tales como baños y cocinas serán del tipo montaje en la caja, tipo GFCI, provistos de led de señalización.

Todos los receptáculos serán del tipo de montaje en la caja, receptáculos color blanco u otro.

Las cajas para tomacorrientes y apagadores ubicados de forma expuesta o superficial deben ser pesadas con knock out roscados.

10.2 Especificaciones y generalidades de interruptores:

Los interruptores serán para uso en pared, uso del tipo de montaje en la caja, con capacidad de 15amp. a 120 VCA, de dado grado industrial equivalente o superior a lo indicado en las simbologías de los planos.

Los apagadores y tomacorrientes serán colocados a una altura uniforme, la que será determinada en definitiva por el Supervisor. Como regla general las salidas serán instaladas a las siguientes alturas:

DESCRIPCION DEL EQUIPO A INSTALAR	ALTURA DE MONTAJE SOBRE NIVEL DE PISO EN METROS
Apagadores	1.2 m sobre el nivel de piso terminado
Tomacorrientes de pared en exteriores	2.2 m sobre nivel de piso terminado
Tomacorrientes de mueble	0.1 sobre nivel del mueble
Receptor para escritorio	0.4 m sobre nivel de piso terminado
Tomacorrientes en áreas húmedas	0.1 m sobre nivel superior de lavandería, pantry, lavadoras y donde aplique.
Tomacorrientes para abanicos	01.8 sobre nivel de piso terminado

Todas las medidas se consideran del piso acabado a los centros de las cajas de salida.

CAPÍTULO 11. RED DE TIERRA

11.1 Descripción

- En los planos se muestra las configuraciones a construir de los sistemas de tierra.
- La resistividad no excederá los 5 ohmios.
- El conductor de unión entre las terminales aéreas y de bajada a tierra deberá ser constituido por cable trenzado de calibre #/4/0 desnudo.
- El conductor utilizado para la red de tierra debe ser desnudo de cobre con resistencia a la corrosión. En los puntos donde se indique en planos debe instalarse un electrodo de cobre electrolítico (copperweld) de 5/8" Ø x 3 m de longitud en cuyo extremo superior será conectado por medio de soldadura exotérmica a la malla perimetral.

11.2 Instalación

- Para las uniones de los conductores de cobre del sistema de tierra debe realizarse mediante soldadura exotérmica. La cual debe realizarse bajo los requerimientos del fabricante y utilizando los moldes adecuados para el tipo de unión que debe realizarse, puede ser tipo T, lineal o en cruz, según se requiera bajo las condiciones de instalación en sitio.
- Los moldes para utilizar deben ser de grafito y contar con las certificaciones nacionales e internacionales aplicables para garantizar la conexión de los conductores del sistema.
- No se aceptan uniones con conectores mecánicos.

11.3 Pozo de Inspección de Tierra

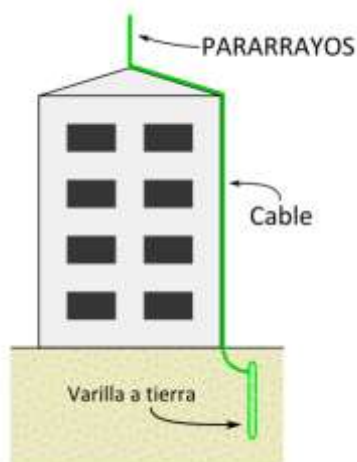
- Las barras de cobre marcadas en planos como de colocación en arqueta deben contar con un pozo de tierras que permita el registro y medición de la resistencia de la malla a tierra.
- Los pozos de registro deben contar con las características: Cada pozo a tierra tendrá las dimensiones de 0.80m x 0.80m x 3.00m, cubierta con cemento conductivo o similar, las dosis necesarias para mejorar la conductividad del terreno. En el centro del pozo se debe colocar un electrodo de puesta a tierra con las características mencionadas anteriormente.

11.4 Cemento Conductivo

336

- Se refiere al cemento que deberá cubrir la varilla de cobre en los pozos de puesta a tierra en un volumen de 5'' de diámetro. El cemento debe cumplir con las siguientes características: no debe disolverse ni descomponerse con el paso del tiempo, no debe requerir tratamiento periódico ni recargarse con otras sustancias, no debe requerir mantenimiento, debe ser capaz de conducir ya sea seco o con humedad, debe ser estable químicamente, de un material no contaminante, no tóxico. Con una resistividad dentro del rango de 0,2 a 0,3 Ohm por m.

CAPÍTULO 12. PARARRAYOS ATMOSFÉRICO.



Para proteger al personal, sistemas y estructuras del hospital frente al riesgo causado por la acción del rayo, se debe realizar la evaluación de la necesidad del rango de protección en las instalaciones para posteriormente realizar la selección de equipos más adecuada según normativas.

El sistema de apartarrayos deberá constar de los siguientes elementos:

- Pararrayo con dispositivo de cebado de alta tensión por impulsos HELITA, equivalente o superior aprobado.
- Punta captadora, acoplado a un mástil de tubo de hierro galvanizado de 6m de altura fijo a las estructuras, con un radio de acción de 79m de radio de protección (Nivel I).
- Bajante de conexión a tierra mediante la utilización de conductor de platina de cobre de 30 x 2mm, fijo a la estructura del edificio mediante abrazaderas con cierre a presión (como mínimo 3 fijaciones por metro). En caso de ser accesible en la parte inferior se protegerá mediante tubo de hierro galvanizado de 3 m de altura previo a la arqueta o protección de funda metálica.
- Arqueta de registro donde desemboca el conductor de puesta a tierra y donde se instalará un puente de comprobación, 3 Varillas Cooperweld de 5/8" x 10' de largo, se rellenará de compuesto mineral para la mejora de la resistividad del terreno. Se podrá emplear el elemento fabricado por HELITA conocido como Pata de Ganzo.
- Como sistema de protección se instalará un contador de rayos y medidor de corriente.
- La resistencia eléctrica desde la cabeza hasta su conexión con la puesta a tierra no será superior a 2 ohmios.

CAPÍTULO 13. IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

13.1 Alcance de la sección

Esta Sección especifica los requerimientos necesarios para proveer e instalar:

1. La rotulación para tableros, equipos, canalizaciones, conductores y cables.
2. El código de colores para conductores y cables.

13.2 Código de colores.

13.2.1 Código de colores para canalizaciones:

- En los sistemas que cuenten con doble distribución eléctrica, se deberá pintar de color azul las canalizaciones correspondientes al brazo A y de color amarillo las canalizaciones correspondientes al brazo B. Los sistemas que se encuentren alimentados por ambos brazos deberán ser de color verde.

13.2.2 Código de colores para conductores y cables de 600V o menos:

- Se permite la identificación utilizando cinta adhesiva eléctrica de vinil
- Únicamente en caso de que el color del aislamiento para el cable requerido no se encuentre disponible en el mercado o el calibre del conductor sea superior a #2 AWG. La identificación de los cables y conductores se efectuará en ambos extremos del cable.

13.2.3 Código de colores para conductores sistema 208V/120V:

- Negro: Conductor de fase A
- Rojo: Conductor de fase B
- Azul: Conductor de fase C
- Blanco: Conductor neutro
- Verde: Conductor de puesta a tierra

13.2.4 Código de colores para conductores 480V/277V:

- Marrón o café: Conductor de fase A
- Naranja: Conductor de fase B
- Amarillo: Conductor de fase C
- Gris: Conductor neutro
- Verde: Conductor de puesta a tierra.

13.2.3 Código de colores para etiquetas (placas) para identificación de equipo Eléctrico:

Las etiquetas o placas que se deben colocar en los equipos eléctricos y otros deben cumplir con los siguientes códigos de colores:

Sistema	Color de Placa	Color de Letra
Equipos a 280 V/120 V	Negro	Blanco
Equipos a 480 V/277V	Azul	Blanco
Transformadores	Color de tensión de salida	Según tensión

UPS	Color de tensión de salida	Según tensión
Sistema de incendios	Rojo	Negro
Canalizaciones	Blanco	Negro

CAPÍTULO 14. LIMPIEZA Y ENTREGA

- Durante el desarrollo del trabajo y a su conclusión, el Contratista Eléctrico sacará del edificio toda suciedad y material de desperdicio ocasionado por él, como resultado de su trabajo.
- Removerá todas las herramientas, andamios y cualquier material excedente, una vez que haya sido terminada y aceptada la obra descrita en este Contrato.
- La obra deberá ser entregada al DUEÑO completamente terminada y en condiciones operativas, todo con la aprobación del Supervisor y LA DIRECCION GENERAL DE BOMBEROS.

CAPÍTULO 15. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

Descripción General

Para el suministro de Energía eléctrica y basados en las necesidades de abastecimiento de energía requeridas para la instalación eléctrica del Hospital se deberá construir un Red exclusiva de Alimentación de media tensión Trifásica aéreo- soterrada en voltaje de operación de 14.4KV/ 24.9KV 60 HZ para transmitir una potencia de 2.5 MVA conectada desde la Subestación de Bluefields.

La red tendrá una longitud de 2.8 km que constará de un tramo doble Terna de 0.62km con conductor aluminio desnudo ACSR 1/0 AWG 6F + 1N y una terna trifásica de 2.16 km con conductor ACSR 1/0 AWG 3F + 1 N, montaje en apoyos de concreto reforzado con capacidad de soporte de la línea según cálculos mecánicos y estructuras de montaje en cruceta normalizada; 45 mts de tramo soterrado desde poste de concreto de 40' que servirá para lograr la transición de línea de Media Tensión aérea a líneas subterráneas con cable de CU XLP-RA 1/0 AWG FASES 100% 25 KV+ 1/0 AWG THHN en tubería PVC en arreglo de 1 tubo 4" CED 40 + tubo de reserva.

La puesta a tierra se llevará a cabo en cada extremo de la línea (en el CT y en el paso de aéreo-subterráneo de manera que el valor de la resistencia de puesta a tierra garantice que las tensiones de paso y contacto son inferiores a las máximas admisibles.

15.1 Especificaciones Técnicas Generales

El presente capítulo de especificaciones ha sido elaborado como soporte y complemento al conjunto de planos constructivos elaborados para el proyecto.

Estas especificaciones tienen por objeto definir y estipular las características y calidades de los materiales, equipos, construcción, conexión, pruebas, energización y puesta en funcionamiento de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con los diseños y especificaciones particulares elaborados.

Todos los materiales deberán ser fabricados por compañías acreditadas y aprobadas por "THE UNDERWRITERS LABORATORIES, INC." (UL) de los EE. UU. Se aceptará material y equipo no aprobado por la sociedad arriba mencionada en casos excepcionales, previa solicitud escrita a la inspección y una vez aprobada.

15.1.1 Sobre los Elementos de Protección Personal y Seguridad

Cada trabajador para la realización de trabajos en alturas o cualquier otro que atente con su seguridad deberá estar dotado de un kit de seguridad compuesto por:

339

- Casco dieléctrico con barbiquejo.
- Arnés multipropósito (certificado).
- Eslinga de posicionamiento (certificada).
- Eslinga anticaída con absorción de choque (certificada).
- Cinta de anclaje de doble argolla (certificada).
- Guantes dieléctricos.
- Botas dieléctricas.
- Tapa oídos.
- Careta.
- Tapa Boca o Mascarilla Quirúrgica (KN95).

Accesorios:

- - 2 cuerdas de seguridad de nylon trenzado de 12mm como mínimo, de 25 metros cada una
- - 2 manilas de $\frac{3}{4}$ de pulgada por 25 metros.

El Contratista será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de seguridad en su ambiente de trabajo.

Todas las labores que desarrolle el Contratista en la ejecución de las obras deberán estar dentro de las normas y procedimientos que garanticen la seguridad del personal de la obra y de todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de la obra, y de los particulares, que circularán por las áreas privadas y la vía pública en el sector de la obra.

15.1.2 Herramientas y Equipos

Cada ítem objeto de este documento contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente o especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento.

15.1.3 Sobre los Planos y Especificaciones.

Los planos muestran la disposición general de las instalaciones. El Contratista examinará cuidadosamente estos planos y será el único responsable de la calidad e instalación apropiada de los materiales en la forma indicada por los mismos. Los cambios que el Contratista estime necesarios, debido a condiciones especiales que se presenten durante la construcción de la obra y a otras causas, se someterán a la aprobación previa del supervisor del propietario. Los planos son una referencia esquemática e indican a escala aproximada la ubicación de los elementos, para la ubicación definitiva se deberá hacer un replanteo general antes del inicio de obra.

Las especificaciones, planos, anexos y cuadro de cantidades que se entregan al Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas

relacionadas con el empleo de los materiales, como se indica en las especificaciones, en los planos o en ambos.

Cualquier aspecto o detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que, de acuerdo con las prácticas constructivas aceptadas para el ítem particular, este sea indispensable en la actividad, no exime al Contratista de su ejecución, sin que esta situación pueda tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

15.1.4 Responsabilidades del Contratista

El Contratista investigará cuidadosamente las condiciones del sitio que puedan afectar cada instalación y las tendrá en cuenta al preparar su propuesta y al hacer el trabajo.

En general, los materiales serán protegidos en forma permanente por el Contratista, contra deterioro, pérdida o daño antes y durante su instalación y hasta el recibo definitivo por parte de la interventoría.

Es obligación del Contratista ejecutar todas las obras previas en el proyecto, hacer las interconexiones del equipo eléctrico, ejecutar las pruebas en frío y en caliente de funcionamiento y dirigir la puesta en marcha.

Si durante la construcción de la obra surge la necesidad de hacer obras adicionales o modificar las proyectadas, el Contratista deberá comunicarlo al Supervisor del Propietario quien tomará la decisión final.

Si antes de recibirse alguna obra por parte del Propietario, se llegare a producir daño en la instalación con motivo de la energización para puesta en servicio de un circuito o elemento del sistema eléctrico, la responsabilidad será del Contratista, y el ingeniero designado por el Contratista procederá a hacer de inmediato las reparaciones y cambios del caso. El Contratista correrá con todos los gastos que demande la reparación y cambio de los elementos y daños causados. El Contratista tomará las prevenciones que fueren necesarias para impedir que personas diferentes a las de su propio personal especializado operen el sistema eléctrico antes de ser entregados oficialmente al Propietario.

15.1.5 Pruebas y Entrega

Las pruebas se harán en presencia del Supervisor (y el Propietario si así es requerido) y éste podrá exigir pruebas adicionales cuando lo considere conveniente sin costo alguno adicional.

La presencia del Supervisor o el Propietario no exime la responsabilidad del Contratista en caso de presentarse daños.

Los montajes que se hagan en forma defectuosa deben ser repetidos a costa y cargo del Contratista de acuerdo con las especificaciones de la supervisión.

Una vez terminadas las instalaciones eléctricas, el Contratista, deberá obtener por escrito de la empresa de distribución de energía (DNDS) las actas de recepción finales reglamentarias y entregarlas al Supervisor del Propietario con carta de remisión.

15.2 Calidad de Suministro de Materiales y Equipos

Los materiales y equipos para suministrar por el Contratista de acuerdo con el Contrato serán nuevos, de máxima calidad, sin defectos o imperfecciones y deberán cumplir las especificaciones incluidas en el Contrato.

Los materiales y equipos para suministrar por el Contratista que no estén específicamente indicados en las Especificaciones Técnicas deberán ser los apropiados para alcanzar los objetivos desde el punto de vista funcional y constructivo y estarán sujetos a la previa aprobación de la Supervisión.

341

Cualquier material o equipo adquirido por el Contratista, cuyo suministro NO esté aprobado por la Supervisión, será responsabilidad del Contratista.

La Supervisión podrá solicitar al Contratista toda la información que considere necesaria y conveniente para verificar la calidad y dar la conformidad de las exigencias de las Especificaciones Técnicas.

15.2.1 Reparación o Reemplazo de Materiales y Equipos

El Contratista reparará o reemplazará, sin costo para el Propietario, cualquier equipo o material que no reúna los objetivos o las características indicadas en el Contrato, o en las prácticas de buena ingeniería en cualquier etapa de su fabricación.

15.3 Especificaciones Técnicas de Materiales

Estas especificaciones técnicas, cubren la información esencial necesaria para la provisión de equipos y materiales a ser utilizados en el proyecto.

El Contratista deberá entregar los equipos y materiales, acompañando catálogos, información técnica, protocolos de pruebas y/o ensayos según corresponda, de todos los materiales sin excepción.

15.3.1 Aisladores

Los aisladores por suministrarse deberán cumplir con los requisitos de los siguientes códigos y normas ANSI C29.1, ANSI C29.2, ANSI C29.3, ANSI C29.5, ANSI C29.6, ANSI C29.7.

15.3.1.1 Material del Aislador

a. Aisladores de Porcelana

- Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo.
- Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental.
- La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones.
- La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta Resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.
- Serán rechazados los aisladores con fallas en el vitrificado; independiente si estos han sido retocados con esmalte, sometidos a una nueva quema, o retocados con pintura.



b. Aisladores Poliméricos

- Todos los aisladores poliméricos serán livianos, resistentes a los actos de vandalismo e inmunes a daños causados por agua, rayos ultravioletas o radiación solar.
- Los aisladores deben presentar aletas de diseño aerodinámico, que faciliten su autolimpieza por el viento y lluvia.
- Se preferirán aquellos aisladores que sean de goma de silicona de alta performance. No se aceptarán polímeros de EPDM (Ethylene Pylene Termolyner) o combinaciones de EPDM con silicona.
- El material polimérico utilizado debe poseer un nivel de tracking a lo menos de 3,5kV según IEC 60587 ó ASTM D-2303.

15.3.1.2 Composición de los Aisladores

• Aisladores Poliméricos de Retención

Estarán formados por:

1. Núcleo resistente dieléctrico de fibra de vidrio
2. Recubrimiento polimérico aislante del núcleo
3. Campanas aislantes
4. Acoples metálicos de los aisladores
5. Herrajes y grapas.



1. Núcleo Resistente Dieléctrico de Fibra de Vidrio

- Este núcleo transmite los esfuerzos mecánicos producidos por los conductores y proporciona el necesario aislamiento eléctrico.
- El núcleo terminado deberá ser resistente al ataque ácido e hidrólisis, para evitar el ingreso de humedad y provocar su rotura por corrosión. En sus extremos dispondrá de los herrajes de sujeción que se indican más adelante.

2. Recubrimiento Polimérico Aislante del Núcleo

- Alrededor del núcleo de fibra de vidrio deberá haber un recubrimiento de aislante en goma de silicona, de una sola pieza, sin juntas ni costuras. Este recubrimiento deberá ser uniforme alrededor de la circunferencia del núcleo, en toda la longitud del aislador, formando una superficie hidrófuga protectora, aún bajo condiciones de contaminación severa, que no se degrade en largos períodos de tiempo.

3. Campanas Aislantes

- Las campanas aislantes serán construidas de goma de silicona, moldeadas bajo presión y estarán firmemente unidas a la cubierta del núcleo, por un procedimiento donde el fabricante asegure que la resistencia entre las campanas y el recubrimiento polimérico del núcleo, sea mayor que la resistencia al desgarramiento del material aislante.
- Las campanas serán suaves y libres de imperfecciones; resistentes a la contaminación; buena resistencia a la formación de caminos de descarga superficial de banda seca (tracking), la erosión, la temperatura, inflamabilidad y la acción de la radiación ultravioleta.
- Los aisladores serán de color gris o azul. El diseño será simétrico al eje transversal. La cantidad y diámetro de las campanas serán los adecuados para garantizar los valores eléctricos solicitados en la Sección 6 y Anexo 1.
- Finalmente, el ensamble completo constituirá una unidad totalmente sellada.

4. Acoples Metálicos de los Aisladores

- Los acoples metálicos de los extremos, los cuales transmiten los esfuerzos mecánicos del conductor a un extremo del núcleo y del otro extremo del núcleo al apoyo, deberán ser de acero forjado y galvanizados en caliente de acuerdo con las normas ASTM A153, para herrajes.
- Los acoples deberán estar conectadas al núcleo por medio del método de múltiple compresión radial, mínimo seis puntos, o por un sistema de relleno y sección cónica, de tal modo que asegure una distribución uniforme de la carga mecánica, alrededor de la circunferencia del núcleo de fibra de vidrio.
- Para los aisladores line post poliméricos, se podrá solicitar cabezales de porcelana o no metálicos, lo cual será explícitamente indicado por el cliente.
- El material y los métodos usados en la fabricación del herraje de extremo deben ser seleccionados para proveer apropiada resistencia y ductilidad. El forjado será uniforme en calidad y sin bordes o aristas. Los forjados deberán estar libres de grietas, bolsas de contracción, escamas, rajaduras producidas por el calor, costuras, costras, incrustaciones, fisuras, etc.

5. Otros Herrajes y Grapas

- Dentro del suministro del aislador debe incluirse la provisión de la grapa para la sujeción del cable conductor, la cual debe ser de aluminio forjado.
- Los aisladores expuestos a zonas de alta contaminación deben ser adecuadamente protegidos contra corrosión por zincado según la norma ASTM A153.
- **Aisladores tipo Line Post (Pilar) con línea de fuga protegida.**
 1. Este aislador está compuesto de dos partes; un núcleo central y una cubierta polimérica.
 2. El núcleo central del aislador podrá ser de porcelana ó fibra de vidrio.
 3. Debe acomodarse adecuadamente a conductores hasta 240mm², además debe proporcionar firme retención bajo condiciones de corto circuito.

4. En conjunto con el aislador se debe suministrar el perno espiga (pino), y sus complementos, necesarios para una correcta instalación en cruceta.



15.3.2 Características de las Crucetas Angulares Metálicas y los Soportes

15.3.2.1 Características Constructivas

Materiales

1. Los aceros utilizados en la fabricación de las crucetas y soportes serán de calidad ASTM A500 GRADO B o superior.
2. Los tornillos deberán ser de calidad conforme a lo establecido en la norma ASTM A307 y ANSI C135.1 y de las dimensiones indicadas en la norma ANSI B18.2.1.
3. Las tuercas deberán ser de calidad conforme a lo establecido en la norma ASTM A563 y ANSI C135.1 y de las dimensiones indicadas en la norma ANSI B18.2.2.
4. Las arandelas deberán de ajustarse a las dimensiones indicadas en la norma F606M-98.

Fabricación

1. El material debe estar libre de rebabas o cualquier otro defecto que impida el contacto perfecto entre piezas a unir.
2. El forjado y enderezado de las piezas deberá de realizarse en máquina, por presión y no por choque.
3. Los agujeros se realizarán siempre con taladro y a diámetro definitivo salvo en los agujeros en que sea previsible rectificación para coincidencia.
4. La pieza se suministrará preparada para su instalación en obra, sin necesidad alguna de manipulación de la misma.
5. Tanto los perfiles como los tornillos, tuercas y arandelas, estarán protegidos contra la oxidación por una capa de Zinc obtenida por galvanización en caliente de acuerdo con la especificación técnica correspondiente.
6. El galvanizado de los perfiles laminados se realizará conforme a lo establecido en la norma ASTM A123.
7. El galvanizado de tornillos, tuercas y arandelas se realizará conforme a lo establecido en la norma ASTM A153, grado B.

La presente especificación tiene por alcance las siguientes crucetas metálicas y soportes:

345

CÓDIGO	MATERIAL
551 265	CRUCETA ANGULAR METÁLICA 1 400 mm
551 266	CRUCETA ANGULAR METÁLICA 1 800 mm
551 267	CRUCETA ANGULAR METÁLICA 2 400 mm
690 290	CRUCETA ANGULAR METÁLICA 3 000 mm
722101	CRUCETA ANGULAR METÁLICA 1 200 mm
437 008	SOPORTE LATERAL PARA AISLADOR TIPO POSTE
709 770	SOPORTE VERTICAL DE CHAPA PARA AISLADOR TIPO POSTE
458 414	HERRAJE DE ANCLAJE PARA RETENIDA VERTICAL
450 701	SOPORTE SECCIONADOR FUSIBLE EN POSTE
551 556	SOPORTE SECCIONADOR FUSIBLE EN CRUCETA ANGULAR
458 557	SOPORTE PARA SECCIONADOR FUSIBLE EN CRUCETA DE MADERA
450 912	SOPORTE FIJACIÓN PARA TRANSFORMADOR SOBRE POSTE
520 888	SOPORTE AUXILIAR PARA TERCER TRAFIO TIPO POSTE
552 239	SOPORTE PARA AUTOVALVULA Y BOTELLA TERMINAL EN CRUCETA ANGULAR
437 806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE
526 674	POSTECILLO ELEVADOR PARA ACOMETIDAS
528 895	SOPORTE DE POSTECILLO PARA FACHADA
722100	SOPORTE CORTO LATERAL PARA AISLADOR TIPO POSTE

15.3.3 Características de los Conductores Eléctricos.

15.3.3.1 Conductores ACSR/AW

Los conductores AW (Concentric Lay Stranded Aluminum Clad Steel Conductors) deben ser aptos para utilización en las condiciones de servicio estipuladas y serán usados como conductores en líneas aéreas de transmisión y distribución de energía eléctrica. También son usados como neutro portante para cables de distribución aérea tipo múltiplex, con las características que se especifican a continuación:

Construcción.

Los conductores estarán formados por alambres de aluminio 1350 H19 y de acero recubiertos con aluminio; deberán cumplir con las características técnicas de fabricación especificadas en la norma ASTM B 415 y alambres de aluminio 1350 H19, cableados concéntricamente, cumpliendo con la ASTM B549 con una temperatura de operación de 75°C.

Los conductores estarán formados por alambres dispuestos en capas, cableados concéntricamente según lo indicado en la norma. El cableado será clase AA, el cual es para conductores que tienen una alta relación de resistencia mecánica con la capacidad de transporte de corriente utilizados para construcción de líneas aéreas con vanos extra largos.

346

El conductor tendrá construcción con giro hacia la derecha para la capa externa (sentido de las agujas del reloj visto desde el observador, sentido "Z"). Todos los cables deberán ser cableados con una tensión uniforme.



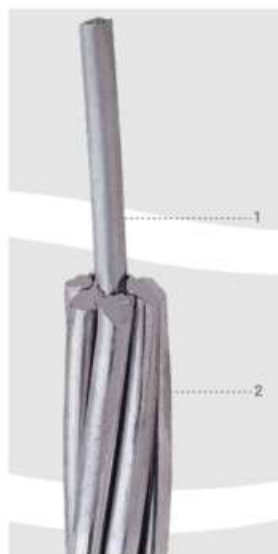
La torsión se refiere por definición a los hilos externos respecto al cordón (en el cordón espiroidal) y del cordón respecto al cable.

Z= arrollamiento derecho.

S= arrollamiento izquierdo.

El cableado deberá ser lo suficientemente cerrado para asegurar que no exista apreciable reducción de diámetro cuando está sometido al 10% de la resistencia mínima a la rotura.

Todos los alambres permanecerán naturalmente en su posición en el cable terminado y, cuando la línea se corta, los extremos se mantendrán en la posición o serán corregidos fácilmente por la mano y permanecerán en ella. Esto se puede lograr por cualquier medio o procedimiento, tales como preformación o post-formación.



CABLES ACSR/AW

Construcción

1. Núcleo de acero recubierto de aluminio.
2. Alambres de aluminio 1350 H19, cableados concéntricamente.

15.3.3.2 Conductores Tríplex ACSR

Los cables Múltiplex para acometidas eléctricas son cables aéreos aislados con polietileno y suspensión (Cables Múltiplex). Se componen de uno (Dúplex), dos (Tríplex) o tres (Cuádruplex) conductores de fase aislados (cables de línea), cableados alrededor de un mensajero o neutro AAC, AAAC o ACSR desnudo o aislado, el cual soporta todos los cables, y actúa como neutro. Todo el esfuerzo de tracción del cable es soportado por el mensajero.

La elección del mensajero depende de la longitud del vano, el tramo, el número de conductores aislados por fase, la carga del esfuerzo mecánico y las condiciones atmosféricas en las cuales será instalado.

Especificaciones Estándar

- ASTM B 230 (Alambres de aluminio 1350-H19 para propósitos eléctricos)
- ASTM B 231 (Cables de aluminio cableados concéntricamente)
- ASTM B 232 (Cables de aluminio reforzados con acero y cableados concéntricamente)
- ASTM B 398 (Alambres de aleación de aluminio 6201-T81 para propósitos eléctricos)
- ASTM B 399 (Cables de aleación de aluminio cableados concéntricamente)
- ASTM B 498 (Alma de acero con una capa de zinc para cables de aluminio)
- ANSI / ICEA S-76-474 (Ensamblajes para conductores auto soportados con aislamiento resistente a la intemperie para utilización de 600V)
- ANSI/ICEA S-95-658 (Conductores de potencia igual o menor a 2000V para la distribución de energía eléctrica)

Características

Los conductores Multiplex cubiertos con polietileno de baja o alta densidad están diseñados para operar a 75°C. Además. La carga de ruptura de los cables Multiplex está determinada por su cable neutro o mensajero.

Su aislamiento de polietileno tiene una muy buena resistencia eléctrica y mecánica. Brinda una adecuada resistencia a los rayos ultravioleta, lo que lo convierte en un excelente material para revestir conductores para instalaciones aéreas.

Así mismo, la proximidad entre los cables reduce la reactancia y la caída de voltaje y mejora la apariencia de las líneas tendidas en alto.



CONDUCTORES MULTIPLEX

PRODUCTO: **CABLE TRIPLEX WP 4 / ACSR 4 AWG**

NOMBRE CLAVE: **PERIWINKLE**

DESCRIPCION: DOS FASES AISLADAS DE 7 HILOS CABLEADO
CONCENTRICO REGULAR CON ESPESORES DE 1.143 MM Y NEUTRO
ACSR CABLEADO CONCENTRICO REGULAR CONFIGURACION 6/1.

EL CONDUCTOR COMPLETO ESTA FABRICADO SEGUN LA NORMA NEMA WC 70
(CABLES DE POTENCIA DE 2000 VOLTIOS O MENOS SIN PANTALLA).

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MINIMO	NOMINAL	MAXIMO
CONDUCTOR FASE				
1.1 Área Transversal Aluminio	cmils		41740	
1.2 Área Transversal Aluminio	mm ²		21.1	
2. Tipo de Cableado/ # de hilos		Concéntrico Clase A / 7 hilos aluminio		
3. Diámetro del Cable Capa Exterior	mm	5.76	5.88	5.94
4. Espesor de Aislamiento	mm	1.029	1.143	1.257
5. Diámetro Exterior	mm	7.94	8.17	8.39
CONDUCTOR NEUTRO				
1.1 Área Transversal Aluminio	cmils		41740	
1.2 Área Transversal Aluminio	mm ²	20.7	21.1	
2. Tipo de Cableado/ # de hilos		Concéntrico Clase AA / 6 hilos aluminio – 1 hilo acero		
3. Carga de Rotura	kgf	844		
4. Diámetro Exterior	mm	6.25	6.35	6.45
CABLE COMPLETO				
1. Relación de Paso	n veces el diam de la fase			60
2. Longitud de Paso	cm			49
3. Dirección de Cableado		Mano Izquierda*		
4. Ampacidad ²	Amps		90	
5. Diámetro Exterior	mm		17.73	
6. Peso Total Conductor	kg/km		270.0	

*Mano Derecha / Izquierda: Se refiere al giro en sentido antihorario / horario de un cable, indicado por los alambres de la parte superior al mirar a través del eje del cable alejándose del observador.

² Ampacidad basada en una temperatura del conductor de 75 °C, temperatura en el ambiente de 40 °C, viento de 0.61 m/s y factor de emisividad de 0.9 en el sol.

15.3.3.3 Cable de Media Tensión, Cu, 25 kV, XLP-RA 100% y 133% NA

Cable monoconductor formado por conductor de cobre suave, con pantalla semiconductora sobre el conductor y aislamiento de polietileno de cadena cruzada retardante a las arborescencias (XLP-RA), pantalla sobre el aislamiento extruida, pantalla metálica a base de alambres de cobre y cubierta de policloruro de vinilo altamente deslizable (PVCRAD).

Especificaciones

- NOM-001-SEDE Instalaciones Eléctricas (utilización)
- NMX-J-142/1-ANCE: Cables de energía con pantalla metálica, aislados con polietileno de cadena cruzada o base de etileno propileno para tensiones de 5 a 35 kV.

349

Principales Aplicaciones.

- Redes subterráneas de distribución primaria en zonas comerciales donde la densidad de carga es muy elevada.
- Alimentación y distribución primaria de energía eléctrica en plantas industriales en general.
- Redes de distribución primaria en zonas residenciales.
- En la alimentación y distribución de energía eléctrica en edificios con subestaciones localizadas en varios niveles.
- Puede Instalarse en conduit y ductos.

Características

- Tensión máxima de operación: 5, 8, 15, 25 o 35 kV
- Niveles de aislamiento de 100% o 133% (categorías I y II respectivamente)
- Temperatura máxima de operación: 90 °C
- Temperatura máxima de operación en emergencia: 130 °C
- Temperatura máxima de operación en corto circuito: 250 °C
- Los conductores son de cobre suave en cableado concéntrico clase B compactado, en secciones de 8.37 a 507 mm² (8 AWG a 1 000 kcmil), el calibre mínimo es de acuerdo con la tensión de operación
- El aislamiento es de polietileno de cadena cruzada retardante a las arborescencias (XLP-RA)
- La pantalla metálica está formada por alambres de cobre suave que cumplen los requerimientos de la NMXJ-42/1-ANCE
- Cubierta exterior altamente deslizable (RAD) de policloruro de vinilo (PVC), retardante a la flama y resistente a la luz solar, en color rojo

Componentes



350

Las características eléctricas principales de los conductores:

CONDUCTORES CLASE 25 KV			
Tensión nominal entre fases (kV)	24,9		
Tensión más elevada de la red (KV)	26,643		
Tª max. normal (°C)	90		
Tª en cc. max 5 s. (°C)	250		
Aislamiento	100 %		
Tipo de conductor	1/0 AWG	4/0 AWG	500 MCM
Corriente admis. aire a 40°C (A) (Corriente nula por pantalla).	194	295	497
Corriente admis. Enterrada a 25°C (A) (Corriente nula por pantalla).	191	279	435
Corriente admis. Enterrada bajo tubo en arena(A) (Corriente nula por pantalla).	155	228	359
I _{cc} admisible conductor durante 0,2 s. (kA)	11,1	22,2	52,6
I _{cc} admisible pantalla durante 0,2 s. (kA)	10,6	7,3	16,9
Resistencia máx. en continua a 20°C (Ω/Km)	0,5378	0,2682	0,1135
Capacidad μF/Km (Caso trifásico)	0,1557	0,198	0,2741
Coefficiente autoinducción (H/Km) (Caso trifásico).	4,29×10 ⁻⁴	3,85×10 ⁻⁴	3,47×10 ⁻⁴
Coefficiente autoinducción (H/Km) Caso monofásico)	3,93×10 ⁻⁴	-	-
Reactancia inductiva (Ω/Km) a 60 Hz. (Caso trifásico).	0,1616	0,1454	0,1307
Reactancia inductiva (Ω/Km) a 60Hz. (Caso monofásico).	0,1483	-	-

15.3.3.4 Postes de Hormigón Pretensado Centrifugado o Vibrado

Características Constructivas

351

Los postes serán prefabricados, de forma tronco-cónica hueca, fabricados de hormigón pretensado centrifugado o vibrado y cumplirán con los requisitos de prueba que se estipulan más adelante.

Los materiales empleados en la construcción y las condiciones de fabricación de los postes HP se ajustarán a lo establecido en los apartados 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5 de la C.P.D. (Concrete Pole Design) referencia a la "Guide for the design and use of concrete poles" editada por la American Society of Civil Engineers (ASCE).

Los postes deberán ser acabados en el color natural del hormigón en toda su superficie, la cual deberá estar libre de porosidades e imperfecciones originadas por deficiencias en la fabricación, tales como rebabas producidas por la fuga del material en la abertura del molde, escoriaciones producidas por la mala fluidez del hormigón, burbujas originadas por la mala compactación de los materiales, grietas no capilares, fracturas del hormigón, etc.... Al montar la formaleta o molde se deberán sellar las uniones de la misma, de tal manera que se impida la fuga de material durante el centrifugado o vibrado, ya que no se aceptarán postes en los cuales se note fuga de material entre dichas uniones.

No se aceptarán postes en los cuales estén obstruidos tanto el hueco interior como los distintos orificios de comunicación del mismo con el exterior.

El fabricante debe estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000. Este certificado de aseguramiento de la calidad debe incluir como mínimo el programa de ensayos de rutina sobre los materiales empleados y sobre el hormigón elaborado tal y como está establecido en el apartado 3.8 de la C.P.D. (Concrete Pole Design) referencia a la "Guide for the design and use of concrete poles" editada por la American Society of Civil Engineers (ASCE).

Características Dimensionales

352

Denominación	Esfuerzo (daN)	Altura (m)	Diámetro (mm)		Conicidad (mm/m)
			Cúspide	Base	
HP-300-6	300	6	165	255	15
HP-300-9		9		300	
HP-300-10		10,5		323	
HP-300-12		12		345	
HP-500-9	500	9	165 ó 195	330	
HP-500-10		10,5		353	
HP-500-12		12		375	
HP-500-14		14		405	
HP-800-9	800	9	195	330	
HP-800-10		10,5		353	
HP-800-12		12		375	
HP-800-14		14		405	

Tabla 3

Dimensión	Tolerancia (mm)
Longitud del poste	+ 20cm; - 10 cm
Cabeza	± 2 mm
Dimensiones transversales	± 5% con un máximo de 15 mm
Curvatura (flecha máxima) (*)	< 0,4 % de la longitud total
Conicidad	± 1,5 mm/m
Diámetro de taladros	± 0,5 mm
Distancias entre taladros	1 %
Torsión 2 tal. atravesantes	≤ 1,5 ° para longitud de 3 m

(*) La flecha debe medirse con relación a la cara interna más deformada del poste.

Las tolerancias en la colocación de armaduras y en el recubrimiento de los postes HP se ajustarán a lo establecido en el

15.3.3.4 Transformador de Distribución Monofásico Convencional 14.4/24.9 Kv

Los datos Técnicos especificados para cada uno de los casos, corresponden a condiciones ambientales estándar y a temperatura ambiente entre 24° y 40 °C.

Características técnicas

Los transformadores deberán cumplir con las normas ANSI C-57 para transformadores, en todo aquello que no se oponga o no sea expresamente determinado por estas especificaciones.

Los transformadores deberán ser del tipo "Convencional" con las características que se detalla a continuación:

- Todos los transformadores deberán ser suministrados nuevos, completos, incluyendo aceite dieléctrico, listos para ser instalados.
- Los transformadores deberán ser provistos con todos los accesorios estándar de norma, como ser placas de identificación, válvulas, terminales de tierra, placa de características de acero inoxidable, etc.
- Todos los transformadores deberán tener pintada una de las caras laterales del tanque, la potencia nominal en kVA en color negro, con números de 20 x 10 cm. La pintura del tanque deberá ser de

color gris perla (ANSI 61). Los transformadores tendrán su soporte asegurado a la cuba para colgar el transformador en el poste mediante pernos separados por 20 cm de distancia entre los huecos del soporte. Los huecos deben ser dimensionados para pernos 5/8".

- La cubierta o tapa del tanque deberá tener empaquetaduras resistentes a los rayos UV y al envejecimiento, deberán estar de tal manera instalada que garantice un cierre hermético, a prueba de humedad.
- Los bornes primarios MT deberán ser montados en la parte superior del tanque (tapa), estos bornes estarán compuestos por dos aisladores para el primario en posición vertical, 1 aislador será para la fase y otro aislador para el neutro.
- Los aisladores pasan tapa y/o pasa tanque (bushings) deberán ser de porcelana de acuerdo a normas ANSI.
- Los conectores terminales primarios y secundarios deberán ser adecuados para conductores de aluminio y cobre N° 2/0 y N° 2.
- Los arrollamientos del primario y secundario deberán ser de cobre. Conmutador de tomas en MT. sin tensión, (TAP) será de 5 posiciones, para operación externa manual con dispositivo de enclavamiento.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

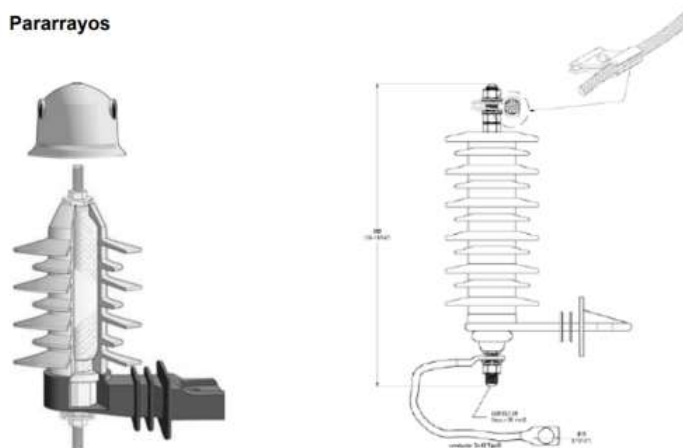
CODIGO UF	Capacidad (Kva)	Voltaje Primario (KV)	Voltaje Secundario (Voltios)	Dimensiones típicas (pulg)				Peso kg	Impedancia % 85 °C	Derivación en el Primario
				A	B	C	dx			
467939	10	14.4/24.9	120/240	33	17	21	12	127	2.2	-4x2.5%
466599	25	14.4/24.9	120/240	43	19	23		182	1.8	
468784	50	14.4/24.9	120/240	50	24	28		287	1.6	
468773	50	14.4/24.9	240/480	50	24	28		287	1.6	



15.3.3.5 Pararrayos 18 KV 14.4/24.9 Kv

Los pararrayos deberán ser de tipo óxido metálico de Zinc (Ozn), con cubierta de material polímero y soporte metálico, clase distribución, diseñados, fabricados y ensayados para ser instalados en un sistema de distribución múltiplemente aterrado de tres conductores y una tensión nominal de 24.9/14.4 kV, 60 Hz. Los pararrayos deberán cumplir con las recomendaciones de la norma IEC publicación 99-1 "Non Linear Resistor Type Arrestor for A- C systems" o ANSI / IEEE C 62.1.

Pararrayos



Características Eléctricas

Las piezas presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión nominal de líneas.

Las características eléctricas que deben satisfacer los pararrayos son las contempladas en la norma ANSI C62.11, contempladas en las siguientes tablas:

TENSION ASIGNADA (kV)		13,2		24,9		34,5	
		Con neutro	Sin neutro	Con neutro	Con neutro	Sin neutro	
Ur- Tensión nominal (Arrester rating) (kV)		10	15	18	27	36	
Uc- Tensión máxima de servicio continuo (kV)		8,4	12,7	15,3	22,0	29,0	
Tensión residual máxima con onda 8/20 μ s - 10 kA (kV)		≤ 33	≤ 50	≤ 60	≤ 88	≤ 120	
Corriente nominal de descarga (Heavy Duty - kA)		10					
Sobretensión temporal máxima sin carga previa (kV)	1 s	13,4	20,3	24,5	35,2	46,4	
	10 s	12,6	19,0	22,9	33,0	43,5	
Sobretensión temporal máxima con carga previa (kV)	1 s	11,9	18,0	21,7	31,2	41,1	
	10 s	11,3	17,0	20,5	29,5	38,9	
Frecuencia nominal (Hz)		60					

TEST DE AISLAMIENTO (kV)	13,2		24,9	34,5	
	Con neutro	Sin neutro	Con neutro	Con neutro	Sin neutro
Tensión de cresta, BIL (kV)	75	95	125	150	200
Tensión a 60 Hz durante 1 min en seco (kV)	27	42	42	70	95
Tensión a 60 Hz durante 10 seg en húmedo (kV)	24	36	36	60	80

Se considerará una corriente de descarga de 10 kA.

15.3.3.6 Alumbrado Público

El alumbrado público constará de la instalación de 1 banco de transformador monofásico tipo poste, 1X15KA, 14.4/24.9 KV 120/240VAC con Luminarias Cobra Led 13400 lúmenes 4000k con su brazo y dispositivo de encendido y apagado automático en contactor de estado sólido controlado por (fotocelda electrónica individual para uso en receptáculo estándar tipo girar-enlavar IEEE-NEMA en cada circuito de alumbrado público.

Nota: La fotocelda deberá estar orientada hacia el norte

Luminarias

Descripción de la luminaria (Fixture description)



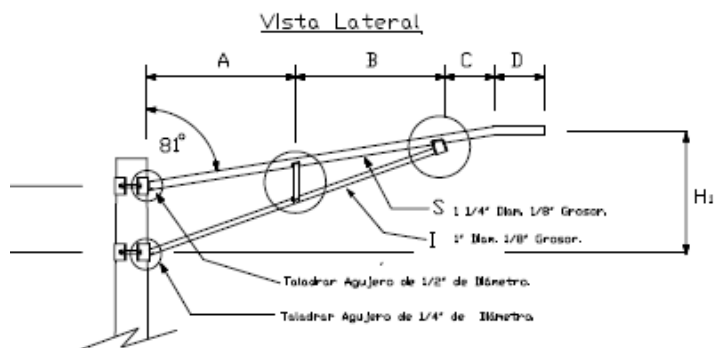
Luminaria diseñada para ambientes salinos, ha sido probado en cámara de niebla salina de acuerdo con el estándar ASTM B117.

Fixture designed for saline environments, has been tested in salt spray chamber according to the standard ASTM B117.

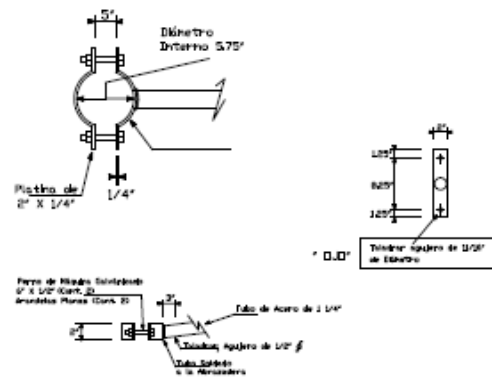
Brazo Soporte para Luminaria

DESCRIPCION :

El soporte de suspensión de luminaria deberán ser fabricado de acero galvanizado o aluminio de alta resistencia y provisto de todos los accesorios para montaje en poste de concreto, con diámetro que oscilan entre 5 a 8 pulgadas. La longitud y forma del soporte será la necesaria para permitir un espaciamiento entre los centros de luminaria y el poste. El diámetro del soporte superior es de 1 1/4" y el refuerzo inferior es de 3/4". Todo galvanizado deberá hacerse después de efectuarse las soldaduras necesaria y las superficie presentaran un acabado liso y fino. fície deberán tener un acabado fino.



Vista de Planta



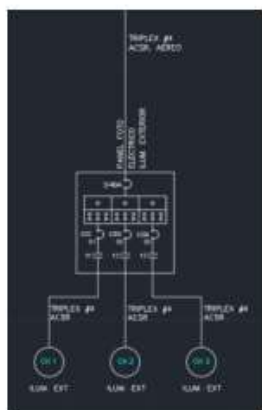
ESPECIFICACIONES PARTICULARES :

CODIGO UNION FENOSA	Dimensiones (Pulg)									Peso aproximado (Lbs)
	Longitud		Horizontal		Elevacion		Didmetro		Espesor	
	A	B	C	D	H ₁	H ₂	S	I	X	
X X X X	27	27	9	9	22	12	1 1/4	3/4	1/8"	16
X X X X	36	36	12	12	22	12	1 1/4	3/4	1/8"	23

Control Fotoeléctrico

Panel de alumbrado protegido contra la intemperie Caja Tipo 4X (impermeable) o 3R según la NEMA (Asociación Nacional de Fabricantes del Sector de Electricidad) para la regulación secundaria (a distancia) de alumbrado público en exteriores, con carcasa anodinada (inoxidable), conmutación regulada compartida de cargas de iluminación procedentes de varios circuitos derivados, con receptáculo de fotocontrol, protección contra la carga del circuito: Interruptor en el lado de la alimentación, interruptor en el lado de la carga. Tensión de control: 240V.

357



15.3.3.7 CANALIZACIÓN SOTERRADA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo $10 (D+d)$ donde D es el diámetro exterior y el diámetro del conductor.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

358

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo sellando los orificios tanto de los tubos ocupados como de los libres con espuma de poliuretano o similar.

Cable entubado

Este tipo de canalización será prioritaria para líneas de distribución de B.T., y la única posible para acometidas.

Se utiliza generalmente en aceras o calzadas en las que exista multiplicidad de servicios subterráneos que dificulten el tendido directamente enterrado o que no permitan mantener las distancias adecuadas en cruzamientos o paralelismos.

Los tubos serán de polietileno (PE) de alta densidad.

Al construir la canalización con tubos se dejará una guía en su interior que facilite posteriormente el tendido de los mismos.

Los tubos se sellarán en las bocas, mediante espuma de poliuretano o similar, para evitar que se obturen con tierra o lodo.

15.3.3.8 PARALELISMOS CON OTROS SERVICIOS

Las líneas subterráneas de baja tensión deberán guardar las siguientes distancias a las diferentes instalaciones existentes. En ningún caso se canalizarán paralelamente por encima o por debajo de cualquier otra instalación, con excepción de las líneas eléctricas, siempre y cuando, estas sean de propiedad de Unión Fenosa. En tal caso, ambas líneas se canalizarán bajo tubo y se situará en el nivel superior la línea de menor tensión.

Alta Tensión

Los cables de Baja Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Alta Tensión, siempre que estén instalados bajo tubo. Cuando no sea posible la instalación bajo tubo, deberá existir entre ellos una distancia no inferior a 25 cm.

Baja Tensión

Los cables de Baja Tensión se podrán colocar paralelos entre sí, siempre que estén instalados bajo tubo. Cuando no sea posible la instalación bajo tubo, deberá existir entre ellos una distancia no inferior a 25 cm.

Agua, vapor, etc.

Los cables de Baja Tensión se instalarán separados de las conducciones de otros servicios (agua, vapor, etc.) a una distancia no inferior a 25 cm. Si por motivos especiales no se pudiera conseguir esta distancia. Los cables se instalarán dentro de tubos.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

359

- a) 3 metros en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 metro en el caso en que el tramo de paralelismo sea inferior a 100 metros.
- b) 1 metro en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

Gas

La distancia entre los cables de energía y las conducciones de gas será como mínimo de 50 cm. Además, para el caso de las canalizaciones de gas, se asegurará la ventilación de los conductos, galerías y registros de los cables para evitar la posibilidad de acumulación de gases en ellos. No se colocará el cable eléctrico paralelamente sobre la proyección del conducto de gas, debiendo pasar dicho cable por debajo de la toma de gas. Si no fuera posible conseguir la separación de 50 cm, se instalarán los cables dentro de tubos.

Alcantarillado

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado de aguas fecales, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm, protegiéndose adecuadamente los cables cuando no pueda conseguirse esta distancia. En el caso de paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado de aguas fluviales, el tratamiento será análogo al de las conducciones de agua.

15.3.3.9 CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS

Alta Tensión

En los cruzamientos de los cables de Baja Tensión con otros de Alta Tensión, existirá una distancia entre ellos de 0,25 m como mínimo. En caso de que no pudiese conseguirse esta distancia se separarán los cables de Baja Tensión de los de Alta Tensión por medio de tubos.

Baja Tensión

En los cruzamientos con otras líneas de Baja Tensión, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se instalará una de las líneas bajo tubo.

Agua, vapor, etc.

La distancia mínima entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,25 m. En el caso de no conseguir la citada distancia, deberá instalarse en cable de media tensión en tubos de adecuada resistencia mecánica.

En los cruzamientos de una canalización con conducciones de otros servicios (agua, vapor, etc.) se guardará una distancia mínima de 25 cm. En el caso de no conseguir la citada distancia, deberá instalarse el cable de baja tensión en tubos de adecuada resistencia mecánica. El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica.

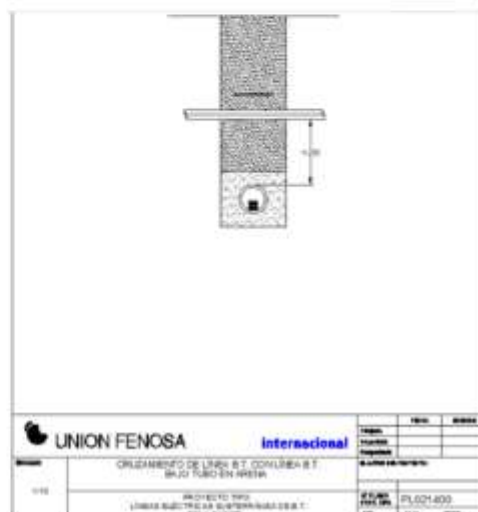
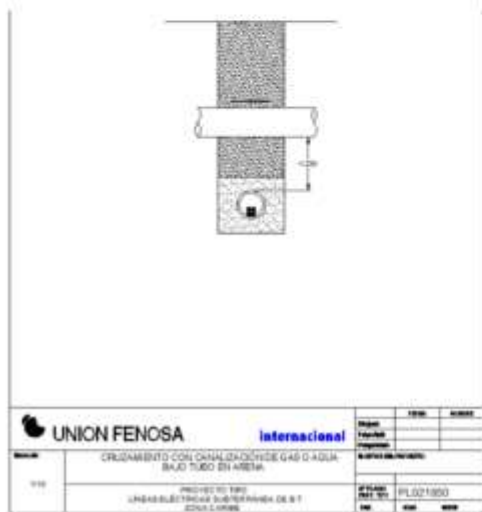
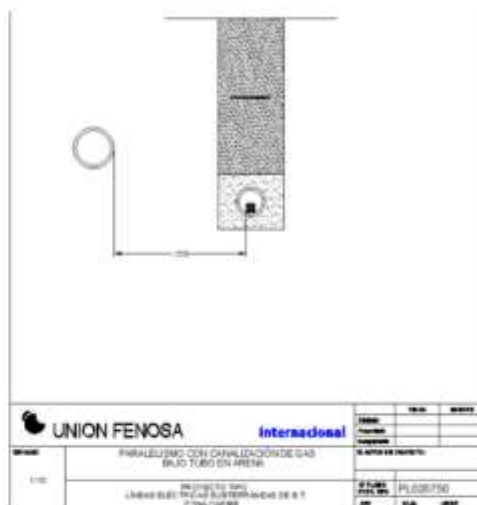
No se realizará el cruce del cable eléctrico sobre la proyección vertical de las juntas de la canalización de gas.

La distancia por respetar en el caso de cruce con una canalización de gas es de 25 cm.

Alcantarillado

En los cruzamientos de cables eléctricos con conducciones de alcantarillado deberá evitarse el ataque de la bóveda de la conducción, debiéndose mantener en todo caso la distancia mínima de 50 cm para el caso de conducciones de alcantarillado de aguas fecales. En el caso de aguas fluviales, el tratamiento será análogo al de conducciones de agua.

360



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELECTROMECÁNICA

361

“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”,

TABLA DE CONTENIDO

I. REQUISITOS GENERALES _____	363
II. CONDICIONES DE DISEÑO _____	371
III. MATERIALES Y MÉTODOS MECÁNICOS BÁSICOS _____	371
IV. AISLAMIENTO PARA DUCTOS _____	377
V. AISLAMIENTO PARA TUBERÍAS _____	379
VI. TUBERÍAS _____	381
VII. BOMBAS _____	387
VIII. ENFRIADORAS DE AGUA TIPO CENTRIFUGO ENFRIADAS POR AGUA _____	Error! Marcador no definido.
IX. TORRES DE ENFRIAMIENTO DE CIRCUITO CERRADO _____	393
X. MANEJADORAS DE AIRE MODULARES PARA INTERIOR _____	394
XI. UNIDADES FAN-COIL _____	397
XII. DUCTOS METÁLICOS _____	399
XIII. VENTILADORES CENTRÍFUGOS _____	403

3. I. REQUISITOS GENERALES

1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los requisitos de las Condiciones Generales, Condiciones Suplementarias, y de todas las secciones de especificaciones de la División HVAC se aplican a la Obra de esta Sección.

1.2 RESUMEN

La División 15 de las Especificaciones requiere del equipamiento y de la instalación de todos los detalles, incluyendo cada artículo, dispositivo o accesorio (requírase o no específicamente para cada detalle) que sea razonablemente necesario, a fin de facilitar el funcionamiento de cada sistema tal y como lo indique el plano y el equipo específico. Los elementos de la Obra incluyen, pero no se limitan a, los materiales, el trabajo, la supervisión, los suministros, el equipamiento, la transportación, el almacenaje, los servicios públicos, así como todos los permisos y licencias que se requieran.

1.3 NORMAS DE REFERENCIA

- A. Cumplir con las versiones corregidas más recientes de todas las leyes, reglamentaciones, regulaciones, ordenanzas y códigos aplicables por las autoridades federales, estatales y locales que tengan jurisdicción. Las modificaciones que requieran las autoridades antes mencionadas que tengan jurisdicción se harán sin costo adicional para el Propietario.
- B. Todos los equipos, materiales y métodos deberán cumplir con todos los requerimientos aplicables en cuanto a leyes, códigos, ordenanzas, legislación, etc. por todas las autoridades federales, estatales y locales, se indique o no en los Documentos del Contrato.
- C. Donde el Plano del Contrato y los requerimientos de Especificaciones tengan muchos más reglamentos, regulaciones y requerimientos de Código y esto se permita bajo el Código, deberán regir dicho plano del Contrato y dichas Especificaciones. En caso de conflicto entre los Documentos del Contrato y las leyes, reglamentos, regulaciones, códigos y ordenanzas aplicables por parte de las autoridades federales, estatales y locales que tengan jurisdicción, éstos últimos deberán regir.
- D. Donde se requieran alteraciones a y/o desviaciones de los Planos del Contrato y Especificaciones por parte de las Autoridades antes mencionadas, reporte usted los requerimientos al Arquitecto y asegúrese de su aprobación por escrito antes de comenzar las modificaciones requeridas.
- E. Todos los reglamentos y regulaciones del Cuerpo Regulatorio de Seguros contra Incendios (Fire Insurance Regulatory Body) de Nicaragua, Underwriters Laboratories (compañía aseguradora), IRI, ETL, y del Código Eléctrico Nacional (NEC) deben cumplirse, se indique o no en los Planos del Contrato y las Especificaciones.
- F. Abreviaciones:

AABC	American Association of Balancing Contractors.
ABMA	American Boilers Manufacturers Association.
ADA	Americans with Disabilities Act.
ADC	Air Diffusion Council.
AGA	American Gas Association.
AMCA	Air Movement and Control Association.
ANSI	American National Standards Institute.
ARI	Air Conditioning and Refrigeration Institute.
ASA	Acoustical Society of America.
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers.
ASME	American Society of Mechanical Engineers.
ASPE	American Society of Plumbing Engineers.

EPA	ASTM	American Society for Testing and Materials.
	AWS	American Welding Society.
	CTI	Cooling Tower Institute.
	Environmental Protection Agency.	
	ETL	Electric Testing Laboratory.
	FM	Factory Mutual.
	IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers.
	IRI	Industrial Risk Insurers.
	NEBB	National Environmental Balancing Bureau.
	NEC	National Electrical Code (NFPA 70).
	NEMA	National Electrical Manufacturers Association.
	NFPA	National Fire Protection Association.
	SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
	U.L.	Underwriters Laboratories.

1.4 GARANTÍA DE CALIDAD

- A. Después de terminar sustancialmente la instalación, pero previo a la terminación real, el Contratista certificará por escrito que los productos y materiales instalados, y los procesos usados, no contienen asbesto ni bifenil policlorinado (PCB), por medio del uso del formato en el artículo 3 de las Condiciones Generales. En caso de que no haya disponibilidad de ningún producto que no contenga asbesto, PCB ni materiales dañinos tal y como lo determinó el Propietario, se solicitará su aprobación, previo a su instalación, por medio de la "Hoja de Datos sobre Seguridad de Materiales" -"Materials Safety Data Sheet"- (MSDS) equivalente a la Forma 20 de OSHA para ese producto o material propuesto.
- B. En caso de que los materiales, productos y/o procesos que se propongan para este Proyecto contengan, o puedan emitir, cualquier compuesto orgánico volátil (VOC), formulaciones de formaldehído, o riesgos de intoxicación por emisiones de gas, tal y como lo determina el fabricante, y como parte del proceso de planos de taller, deberá presentarse una solicitud en una "hoja de Datos sobre Seguridad de Materiales" - "Materials Safety Data sheet"-, como se mencionó arriba, para su revisión por parte del Ingeniero y/o Propietario.
- C. Todo equipo y material por suministrar e instalar en este Proyecto deberá estar registrado por UL o ETL, de acuerdo con los requerimientos de la Autoridad que tenga jurisdicción, y ser adecuado para el uso que se le pretende dar en este Proyecto.

1.5 ENTREGA DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Deberán suministrarse los siguientes datos en la solicitud de acuerdo con las Condiciones del Contrato de Construcción, Especificaciones de la División 1, y esta Sección de las Especificaciones de la División 15 y deberán incluir, pero no limitarse a:
 1. Diseños Registrados.
 2. Manuales de Operación y Mantenimiento
- B. Todas los artículos o equipos listados arriba con asteriscos (*) deberán ser certificados por el fabricante usando la Certificación del fabricante "MCA" tal y como se explica en la Sección 15010. Vea la Sección 15010 para requerimientos de certificación.

1.6 GARANTÍA

Cumplir con los requerimientos de las Condiciones Generales y la División 1.

1.7 EJECUCIÓN COMPLETA DE LA OBRA

- A. La Obra será ejecutada en estricto apego al mejor ejercicio de cada contratista, de manera completa, responsable y bien ejecutada por técnicos y personal calificados y competentes en cada oficio.
- B. Los Subcontratistas Mecánicos, Plomeros y de Protección contra Incendios deberán contar cada uno con un Superintendente de tiempo completo, competente y experimentado que esté autorizado para tomar decisiones a nombre del Subcontratista.
- C. Todos los trabajos, materiales, aparatos e instrumentos esenciales para el funcionamiento completo y adecuado de los sistemas descritos y/o indicados aquí, o que puedan inferirse razonablemente como esenciales, se mencionen o no en los Planos del Contrato y las Especificaciones, deberán ser suministrados e instalados por el Contratista.
- D. En caso de dudas en cuanto al trabajo que se pretende hacer, o en caso de necesidad de explicación de ello, el Contratista solicitará instrucciones suplementarias por escrito en forma de Solicitud de Información -Request For Information (RFI)- al Arquitecto y/o Ingeniero.
- E. El Contratista deberá coordinar con todos los otros contratistas el trabajo especificado aquí y mostrado en los Planos del Contrato.

365

1.8 CONFERENCIA PRE-CONSTRUCCIÓN PREVIA AL COMIENZO DE LA OBRA

- A. Inmediatamente después de la adjudicación de este Contrato, pero previo al comienzo de cualquier Obra, el Contratista, conjuntamente los principales subcontratistas designados, deberá conferenciar con el Arquitecto y el Ingeniero respecto a la Obra subordinada a este Contrato.
- B. La conferencia se realizará en un lugar mutuamente acordado y a una hora aceptable.

1.9 PLANOS

- A. Los Planos muestran la disposición general de los diferentes equipos. Sin embargo, la disposición del equipo, los accesorios, las peculiaridades, los conductos y los sistemas de tuberías son diagramáticos a menos que se dimensionen específicamente, y no necesariamente indican cada ajuste o apoyo requerido o detalles similares que se requieran para una instalación completa. Consulte los Planos Arquitectónicos y los detalles para la localización exacta de instalaciones y equipos. Donde la misma no se localice definitivamente, obtenga la información del Arquitecto antes de proseguir. Cualquier cambio razonable en las localizaciones indicadas debe ser realizado por el Contratista sin costo adicional para el Propietario, si tales cambios se ordenan previo a la ejecución de la Obra afectada.
- B. El Contratista deberá seguir los Planos para la disposición de la Obra y checar los planos de todos los contratistas involucrados a fin de verificar los espacios en los cuales la Obra ha de instalarse. Mantenga una altura de paso máxima y donde las condiciones de espacio parezcan inadecuadas, el Arquitecto deberá ser notificado antes de proseguir con la instalación.
- C. El trabajo no mostrado en los Planos, pero exigidos en las Especificaciones, o viceversa, deberá realizarlo el Contratista sin costo adicional para el Propietario.
- D. Donde ocurran variaciones entre los Planos y las Especificaciones, o en el propio documento en sí, los detalles o medidas para una mejor calidad, mayor cantidad, o mayor costo deberán incluirse en el precio del contrato. El Contratista solicitará del Arquitecto aclaración por escrito sobre qué detalle y la manera en que deberá realizarse la Obra.
- E. El equipo que se muestra en los planos con la identificación de los fabricantes en específico ha sido coordinado para penetraciones estructurales, conexión eléctrica, requerimientos operativos y de servicio (mantenimiento), y tamaño físico con respecto al espacio donde se muestra el equipo. Si cumplen con las especificaciones del Proyecto, estos y otros fabricantes específicos de este equipo dependerán de la aceptación del Contratista que brinda la instalación completa y que tiene

responsabilidad total de encargarse de, sin costo adicional, cualquier modificación a la estructura o el servicio eléctrico que se requiera para instalar, operar y dar servicio adecuadamente al equipo en uso. Tales modificaciones no deberán incluir el área adicional para el equipo a menos que sea aprobado por el Arquitecto.

- F. El Contratista deberá tener en cuenta estos cambios en la solicitud del equipo y deberá presentar todas las diferencias entre el equipo suministrado y el mostrado en los Planos. Si el Contratista no brinda esta información junto con la solicitud querrá decir que el equipo en cuestión cumple con o excede al mostrado en los Planos en cuanto a funcionamiento y que físicamente no es mayor que el área donde se instalará.
- G. Si el Contratista no cumple con lo antes mencionado y se detecta cualquier discrepancia dará como resultado que el Contratista suministre un equipo igual al especificado y de cuyo costo corra por cuenta del Contratista.

1.10 PLANOS DE TALLER, DATOS DEL PRODUCTO Y MUESTRAS

- A. En el lapso de Dos (2) Semanas después de que el Propietario, o el representante del Propietario notifiquen que se puede proseguir con el trabajo, los Subcontratistas deberán someter a revisión por parte del Ingeniero una lista mecanografiada completa de todos los fabricantes y proveedores de materiales y equipos mecánicos.
- B. En el lapso de un (1) mes, o cuando el propietario lo indique, después de que el Propietario, o el representante del Propietario notifiquen que se puede proseguir con el trabajo, el Contratista deberá preparar un índice de todos los submittals de la División 15 para el Proyecto. El índice deberá incluir un número de identificación del submittal, una referencia cruzada de la Sección de Especificaciones o número de Plano, y la descripción del artículo. El número de identificación del submittal deberá llevar un prefijo por parte de la Sección de Especificaciones correspondiente (por ejemplo, 15260-001 Materiales Aislantes). Cada submittal deberá llevar el número de identificación de esta además de los otros datos especificados. Todos los consultores, el Propietario, y todos los subcontratistas utilizarán el número de identificación asignado a la solicitud.
- C. Después de adjudicarse el Contrato, el Contratista deberá, al recibir la lista de fabricantes y proveedores de materiales aprobados (párrafo 1.10A), inmediatamente obtener los planos de taller completos, los datos de los productos y las muestras de los fabricantes, proveedores, vendedores, y todos los Subcontratistas de la División 15 para todos los materiales y equipos y como se especifica aquí en varias secciones de las especificaciones, y deberá solicitar los datos y los detalles de tales materiales y equipos para revisión por parte del Arquitecto y del Ingeniero. Previo a la solicitud de los planos de taller, de los datos de los productos y de las muestras al Arquitecto y al Ingeniero, el Contratista deberá revisar concienzudamente los planos de taller, los datos de los productos y las muestras y certificar que todos están de acuerdo con los Documentos del Contrato. Luego el Contratista deberá checar todos los materiales y equipos a su llegada al sitio del proyecto y verificar su condición y apego a los Documentos del Contrato. Cualquier Obra que inicie previo a recibir los planos de taller de la "Revisión Final" deberá modificarse en la medida en que se requiera a fin de cumplir con los Documentos del Contrato y con los planos de taller de la "Revisión Final." La oficina del Ingeniero requerirá de un período mínimo de diez (10) días hábiles, si incluir el tiempo de trámites, cada vez que los planos de taller, los datos de los productos y/o la muestra de someta a revisión una o u otra vez. El Contratista deberá considerar este período de tiempo cuando realice la programación de su Obra. La revisión inicial del diseño de compras para equipos y materiales pudiera ser expedita con el consentimiento mutuo del Contratista, el Arquitecto, el Ingeniero, y el Propietario siempre que el Contratista acuerde someter a revisión los diseños de compras coordinados, documentados, certificados y completos de acuerdo con los requerimientos de los Documentos del Contrato.

- D. La revisión de los planos de taller, los datos de los productos y las muestras por parte del Arquitecto y del Ingeniero no deberá exonerar al Contratista de responsabilidad por dimensiones o errores que puedan aparecer en ellos, o por divergencias con los requerimientos de los Documentos del Contrato. Deberá quedar completamente claro que el advertir algún error del Ingeniero y pasar por alto otros no autoriza al Contratista el permiso para proseguir con el error. No obstante, cualquier información que aparezca en los planos de taller, los datos de los productos y las muestras, los Documentos del Contrato deberán regir la Obra y no deberán ser ni descartados ni remplazados de ninguna manera por la revisión de los planos de taller, los datos de los productos o las muestras.
- E. Antes de solicitar autorización, los planos de taller, los datos de los productos y las muestras, todos los Subcontratistas de la División 15 deberán certificar que los datos y los detalles manifestados en cada plano de taller, datos del producto o muestras para cada aspecto del equipo y de los materiales cumple con los Documentos del Contrato para este Proyecto. Tal certificación deberá ser realizada por una persona debidamente autorizada a firmar acuerdos obligatorios para el Contratista y el Subcontratista. A menos que se certifique como manifestado después, los planos de taller, los datos de los productos y las muestras no serán revisadas y se devolverán sin checar al Contratista para que los vuelva a someter a aprobación. La certificación del Subcontratista y del Contratista General deberá ser similar a la siguiente:
- F. Previo a la solicitud, los planos de taller, los datos de los productos y las muestras para todos los aspectos de los equipos tal y como se especifica aquí en varias secciones de las especificaciones y se indican con un asterisco (*) deberán ser certificadas por el Fabricante en cuanto a funcionamiento y apego a los Documentos del Contrato usando la forma de certificación del fabricante que se muestra más abajo. Tal certificación deber ser realizada por una persona debidamente autorizada para firmar acuerdos obligatorios a nombre del Fabricante. A menos que se certifique como manifestado después, los planos de taller, los datos de los productos y las muestras no serán revisadas y se devolverán sin checar al Contratista para que los vuelva a someter a aprobación. La certificación deberán redactarse en la forma siguiente:
- G. Los planos de taller, datos de productos y/o muestras inadecuados o incompletos no serán revisados por el Arquitecto ni por el Ingeniero y serán devueltos al Contratista para que los vuelva a someter a aprobación.
- H. El Contratista deberá cumplir con los procedimientos siguientes cuando someta a aprobación los planos de taller, los datos de los productos y las muestras:
1. Cada plano de taller deberá indicar en la esquina inferior derecha, y cada folleto con datos del producto deberá indicar en la portada lo siguiente: el número de identificación de la solicitud de aprobación; el título de la hoja o folleto; el nombre y la localización del Proyecto; los nombres del Arquitecto, el Ingeniero, el Contratista, el Subcontratista, el fabricante, el proveedor, y el vendedor; la fecha de la solicitud; y la fecha de cada corrección y revisión. Todas las páginas y diseños en los folletos con datos de los productos deberán estar numeradas consecutivamente de principio a fin. En tanto sea práctico, cada plano de taller, datos del producto y/o muestra deberá portar una nota de referencia cruzada con el número (o números) de página de la hoja de los Planos y/o Especificaciones que muestran la Obra. A menos que se incluya la referencia antes mencionada, la solicitud será devuelta para volver a someterse a aprobación. La siguiente solicitud de los datos o de los folletos del producto deberá estar completa e incluir una carta-portada que sintetice las correcciones efectuadas en respuesta a los comentarios de la revisión anterior, así como los números de página de la solicitud que fueron reformulados.
 2. Los planos de taller deberán redactarse a una escala fácilmente legible y deberán contener suficientes planos, elevaciones, secciones y esquemas que describan con claridad la Obra. Los

planos deberán ser preparados por un dibujante o un técnico en CAD con habilidad para este tipo de trabajo. Todas las hojas de planos de taller de láminas galvanizadas, tuberías, protección contra incendios y similares deberán dibujarse a escala $1/8" = 1'-0"$ cuando menos. El Contratista deberá someter los planos de taller tal y como se describen abajo. Los planos de taller que no cumplan con estos requerimientos serán devueltos para que se solicite una nueva aprobación.

368

a. La solicitud deberá consistir un (1) plano de taller, redactado directamente en papel bond y claramente legible. Tanto el Arquitecto como el Ingeniero revisarán los planos de taller en papel bond. Después de revisar los planos de taller, y a partir del papel sepia protocolarizado se imprimirán copias xerográficas. Si el(los) plano(s) de taller está(n) marcados "REVISIÓN FINAL", deberán llevarse a cabo las siguientes acciones:

- 1) El Propietario, el Arquitecto y el Ingeniero se quedarán cada una (1) copia.
- 2) Se le devolverán al Contratista dos copias firmadas.
- 3) No se requiere de solicitud adicional para el plano de taller "REVISIÓN FINAL".

Si el(los) plano(s) de taller está(n) marcados "REVISIÓN FINAL - EXCEPCIONES SEÑALADAS" se deberá llevar a cabo lo siguiente:

- 1) El Propietario, el Arquitecto y el Ingeniero se quedarán cada uno una (1) copia.
- 2) Se le devolverán al Contratista dos (2) copias firmadas.
- 3) El Contratista deberá enviar una respuesta por escrito de los aspectos señalados en un lapso de ocho (8) días a partir de la fecha sellada en el plano de taller por la revisión del Ingeniero. La respuesta debe ser certificada tal y como se especifica. De recibir una respuesta satisfactoria, el Ingeniero corregirá el estado legal de la solicitud a "REVISIÓN FINAL". Si el Ingeniero no recibe respuesta en ocho (8) días a partir de la fecha sellada en la solicitud producto de la revisión del Ingeniero, el estado legal de "REVISIÓN FINAL" se rescindir

Si el(los) plano(s) de taller está(n) marcados "VOLVER A SOLICITAR", deberá llevarse a cabo lo siguiente:

- 1) El Propietario, el Arquitecto y el Ingeniero se quedarán cada uno una (1) copia
- 2) El plano original se devolverá al Contratista, firmado.
- 3) La solicitud deberá ser corregida de acuerdo con los Documentos del Contrato y vuelta a solicitar por completo para revisión. Nota: El plano original donde se señala "VOLVER A SOLICITAR" no debe presentarse otra vez a revisión.

Si la solicitud se devuelve al Contratista marcada "VOLVER A SOLICITAR", sólo se permitirá una (1) solicitud adicional sin que el Contratista incurra en cargos por solicitudes adicionales. El Contratista deberá reembolsar al Propietario por cualquier gasto en conexión con cualquier solicitud necesaria además de las dos (2) solicitudes mencionadas anteriormente.

- a. treinta (30) posteriores a la fecha sellada en la solicitud, el estatus de "REVISIÓN FINAL" se rescindirá. Si se sella "VOLVER A SOLICITAR", la solicitud debe ser corregida de acuerdo con los Documentos del Contrato y vuelta a someter por completo para su revisión. Si la solicitud es devuelta al Contratista marcada "VOLVER A SOLICITAR" sólo se permitirá una (1) solicitud más. El Contratista deberá reembolsar al Propietario por cualquier gasto en conexión con cualquier solicitud que se necesite además de las dos (2) solicitudes mencionadas anteriormente.
- b. Si la copia señalada "REVISIÓN FINAL" está alterada por cualquier razón después de haber sido sellada., la "REVISIÓN FINAL" se anulará automáticamente.

- c. Toda Obra deberá realizarse de acuerdo con los planos de taller sellados "REVISIÓN FINAL" siempre y cuando éstos concuerden con los Documentos del Contrato. Dondequiera que ocurran diferencias entre los planos de taller y los Documentos del Contrato, los Documentos del Contrato deberán regir la Obra.
- d. El Contratista deberá someter a aprobación nueve (9) copias de cada folleto acerca de los datos del producto. El Arquitecto y el Ingeniero cada uno conservará una (1) copia de la solicitud y las copias restantes se devolverán al Contratista. Si se señala en los datos del producto "REVISIÓN FINAL" o "REVISIÓN FINAL - EXCEPCIONES SEÑALADAS", el Propietario conservará una (1) copia de la solicitud además de aquellas que conservan el Arquitecto y el Ingeniero, y las copias restantes se devolverán al Contratista.

1.11 RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE

- A. Salvo las excepciones especificadas y/o indicadas en los Planos o en las Especificaciones, el Contratista deberá aplicar, instalar, conectar, erigir, usar, limpiar, encargar y acondicionar los artículos manufacturados, materiales y equipos de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones impresas actualizadas del Fabricante. Las copias de tales recomendaciones impresas serán conservadas a pie de obra y estarán disponibles para cuando se requieran.
- B. Cuando las instrucciones del fabricante entren en conflicto con los Documentos del Contrato, el conflicto será presentado a la atención del Ingeniero inmediatamente.

1.12 LIMITACIONES DE ESPACIO

- A. Las selecciones de equipos usados en la preparación de los Documentos del Contrato deberán corresponder a los espacios físicos que se brindan y se indican, permitiendo espacios amplios para acceso, servicios, retiro y reemplazo de refacciones, etc. Deberá permitirse un espacio adecuado para el libre paso de acuerdo con los requerimientos del Código, los requerimientos de las Autoridades Locales que tengan Jurisdicción, y las recomendaciones del fabricante del equipo.
- B. En la preparación de los Planos, se ha realizado un esfuerzo razonable para cumplir con los requerimientos de espacio del fabricante del equipo. No obstante, debido a que los requerimientos de espacio y la colocación del equipo varía de acuerdo con cada fabricante, la responsabilidad por el acceso inicial, el acceso para mantenimiento, el acceso requerido por el código y el ajuste adecuado descansa en el Contratista.
- C. Las dimensiones físicas y la disposición del equipo a ser instalado deben estar sujeto a la revisión del Arquitecto y del Ingeniero.
- D. El Contratista General y los Subcontratistas deberán coordinar la instalación de tuberías, canales, colectores, cañerías, cables eléctricos, etc. la instalación de luminarias, la construcción de cielos rasos especiales, el equipo de distribución de aire y la estructura. Brindar elevaciones, descensos y contrapesos adicionales a medida que se requieran. Si, después de instalados, las tuberías, canales, cañerías, colectores o los cables eléctricos se detecta que están en conflicto con la arquitectura, la estructura, o la Obra de otros gremios, ya sea que existe o que se muestra en los Documentos del Contrato, las tuberías, cañerías, colectores, canales o cables eléctricos han de ser reubicados sin costo adicional para el Propietario.

1.13 PLANOS DE COORDINACIÓN DEL CONTRATISTA

- A. El contratista deberá participar en la coordinación de esfuerzos de todos los contratistas de instalaciones y deberá proporcionar toda la información necesaria para permitir que el trabajo de los demás contratistas se haga de manera satisfactoria.

- B. El contratista deberá preparar un juego completo de "Planos de Coordinación" indicando el equipo que realmente se compró y las rutas y elevaciones exactas de todas las líneas tales como tuberías, colectores, canales, cañerías, etc. Incluyendo los conductos empotrados en concreto. Los "Planos de Coordinación" deberán someterse a revisión completa del Arquitecto, el Ingeniero y el Propietario dentro de los cuatro (4) meses después que la notificación de proseguir con el trabajo se le haya dado a los Subcontratistas por parte del Propietario o del Representante del Propietario.

La preparación y completamiento de los "Planos de Coordinación" deberá cumplir con los requerimientos del programa de construcción del proyecto. Antes de comenzar el trabajo, el Contratista obtendrá del Arquitecto o del Ingeniero en CD un juego de AutoCAD de los Planos Ingenieriles y Arquitectónicos en formato compatible, para que se usen en la creación de los "Planos de Coordinación." El Contratista deberá darle al Arquitecto y al Ingeniero un recibo por escrito aceptable para el Arquitecto y el Ingeniero, firmado por un oficial corporativo del Contratista antes de recibir los diskettes. Los planos en láminas galvanizadas, preparados por medios electrónicos (CADD) a una escala no menor de $1/4" = 1'-0"$ deberán servir como planos de base sobre la cual todos los otros Contratistas colocarán su trabajo. Cada contratista deberá dibujar su trabajo en capas separadas y representarlas con colores individuales. Cada "Plano de Coordinación" se completará y firmará por otro Subcontratista y por el Contratista antes de la instalación del trabajo en el área que cubra el plano de coordinación específico. El trabajo de los Contratistas se instalará de acuerdo con los planos de taller en los "Planos de Coordinación." Si el Contratista permite que algún contratista realice su trabajo antes de coordinar con el trabajo de otros contratistas, el Contratista deberá hacer los cambios necesarios para corregir la situación sin costo extra para el Propietario. Los "Planos de Coordinación" del Contratista que indiquen las tuberías, conductos, colectores y puntos de apoyo para equipos y cargas que excedan las 1,000 lbs. impuestas a la estructura del edificio deberán ser sometidas a la aprobación y revisión por parte del Ingeniero Estructural del Proyecto. Se deberán indicar la elevación, la localización, los puntos de apoyo, las fuerzas estáticas, dinámicas y de expansión y las cargas impuestas a la estructura en los puntos de apoyo y soporte, así como el tamaño de todas las líneas. Se deberán indicar y establecer las dimensiones de todas las penetraciones de vigas y losas a la vez que coordinarlas. Todo trabajo bajo tierra o empotrado en concreto deberá indicarse por dimensión en columnas y líneas de edificación y deberá coordinarse.

Este requerimiento para los "Planos de Coordinación" no deberá interpretarse como una autorización para que el Contratista o el Subcontratista realicen cambios no autorizados en los Planos del Contrato. Deberá contarse con todas las ubicaciones de espacio en el Plano del Contrato tales como la altura del cielo raso, ocho (8) pulgadas de alto en la zona directamente encima del techo reservado para el usuario para dar flexibilidad y maniobrabilidad, ranuras, cantidad de espacio para el equipo, etc. a menos que se reciba con anterioridad una autorización por escrito de parte del Arquitecto de cambiarlas. Antes de la aceptación final del trabajo de esta División, el Contratista deberá entregar al Propietario los archivos de los diseños en AutoCAD en CD que contengan la documentación de coordinación del Contratista.

1.14 DIAGRAMAS MIXTOS DE CONEXIONES ELÉCTRICAS PARA EL CONTROL DE MOTORES

- A. En el lapso de cuatro (4) meses después de notificar el Propietario y el Representante del Propietario la continuación del trabajo, el Subcontratista de la División 15 deberá suministrar al Subcontratista de la División 17 los diagramas comunes de conexiones eléctricas e interconexiones a partir de los planos de taller de equipos para aquéllos en donde existe una responsabilidad compartida en cuanto a las conexiones eléctricas, Tales aspectos deberán incluir los arrancadores para motores,

trasmisiones de velocidad variable, reguladores operados por motor, unidades de enfriamiento, serpentines de calentamiento eléctrico, torres de enfriamiento, sistemas de bombeo, etc. Los diagramas comunes de conexiones eléctricas suministrados a Subcontratista deberán indicar aquellos terminales que han sido suministrados para uso del Subcontratista. Remítase a los Planos del Contrato Eléctrico para información adicional. Se deberá brindar un diagrama para cada artículo. Los diagramas deben ser adecuados para su inserción en una carpeta de tres argollas.

- B. El Subcontratista de la especialidad de Electricidad añadirá a estos planos aquellas conexiones que se requieran y que se deban ajustar a las condiciones del proyecto, esto se hará para el control y/o monitoreo de los motores, reguladores, y otros equipos. El diagrama completo deberá incluir todas las conexiones eléctricas en línea y de bajo voltaje entre los artículos de control de temperatura, las estaciones de encendido y apagado por motor y/o H-O-A, relés de control, bombas, controladores, interruptores, conmutadores de presión diferencial, accionadores, estación para el control de incendios, etc.
- C. La intención de este requerimiento es de que un plano mixto único esté disponible para cada equipo e indique las conexiones eléctricas por completo incluyendo las interconexiones. Cualquier omisión o error que detecte el Subcontratista deberá ser elevado inmediatamente a la atención de los Consultores indicados.
- D. Cada terminal de un conductor debe identificarse adecuadamente con un número o un símbolo o de acuerdo con la NEC. Además, cada terminal de un conductor deberá estar señalizada adecuadamente a fin de identificar la localización del terminal en el otro extremo del alambre.
- E. Todas las conexiones eléctricas internas de los paneles (en detalle) deberán incluirse en el diagrama mixto de conexiones eléctricas. Para artículos tales como arrancadores de motores, etc. todos los puentes añadidos o retirados deberán estar claramente indicados como "añadido" o "retirado".
- F. Los diseños de conexiones eléctricas mixtas deberán incluir una descripción de la secuencia de interconexiones de la operación. La descripción deberá incluir una identificación completa de cada artículo mostrado (relé, controlador del motor, etc.) y la operación exacta de cada artículo deberá relacionarse con la secuencia de la interconexión.
- G. El Subcontratista deberá completar su trabajo sobre los Planos y devolverlos en el lapso de dos (2) semanas después de haberlos recibido. y éstos deben verificar que las conexiones eléctricas añadidas a los planos sea la correcta. Si es necesario, se realizarán correcciones por parte del Subcontratista. Este proceso se deberá completar antes del comienzo del trabajo.
- H. Los Subcontratistas de la especialidad Mecánica deberán coordinar los requerimientos de los demás Subcontratista para todos los equipos tales como las necesidades de dismantelar los terminales, etc.

4. II. CONDICIONES DE DISEÑO

2.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- A. Los requerimientos de las Condiciones Generales, Condiciones Suplementarias y las siguientes Especificaciones se aplican a todos los trabajos.
- B. Especificaciones de HVAC -Todas las Secciones.
- C.

5. III. MATERIALES Y MÉTODOS MECÁNICOS BÁSICOS

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias.

3.1.2 RESUMEN

Esta Sección incluye lo siguiente:

1. Materiales de tubería y las instrucciones de instalación comunes a la mayoría de los sistemas de tubería.
2. Conexiones para transiciones.
3. Conexiones dieléctricas.
4. Sellos para mangas mecánicas.
5. Mangas.
6. Requerimientos de instalación para equipos.
7. Pintura y acabados.
8. Soportes y anclajes.

372

3.1.3 DEFINICIONES

- A. Espacios terminados: Espacios diferentes a los cuartos de equipo mecánico y eléctrico, ductos de instalaciones para tubos y ductos, espacios arriba de los plafones, espacios sin excavar y túneles
- B. Instalaciones Interiores Expuestas: Instalaciones interiores expuestas a la vista.
- C. Instalaciones Exteriores Expuestas: Instalaciones exteriores expuestas a la vista o sujetas a las condiciones climáticas exteriores.
- D. Instalaciones Interiores Ocultas: Instalaciones ocultas a la vista y protegidas del contacto físico con los ocupantes del edificio.
- E. Instalaciones Exteriores Ocultas: Instalaciones ocultas a la vista y protegidas de las condiciones climáticas exteriores y del contacto físico con los ocupantes del edificio.

3.1.4 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos de los productos: para los siguientes:
 1. Conexiones para transiciones.
 2. Conexiones Dieléctricas.
 3. Sellos para Mangas Mecánicas.
- B. Certificados de Soldaduras.

3.1.5 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Soldadura de Soportes de Acero: Procesos y operadores calificados de acuerdo con AWS D1.1, "Structural Welding Code--Steel."
- B. Soldadura de Tubería de Acero: Procesos y operadores calificados de acuerdo con el Código ASME para calderas y recipientes a presión, Sección IX, "Welding and Brazing Qualifications."
 1. Deberá cumplirse con las provisiones en ASME B31 Series, "Code for Pressure Piping."
 2. Deberá certificarse que cada soldador haya pasado las pruebas de calificación de la AWS para los procesos involucrados y la vigencia de la certificación
- C. Características Eléctricas para los Equipos Mecánicos: Pueden suministrarse equipos de características eléctricas más altas si tales equipos son aprobados por escrito y los servicios eléctricos de conexión, breakers y calibre de conductores son modificados apropiadamente.

3.1.6 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Los tubos deberán entregarse con tapones instalados en fábrica en los extremos. Los tapones deberán mantenerse durante el embarque, almacenaje y manejo para asegurar que los extremos no se dañen y no penetre en los tubos suciedad o humedad.

3.1.7 COORDINACIÓN

- A. Asegúrese que existen en el edificio los espacios, ductos y aberturas en la estructura que se requieran para la instalación mecánica.
- B. Coordine la instalación de los soportes necesarios y coloque las mangas de paso antes del colado de concreto.
- C. Coordine los requerimientos para paneles de acceso y puertas para elementos mecánicos que requieran acceso y estén instalados detrás de superficies terminadas.

373

3.2 PRODUCTOS

3.2.1 FABRICANTES

- A. Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:
 - 1. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen, pero no están limitados.
 - 2. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos.

3.2.2 TUBERÍAS Y CONEXIONES

- A. Ver las especificaciones para tuberías, conexiones y métodos de unión.
- B. Roscas para tuberías: ASME B1.20.1 para tubo roscado en fábrica.

3.2.3 MATERIALES PARA UNIÓN

- A. Ver las Secciones de tubería en la División 15 para materiales especiales de unión, no listados abajo.
- B. Materiales de Empaque para Bridas: Apropriados para las condiciones térmicas y químicas del contenido de los sistemas de tubería.
 - 1. Empaques no metálicos, planos y libres de asbesto, espesor máximo de 1/8 Pulg., a menos que se indique lo contrario, ASME B16.21
 - a. Tipo de Cara Completo: Para bridas de cara plana, clase 125, de hierro y bronce fundidos.
 - b. Tipo Cara Angosta: Para bridas de cara realzada, Clase 250, de fierro fundido y acero.
 - 2. Empaques de hule, cara plana, de 1/8" de espesor, a menos que se indique lo contrario, y de cara completa o tipo anillo. AWWA C110.
 - 3. Tornillos y Tuercas para Brida: De acero al carbón, ASME B18.2.1, a menos que se indique otra cosa
 - 4. Metales de relleno para soldadura: Deberá cumplirse con AWS D10.12 para materiales de soldadura apropiados para el espesor y análisis químico de tubo de acero que va a soldarse.

3.2.4 CONEXIONES PARA TRANSICIÓN

Coples AWWA: Deberán ser del mismo tamaño y para la misma presión, cuando menos, que los tubos que van a unirse.

- 1. Fabricantes Disponibles:
 - a. Cascade Waterworks Mfg. Co.
 - b. Dresser Industries, Inc.; DMD Div.

- c. Ford Meter Box Company, Incorporated (The); Pipe Products Div.

3.2.5 CONEXIONES DIELÉCTRICAS

- A. Descripción: Conexión combinada de aleación de cobre y material ferroso, con rosca, junta o cuello soldables.
- B. Materiales Aislantes: Deberán ser apropiados para el fluido, presión y temperatura del sistema.
- C. Uniones Dieléctricas: Fabricadas en Planta, para presión de trabajo mínima de 250 psig y 180°F
1. Fabricantes Disponibles:
 - a. Capitol Manufacturing Co.
 - b. Central Plastics Company.
 - c. Hart Industries, International, Inc.
- D. Coples Dieléctricos: Cople de acero galvanizado, con recubrimiento interior de termoplástico inerte y no corrosivo; con extremos roscados, para presión de trabajo mínima de 300 psig y 225°F
1. Fabricantes Disponibles:
 - a. Calpico, Inc.
 - b. Lochinvar Corp.
 - c. Niples Dieléctricos: Niple de acero con recubrimiento interior de termoplástico inerte y no corrosivo; extremos roscados o ranurados, con presión de trabajo mínima de 300 psig y 225°F
 1. Fabricantes Disponibles:
 - a. Perfection Corp.
 - b. Precision Plumbing Products, Inc.
 - c. Sioux Chief Manufacturing Co., Inc.
 - d. Victaulic Co. of America.

3.2.6 SELLOS PARA MANGAS MECÁNICAS

Descripción: Elementos modulares de sello, diseñados para aplicación en campo, para llenar los espacios entre el tubo y la manga

1. Fabricantes Disponibles:
 - a. Advance Products & Systems, Inc.
 - b. Calpico, Inc.
 - c. Metraflex Co.
 - d. Pipeline Seal and Insulator, Inc.

3.2.7 MANGAS

- A. Lámina Galvanizada de Acero: Espesor mínimo de 0.0239 Pulg. Rolada para formar un tubo y soldada en la junta longitudinal.
- B. Tubo de Acero: Galvanizado, cédula 40, Grado B, Tipo E según ASTM A 53.
- C. Molded PVC: Permanent, with nailing flange for attaching to wooden forms.

3.3 EJECUCIÓN

3.3.1 SISTEMAS DE TUBERÍA – REQUERIMIENTOS COMUNES

- A. Instale las tuberías de acuerdo con los siguientes requerimientos y las secciones de la de HVAC, aplicables a los sistemas de tubería del proyecto. Los planos, esquemas y diagramas indican la localización general y el arreglo de los sistemas de tubería. Estas localizaciones y arreglos fueron usados para dimensionar las tuberías y calcular la pérdida por fricción, la expansión, selección de bombas y otras consideraciones del diseño. Instale las tuberías como se indica, a menos que las desviaciones sean aprobadas en los planos de coordinación

- B. Instale las tuberías en localizaciones ocultas, a menos que se indique lo contrario y en los cuartos de equipos y áreas de servicio.
- C. Instale las tuberías aparentes, en el cuarto de equipo y áreas de servicio en ángulo recto o paralelas a los muros del edificio. Las trayectorias diagonales no son permitidas, a menos que se especifique lo contrario.
- D. Instale las tuberías sobre plafones registrables para permitir el suficiente espacio para remover los paneles del plafón.
- E. Instale las tuberías de manera que se permita el servicio a las válvulas.
- F. Instale las tuberías con las pendientes indicadas.
- G. En los cambios de dirección y conexión de ramales, instale siempre conexiones.
- H. Instale las tuberías de modo que se permita la aplicación del aislamiento.
- I. Seleccione los componentes del sistema para una presión igual o mayor que la presión de operación.
- J. No se requieren mangas para agujeros taladrados en la estructura.
- K. Instale mangas para tuberías pasando por muros de concreto o mampostería y pisos de concreto o losas de techo.
 - 1. Corte las mangas para que queden a paño con ambas superficies.
 - a. Excepción: Extienda las mangas instaladas en los pisos de cuartos mecánicos u otras áreas húmedas 2 Pulg. por encima del piso terminado.
 - 2. Instale las mangas en paredes o losas nuevas conforme éstas se van construyendo.
 - 3. Instale mangas de tamaño suficiente para tener un espacio anular libre de 1/4Pulg.
 - 4. Excepto para penetraciones en muros bajo el terreno, deberán sellarse los espacios anulares entre el tubo o su aislamiento y la manga, usando un sellador apropiado para el tamaño y localización de la junta.
- L. Penetraciones en Muro Exterior: Selle las penetraciones usando manga y sellador para manga. Seleccione el tamaño de la manga para permitir un espacio anular de 1 Pulg. entre el tubo o su aislamiento y la manga.
 - 1. Instale tubo de acero para mangas menores de 6 Pulg.
 - 2. Instale mangas de tubo de fierro colado para mangas de 6" y mayores.
 - 3. Instalación del Sello en Mangas: Seleccione el tipo y número de elementos de sello requeridos para el material del tubo y su tamaño. Coloque el tubo en el centro de la manga, ensamble los sellos e instale en los espacios anulares entre el tubo y la manga. Apriete los tornillos contra las placas de presión, lo que causa que el elemento de sello se expanda y haga un sello a prueba de agua.
- M. Penetraciones en Barrera contra Incendio: Mantenga la clasificación contra incendio de las paredes, particiones, plafones y pisos con la penetración de tubo.
- N. Verifique la localización final de los equipos.

3.3.2 CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS PARA TUBERÍAS

- A. La unión de tuberías y conexiones deberán hacerse de acuerdo con los siguientes requerimientos y de acuerdo con las especificaciones siguientes.
- B. Esmerile los extremos de los tubos y remueva las rebabas. Los extremos deben ser biselados.
- C. Deberá removerse la suciedad y partículas del interior y exterior del tubo y de las conexiones, antes de proceder a la unión.

- D. Juntas con Soldadura Suave en Cobre: Aplique al extremo del tubo fundente ASTM B 813, hacer las juntas de acuerdo con ASTM B 828 o al "Manual del tubo de cobre" de la CDA, utilizando aleación para soldar sin plomo, que cumpla con ASTM B 32.
- E. Juntas Con Soldadura Dura: Haga las juntas de acuerdo con el "Manual para Soldadura Dura" de la AWS, utilizando soldadura cobre-fósforo que cumpla con AWS A5.8.
- F. Juntas Roscadas: Haga las roscas de los tubos de acuerdo con ASME B1.20.1. Corte las cuerdas de manera total y limpia utilizando dados afilados. Lime los extremos de las roscas para remover las rebabas y mantener el diámetro interior. Haga la unión con conexiones y válvulas como sigue:
 - 1. Aplique la cinta o compuesto para rosca a las roscas exteriores, a menos que se especifique sello seco.
 - 2. Roscas dañadas: No utilice tubo o conexiones con roscas dañadas o corroídas.
- O. Juntas Soldables en Acero: Haga las juntas de acuerdo con AWS D10.12, utilizando procesos y operadores calificados de acuerdo con "Aseguramiento de la Calidad".
- P. Juntas Bridadas: Seleccione el material apropiado para los empaques, el tamaño, el tipo y el espesor apropiados para la aplicación. Coloque el empaque concéntricamente. Use un lubricante apropiado en la cuerda de los tornillos.

3.3.3 UNIÓN DE TUBERÍAS

- A. Haga las uniones de acuerdo con lo que se indica a continuación, a menos que se indique lo contrario.
 - 1. Instale tuercas unión en las tuberías de 2" y menores, junto a cada válvula y al final de la conexión a los equipos.
 - 2. instale bridas en tuberías de 2 ½" y mayores, junto a las válvulas bridadas y al final de la conexión a los equipos.
 - 3. Instale uniones y bridas dieléctricas para conectar tuberías de diferentes materiales.

3.3.4 INSTALACIÓN DE EQUIPOS - REQUERIMIENTOS COMUNES

- A. Instale los equipos de manera que se tenga el mayor espacio libre hacia arriba, a menos que se indiquen alturas de montaje definidas.
- B. Instale los equipos nivelados y a plomo, paralelos y perpendiculares a otros sistemas del edificio y a componentes aparentes en espacios interiores.
- C. Instale los equipos mecánicos de manera que se facilite el servicio, la reparación o el reemplazo de componentes. Conecte los equipos de manera que se facilite su desconexión sin interferir con otras instalaciones. Los puntos de lubricación deberán estar en lugares accesibles.
- D. Instale los equipos de manera que se permita el paso de tuberías con la pendiente requerida.

3.3.5 PINTURA

- A. La pintura de los sistemas mecánicos, equipos y componentes deberá cumplir con lo que se describa por el fabricante en cuanto a tipo de pintura aplicado a las superficies de lámina.
- B. Daños y Retoques: Repare los acabados de fábrica que se hayan dañado con materiales y procedimientos que permitan igualar el acabado original de fábrica.

3.3.6 ERECCIÓN DE SOPORTES Y ANCLAJES METÁLICOS

- A. Refiérase a la especificación para acero estructural según lo indicado en especialidad de estructura
- B. Corte, ajuste y coloque los soportes metálicos misceláneos, cuidando su alineación y elevación

para el soporte de los materiales y equipos mecánicos.

- C. Soldadura en Campo: Deberá cumplir con AWS D1.1.

IV. AISLAMIENTO PARA DUCTOS

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

4.1.2 RESUMEN

- A. Se suministrará e instalará todo el aislamiento exterior para ductos, como se indica en planos o en estas especificaciones.
- B. Se aislarán exteriormente los ductos que a continuación se indican.
 - 1. Todos los ductos de inyección de aire frío o caliente, excepto cuando estén aislados interiormente.
 - 2. Los ductos de retorno de aire cuando pasen por áreas no acondicionadas.
 - 3. Los ductos flexibles para conexión entre ductos y difusores o plenos para difusor lineal.

4.1.3 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos del Producto: Identificar la conductividad térmica, el espesor y las barreras de vapor para cada tipo de producto
- B. Planos de Taller: Muestre los detalles de fabricación e instalación.
 - 1. Aislamiento removible en los paneles de acceso.
 - 2. Aplicación de barrera de vapor instalada en campo.
- C. Muestras: Proporcionar una para cada tipo de barrera de vapor.
- D. Material Test Reports: From a qualified testing agency acceptable to authorities having.

4.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. El material no deberá exceder los siguientes valores, cuando se someta a pruebas según los procedimientos de ASTM E84, NFPA 255 y UL 723
 - Propagación de la flama **Menos de 25**
 - Humo Desarrollado. **Menos de 50**
- B. Los adhesivos y selladores deberán cumplir con los mismos valores.

4.1.5 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Empaque: Entregue el aislamiento en contenedores con el sello del fabricante, con la especificación ASTM, tipo y grado y temperatura máxima de uso.

4.1.6 COORDINACION

Coordinar, con el instalador de los ductos, los espacios necesarios para la instalación del aislamiento.

4.1.7 PROGRAMACIÓN

Programar la instalación del aislamiento, una vez que los ductos hayan sido probados.

4.2 PRODUCTOS

4.2.1 FABRICANTES

Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:

- A. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen pero no están limitados.
- B. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos
 - 1. Aislamiento de Fibra Mineral:
 - a. CertainTeed Manson
 - b. Knauf FiberGlass GmbH.
 - c. Owens-Corning Fiberglas Corp.

4.2.2 MATERIALES AISLANTES

Colchoneta de Fibra Mineral: Fibra de vidrio unidas con una resina termoestable. Deberá cumplir con ASTM C 553, Type II, con barrera de vapor fabricada de papel kraft, malla de refuerzo, foil de aluminio y película de vinilo.

4.3 EJECUCIÓN

4.3.1 REVISIÓN

Revise los materiales y las condiciones para cumplir con los requerimientos para la instalación. Proceda con la instalación sólo después de que las condiciones no satisfactorias hayan sido corregidas.

4.3.2 PREPARACION

Preparación de la Superficie: Limpie y seque las superficies que van a aislarse. Remueva todos los materiales extraños.

4.3.3 REQUERIMIENTOS GENERALES DE APLICACIÓN

- A. Aplique los aislamientos de acuerdo con las recomendaciones por escrito de los fabricantes y según las mejores prácticas del oficio.
- B. Utilice accesorios compatibles con los materiales de aislamiento.
- C. Aplique múltiples capas de aislamiento con las uniones traslapadas.
- D. Selle las juntas y las costuras con mastique impermeable.
- E. Mantenga secos los materiales de aislamiento durante la aplicación.
- F. Aplique el aislamiento con el menor número de uniones que sea práctico.
- G. Soportes y Anclas, Selle las penetraciones con mastique impermeable.
- H. Terminación del Aislamiento: Selle los extremos con el compuesto recomendado por el fabricante del aislamiento.

APLICACIÓN DE AISLAMIENTO DE FIBRA MINERAL

- A. Aplicación de Colchoneta en Ductos y Plenos: Asegure la colchoneta con adhesivo o sujetadores mecánicos
 - 1. Aplique los adhesivos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para lograr una cobertura del 100 % de las superficies de ductos y plenos.
 - 2. Aplique el adhesivo a la circunferencia entera de los ductos y toda la superficie de las conexiones y accesorios.

3. Instale sujetadores mecánicos en aislamiento en el interior de los ductos, de acuerdo con el Manual SMACNA 1995.

4.3.4 CARACTERÍSTICAS PARA DUCTOS INTERIORES.

Servicio: Ducto rectangular Oculto para suministro de aire.

1. Material: Colchoneta de Fibra Mineral
2. Espesor: 1 Pulg.
3. Densidad 1.0 lb/Cu.Ft.
4. Número de Capas. Una
5. Barrera de Vapor Instalada en fábrica.

6. V. AISLAMIENTO PARA TUBERÍAS

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

5.1.2 RESUMEN

Esta Sección incluye aislamiento flexible para tubería, accesorios, adhesivos, recubrimientos y selladores.

5.1.3 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos del Producto: Identificar la conductividad térmica, el espesor y las barreras de vapor para cada tipo de producto
- B. Planos de Taller: Muestre los detalles de fabricación e instalación.
 1. Aplicación de corazas de protección, silletas y barreras de vapor.
 2. Aplicación de aislamiento en codos, bridas, válvulas y accesorios.
 3. Aislamiento removible en accesorios y conexiones a equipos
- C. Muestras: Proporcionar una para cada tipo de aislamiento y barrera de vapor.

5.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. El material no deberá exceder los siguientes valores, cuando se someta a pruebas según los procedimientos de ASTM E84, NFPA 255 y UL 723.

Propagación de la flama	Menos de 25
Humo Desarrollado.	Menos de 50
- B. Los adhesivos y selladores deberán cumplir con los mismos valores.

5.1.5 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Empaque: Entregue el aislamiento en contenedores con el sello del fabricante, con la especificación ASTM, tipo y grado y temperatura máxima de uso.

5.1.6 COORDINACION

- A. Coordinar, el tamaño y localización de los soportes, colgantes y corazas de protección

especificados en la División 15 "Soportes y Colgantes".

- B. Coordinar con el instalador de las tuberías, los espacios necesarios para la instalación del aislamiento.

380

5.1.7 PROGRAMACIÓN

- A. Programe la instalación del aislamiento, una vez que las tuberías hayan sido probadas

5.2 PRODUCTOS

5.2.1 FABRICANTES

- A. Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:
1. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen pero no están limitados.
 2. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos

Flexible Elastomeric Thermal Insulation:

- a. Armstrong World Industries, Inc.
- b. Rubatex Corp.

5.2.2 INSULATION MATERIALES

- A. Elastómero Flexible: De celda cerrada, esponja o hule expandido. Deberá cumplir con ASTM C 534, Type I para materiales tubulares y Type II para materiales en hoja.
1. Adhesivo: El recomendado por el fabricante del aislamiento.
 2. Recubrimiento de protección Ultravioleta: El recomendado por el fabricante del aislamiento.

5.3 EJECUCIÓN

5.3.1 REVISIÓN

- A. Revise los materiales y las condiciones para cumplir con los requerimientos para la instalación
- B. Proceda con la instalación sólo después de que las condiciones no satisfactorias hayan sido corregidas.

5.3.2 PREPARACION

- A. Preparación de la Superficie: Limpie y seque las superficies que van a aislarse. Remueva todos los materiales extraños.

5.3.3 REQUERIMIENTOS GENERALES DE APLICACIÓN

- A. Aplique los aislamientos de acuerdo con las recomendaciones por escrito de los fabricantes y según las mejores prácticas del oficio.
- B. Vea las características, al final de la Sección, para materiales y espesores requeridos.
- C. Aplique múltiples capas de aislamiento con las uniones traslapadas.
- D. Selle las juntas y las costuras con mastique impermeable.
- E. Mantenga secos los materiales de aislamiento durante la aplicación
- F. Aplique el aislamiento con el menor número de uniones que sea práctico

- G. Soportes y Anclas, Selle las penetraciones con mastique impermeable.
- H. Terminación del Aislamiento: Selle los extremos con el compuesto recomendado por el fabricante.

5.3.4 APLICACIÓN DE AISLAMIENTO DE ELASTÓMERO FLEXIBLE

- A. Aplique el aislamiento a los tubos rectos como sigue:
 - 1. Siga las instrucciones escritas del fabricante para la instalación del aislamiento.
 - 2. Selle las uniones longitudinales y las puntas con el adhesivo recomendado por el fabricante del aislamiento. Selle para evitar las aberturas que permitan el paso de aire al tubo.
- B. Aplique el aislamiento en las bridas como sigue:
 - 1. Aplique aislamiento para tubería en el diámetro exterior de la brida.
 - 2. Corte el segmento de aislamiento al mismo ancho de la brida y los tornillos, más el doble del espesor del aislamiento.
 - 3. Rellene los huecos con trozos del mismo aislamiento.
 - 4. Asegure el aislamiento a las bridas y selle las costuras con el adhesivo recomendado por el fabricante.
- C. Aplique el aislamiento a las conexiones y codos como sigue:
 - 1. Aplique secciones en gajos de aislamiento.
 - 2. Asegure el aislamiento a las bridas y selle las costuras con el adhesivo recomendado por el fabricante
- D. Aplique el aislamiento a las válvulas y especialidades como sigue:
 - 1. Aplique las cubiertas preformadas para válvula, fabricadas del mismo material que el aislamiento de la tubería y ajuste de acuerdo con las recomendaciones del fabricante
 - 2. Aplique trozos de aislamiento al cuerpo de la válvula. El arreglo del aislamiento debe permitir acceso al prensaestopas y la operación de la válvula sin afectar al aislamiento
 - 3. Aplique el aislamiento a las bridas como se indica arriba.

5.3.5 ACABADOS

Elastómero Flexible: Una vez que el adhesivo ha secado, aplique dos manos del recubrimiento suministrado por el fabricante.

5.3.6 CARACTERÍSTICA PARA AISLAMIENTO EN INTERIORES

- A. Servicio: Suministro y Retorno de Agua Helada.
 - 1. Temperatura de operación: 35 to 75 deg F (2 to 24 deg C).
 - 2. Material Aislante Elastómero Flexible
 - 3. Espesor del Aislamiento 1"- 1 ½"
 - 4. Barrera de vapor – Ninguna
 - 5. Acabado Recubrimiento

7. VI. TUBERÍAS

6.1 GENERALIDADES

6.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

6.1.2 RESUMEN

Esta Sección incluye tubería, válvulas especiales y especialidades hidráulicas para enfriamiento con agua helada y agua de condensación.

382

6.1.3 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos del Producto: Para cada tipo de válvula especial incluir curvas de flujo y caída de presión, basadas en las pruebas del fabricante.
- B. Planos de Taller: Muestre los detalles de fabricación e instalación.
 - 1. Anclas, colgantes, soportes especiales.
- C. Localización detallada de anclas, guías y juntas de expansión.
- D. Certificados de Soldadores. Copias de los certificados de procedimientos y personal
- E. Reportes de Pruebas. Reportes escritos de las pruebas especificadas en la Parte 3 de esta Sección, incluyendo
 - 1. Procedimientos utilizados para la prueba.
 - 2. Resultados de las pruebas que cumplieron los requerimientos
 - 3. Resultados de pruebas fallidas y acciones correctivas tomadas.
- F. Análisis del Agua. Envíe una copia del análisis para ilustrar la calidad del agua disponible.

6.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Soldadura: Procesos y operadores calificados de acuerdo con el Código ASME para Calderas y recipientes sujetos a Presión.
- B. Cumplimiento con ASME: Cumplir con ASMA B31.9 "Building Services Piping"

6.1.5 COORDINACION

- A. Coordinar, la distribución e instalación de las tuberías y los sistemas de suspensión con otras instalaciones, como iluminación, protección contra incendio y los propios equipos de HVAC
- B. Coordinar la instalación de mangas para paso de tuberías en muros y losas.
- C. Coordinar la instalación de tubería con pasos en losa, bases de equipo y soportes para equipo.
- D. Coordinar la clase de presión de los accesorios con productos especificados en esta sección.
- E. Coordinar el tamaño y localización de las bases de concreto.

6.1.6 MATERIALES ADICIONALES

- A. Productos Químicos para tratamiento de Agua: Suministrar suficientes productos para el arranque inicial del sistema.

6.2 PRODUCTOS

6.2.1 FABRICANTES

- A. Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:
 - 1. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen, pero no están limitados.
 - 2. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos

3. Acoplamientos y Accesorios Ranurados
 - a. Central Sprinkler Company; Central Grooved Piping Products.
 - b. Grinnell Corporation
 - c. Victaulic Company of America.
4. Válvulas Calibradas para Balance:
 - a. Armstrong Pumps, Inc.
 - b. ITT Bell & Gossett; ITT Fluid Technology Corp.
 - c. Taco, Inc.
5. Válvulas Reductoras de Presión:
 - a. Amtrol, Inc.
 - b. Armstrong Pumps, Inc.
 - c. ITT Bell & Gossett; ITT Fluid Technology Corp.
6. Válvulas Automáticas para control de flujo:
 - a. Flow Design, Inc.
 - b. Griswold Controls.
7. Tanques de Expansión:
 - a. Amtrol, Inc.
 - b. ITT Bell & Gossett; ITT Fluid Technology Corp.
 - c. Taco, Inc.
8. Separadores de Aire y Eliminadoras de Aire
 - a. Amtrol, Inc.
 - b. Armstrong Pumps, Inc.
 - c. ITT Bell & Gossett; ITT Fluid Technology Corp.
 - d. Taco, Inc.

6.2.2 MATERIALES PARA TUBERÍA

6.2.3 TUBO Y CONEXIONES DE COBRE

- a. Tubo de Cobre tipo M. ASTM B88
- b. Conexiones de Cobre: ASME B16.22.
- c. Uniones de Cobre: ASME B16.22.
- d. Metales de relleno para soldadura suave: ASTM B 32, 95-5 Estaño - Antimonio.
- e. Metal de relleno para soldadura dura: AWS A5.8, Clasificación BAg-1 (plata).

6.2.4 TUBERÍA Y CONEXIONES DE ACERO

- a. Tubo de Acero 2" y menores: ASTM A 53, Tipo F (Soldado), Grade A, Cédula 40, Acero negro, extremos planos.
- b. Tubo de Acero 2 ½" y mayores ASTM A 53, Type E (soldado), Grade A, Cédula 40, Acero negro con extremos planos

6.2.5 VÁLVULAS

- a. Las válvulas de compuerta, globo, retención, bola y mariposa se especifican en la Sección "Válvulas de la División 15.

6.2.6 ESPECIALIDADES HIDRÓNICAS

- a. Válvula de venteo manual: Cuerpo de bronce y partes internas de fierro, 150 psig de presión de trabajo a 225°F.

- b. Válvula automática de venteo: Diseñada para eliminar automáticamente el aire. Cuerpo de bronce y partes internas de hierro.
- c. Tanques de Expansión: De acero al carbón, soldados, para 125 psig de presión de trabajo y temperatura máxima de operación de 375°F

6.3 EJECUCIÓN

6.3.1 APLICACIONES DE LA TUBERÍA

- A. Todas las tuberías deberán instalarse de manera tal que se permita la expansión y contracción causada por cambios en la temperatura. Cuando se requiera, esto se hará mediante juntas de expansión o utilizando soportes que permitan el movimiento de las tuberías.
- B. Los tubos aparentes deberán instalarse tan paralelos como sea posible a los muros. No se permitirá forzar la tubería para ponerla en su lugar. Nunca la tubería deberá crear un esfuerzo en los equipos a los que se conecta.
- C. Las tuberías de 2 ½" y mayores serán de acero soldable con costura; las tuberías de 2" y menores serán de cobre tipo M. El Contratista enviará al Ingeniero, para su aprobación, una relación de los fabricantes de tubería, válvulas y conexiones.
- D. Deberán evitarse las trampas de agua y las bolsas de aire. Instale un medio para drenar las trampas de agua y ventear las bolsas de aire, mediante válvulas de drenaje y eliminadoras de aire. Las eliminadoras de aire deberán tener una válvula de corte.

6.3.2 VÁLVULAS

- A. Las válvulas para diámetros de 2" y menores serán roscadas, tipo bola, de bronce, para 400 psig WOG a 200°F, con bola y vástago de bronce o acero inoxidable. Cuando se utilicen con tubería de cobre, deberá considerarse el conector fierro-cobre como parte integrante de la válvula.
- B. Cumpliendo con estas especificaciones se aceptarán las válvulas fabricadas por Walworth, y Nibco.
- C. Las válvulas de corte de 2 1/2" y mayores serán del tipo de Mariposa o Compuerta, de 125 lb. SWP. Los asientos serán de bronce. Si cumplen con estas especificaciones son aceptables las válvulas fabricadas por Keystone o Wallworth.

6.3.3 VÁLVULAS ELIMINADORAS DE AIRE

- A. Se instalarán válvulas eliminadoras de aire donde se indica en planos y donde sea necesario. Deberán diseñarse para eliminar el aire del sistema automáticamente sin permitir el paso de agua.
- B. Para servicio a 150 lb. se utilizará la Sarco tipo 13W o un equivalente aprobado.

6.3.4 INSTALACIONES DE TUBERÍAS

- A. Vea la Sección "Materiales y Métodos mecánicos Básicos" de la División 15 para los requerimientos básicos para la instalación de tuberías.
- B. Las reducciones en el tamaño de las tuberías deberán hacerse con reducciones excéntricas.
- C. Instale una tee en cada ramal. Pueden utilizarse injertos si el ramal es, cuando mucho, de la mitad del tamaño del principal. Deberá usarse cople o weld-o-let. No se aceptarán injertos directos.

6.3.5 COLGANTES Y SOPORTES.

- A. Los soportes y colgantes se especifican en la Sección "Colgantes y Soportes" de estas especificaciones. Deberá cumplirse con los espaciamientos máximos entre soportes o colgantes listados a continuación:
- B. Instale los siguientes soportes y colgantes:

1. Colgante de acero Clevis para tuberías individuales de menos de 20 ft. De largo.
 2. Colgante ajustable con rodillo y colgantes de resorte para tuberías individuales de menos de 20 ft. De largo
 3. Soporte de Rodillo: MSS SP-58, Type 44 para tuberías horizontales múltiples de 20 ft. De longitud o mayores., soportados en un trapecio.
 4. Colgantes de resorte para soportar tuberías verticales
- C. Instale colgantes para tubo de acero con los siguientes espaciamientos y mínimo tamaño de la varilla.
- NPS 3/4 (DN 20): Claro máximo, 7 feet (2.1 m); diámetro mínimo, 1/4 inch (6.4 mm).
2. NPS 1 (DN 25): Claro Máximo, 7 feet (2.1 m); diámetro mínimo, 1/4 inch (6.4 mm).
 3. NPS 1-1/2 (DN 40): Claro Máximo, 9 feet (2.7 m); diámetro mínimo, 3/8 inch (10 mm).
 4. NPS 2 (DN 50): Claro máximo, 10 feet (3 m); diámetro mínimo, 3/8 inch (10 mm).
 5. NPS 2-1/2 (DN 65): Claro máximo, 11 feet (3.4 m); diámetro mínimo, 3/8 inch (10 mm).
 6. NPS 3 (DN 80): claro máximo, 12 feet (3.7 m); diámetro mínimo, 3/8 inch (10 mm).
 7. NPS 4 (DN 100): claro máximo, 14 feet (4.3 m); diámetro mínimo, 1/2 inch (13 mm).
 8. NPS 6 (DN 150): Claro máximo, 17 feet (5.2 m); diámetro mínimo, 1/2 inch (13 mm).
 9. NPS 8 (DN 200): claro máximo, 19 feet (5.8 m); diámetro mínimo, 5/8 inch (16 mm).
 10. NPS 10 (DN 250): claro máximo, 20 feet (6.1 m); diámetro mínimo, 3/4 inch (19 mm).
 11. NPS 12 (DN 300): claro máximo, 23 feet (7 m); diámetro mínimo, 7/8 inch (22 mm).
- D. Instale los colgantes para tubo de cobre con los siguientes espaciamientos y mínimo tamaño de la varilla:
1. NPS 3/4 (DN 20): Claro máximo, 5 feet (1.5 m); diámetro mínimo, 1/4 inch (6.4 mm).
 2. NPS 1 (DN 25): Claro máximo, 6 feet (1.8 m); diámetro mínimo, 1/4 inch (6.4 mm).
 3. NPS 1-1/2 (DN 40): Claro máximo, 8 feet (2.4 m); diámetro mínimo, 3/8 inch (10 mm).
 4. NPS 2 (DN 50): claro máximo, 8 feet (2.4 m); diámetro mínimo, 3/8 inch (10 mm).
- E. Soporte las tuberías verticales en la azotea, en cada piso y a cada 10 ft. Entre piso y piso.

6.3.5 CONSTRUCCIÓN DE UNIONES

Vea la Sección "Materiales y Métodos mecánicos Básicos" para los requerimientos básicos para la construcción de uniones.

6.3.6 INSTALACIÓN DE ESPECIALIDADES HIDRÓNICAS

- A. Instale eliminadoras de aire en los puntos altos del sistema de tubería, en los serpentines y donde se requiera ventear el sistema.
- B. Instale separadores de aire en línea en la línea de succión de las bombas.
- C. Instale alimentadores en by-pass para alimentación de químicos para tratamiento del agua.
- D. Instale un tanque de expansión en la línea de succión de las bombas.

6.3.7 CONEXIONES AL EQUIPO TERMINAL

- A. El tamaño de las tuberías de alimentación y retorno deberá ser el mismo que el de las conexiones del equipo.
- B. Instale las válvulas de control en localizaciones accesibles y cerca del equipo.
- C. Instale puertos para medición de presión y temperatura en las entradas al serpentín.

6.3.8 TRATAMIENTO QUÍMICO

- A. Efectúe un análisis del agua de suministro para determinar el tipo y cantidad de tratamiento

químico necesario para mantener el sistema libre de incrustación y evitar la oxidación de las tuberías.

- B. Llene el sistema y haga el tratamiento químico inicial.

6.3.9 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO

- A. Prepare el sistema hidrónico de acuerdo con ASME B31.9 y como sigue:
1. Fije las uniones, incluyendo las soldaduras, sin aislamiento y expuestas a revisión durante la prueba.
 2. Circule agua en el sistema para limpiarlo, limpie los filtros.
 3. Aíse el equipo de la tubería. Puede hacerse con válvulas que puedan sellar frente a la presión de prueba, o con bridas ciegas.
- B. Efectúe las siguientes pruebas al sistema de tubería:
1. Mientras se llena la tubería, utilice las eliminadoras de aire para ventear el sistema
 2. Revise el tanque de expansión para asegurarse de que el sistema está totalmente lleno de agua.
 3. Presurice el sistema hasta una presión de, por lo menos, 1.5 veces la presión de diseño. La presión de prueba no debe de exceder la presión máxima para cualquier recipiente en el sistema o hasta 150 psi mínimo.
 4. Después que la prueba hidrostática ha sido aplicada durante, por lo menos 10 minutos, examine la tubería, las juntas y conexiones para detectar fugas. Elimine las fugas apretando, reparando o reemplazando los componentes y repita la prueba hidrostática hasta que no haya fugas.
 5. Se mantendrá la presión de prueba por un periodo de 24 hrs mínimo, se deberá de revisar de manera constante las variaciones por efectos de temperatura ambiente, lo que involucra tomar los datos según las variaciones durante la mañana y por la tarde, las variaciones deben corresponder con las presiones iniciales de prueba.
 6. Prepare un reporte escrito de la prueba.

6.3.10 AJUSTE

- A. Marque las placas de las válvulas en la descarga de las bombas después de que el sistema ha sido balanceado, para indicar permanentemente el punto de balance.
- B. Haga los siguientes ajustes antes de operar el sistema
1. Abra las válvulas a la posición totalmente abierta
 2. Revise la rotación de la bomba.
 3. Ajuste las válvulas automáticas de reposición de agua a la presión requerida por el sistema.
 4. Revise las eliminadoras de aire para asegurarse de que estén operando correctamente.
 5. Ajuste los controles de temperatura de manera que los serpentines requieran flujo máximo
 6. Revise y ajuste los controles de temperatura de los chillers a los valores de diseño.

6.3.11 LIMPIEZA

- A. Circule agua limpia en el sistema. Repita la operación, limpie los filtros. Después de limpiar y circular agua en los sistemas hidrónicos.
- B. Haga el tratamiento químico recomendado por una empresa especialista en tratamiento de agua.

8. VII. BOMBAS

7.1 GENERALIDADES

7.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

7.1.2 RESUMEN

Esta Sección incluye bombas con succión al final.

7.1.3 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos del Producto: Curvas certificadas de operación con capacidad nominal, pesos de embarque y operación, dimensiones finales del impulsor, indicando el punto de operación en las curvas.
- B. Planos de Taller: Muestre el layout y las conexiones de las bombas, incluya plantillas para instalación de anclas.

7.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Cumplimiento de UL Las bombas deben fabricarse y etiquetarse para cumplir con UL 778, "Motor-Operated Water Pumps,"
- B. Opciones del Producto: Dibujos indicando dimensiones, perfiles, conexiones y requerimientos dimensionales de las bombas.

7.1.5 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

- A. Almacene las bombas en un lugar seco.
- B. Conserve las cubiertas protectoras para las bridas durante el almacenaje.
- C. Cumpla las instrucciones del fabricante durante la maniobra de izamiento.

7.1.6 COORDINACION

- A. Coordine la localización y tamaño de las bases de concreto.

7.2 PRODUCTOS

7.2.1 FABRICANTES

- A. Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:
 - 1. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen pero no están limitados.
 - 2. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos.
 - 3. Bombas de Succión al Final con cople Flexible:
 - a. Armstrong Pumps, Inc.
 - b. Taco; Fabricated Products Div.
 - c. Aurora Pump.
 - d. Bell & Gossett

7.2.2 REQUERIMIENTOS GENERALES DE BOMBAS

- A. Las bombas deben ser ensambladas y probadas en fábrica.
- B. Motores: Seleccione cada motor para ser no sobrecargable en el rango de operación de la bomba.
- C. Los motores deberán ser de alta eficiencia, la eficiencia mínima de acuerdo con el método de prueba IEEE 112, Test Method B.

388

7.2.3 BOMBAS DE SUCCIÓN AL FINAL CON COPLE FLEXIBLE

- A. Descripción: Montadas en una base, centrífugas, de una etapa, con accesorios de bronce certificada para una presión mínima de trabajo de 175 psig y temperatura de 225°F
 1. Carcaza: de fierro fundido con conexiones bridadas, dren en la parte baja de la voluta y conexiones roscadas para manómetros.
 2. impulsor: de bronce fundido, balanceado estática y dinámicamente tipo cerrado de succión simple.
 3. Anillo de desgaste: Anillo de bronce reemplazable
 4. Flecha y buje: Flecha de acero y buje de bronce.
 5. Sellos: Mecánicos con anillo rotatorio de acero-carbono, resorte de acero inoxidable, asiento cerámico.
 6. Acoplamiento: Flexible, capaz de absorber la vibración torsional y la mala alineación.
 7. Motor: Asegurado a la base común, con alineación ajustable.

7.2.4 ACCESORIOS PARA BOMBAS

Difusor de Succión: Patrón recto o angular, para 175 psig de presión; con cuerpo de fierro fundido con filtro permanente de bronce o acero inoxidable.

7.3 EJECUCIÓN

7.3.1 REVISIÓN

- A. Revise la base y las anclas para cumplimiento de los requerimientos
 1. Revise las bases de inercia para asegurar buenas condiciones en el momento de instalar la bomba.
- B. Proceda con la instalación sólo después que las condiciones no satisfactorias han sido corregidas.

7.3.2 INSTALACIÓN DE LAS BOMBAS

- A. Instale las bombas de acuerdo con las recomendaciones escritas del fabricante.

7.3.3 ALINEACIÓN

- A. Haga la alineación de las flechas de la bomba y el motor y la conexión de la tubería sólo después de que la bomba esta fija en su base.
- B. Siga las instrucciones de los fabricantes de la bomba y el cople
- C. Ajuste las flechas de la bomba y el motor para desplazamiento angular según los métodos especificados en HI 1.1-1.5, "Centrifugal Pumps for Nomenclature, Definitions, Application and Operation."
- D. Una vez que la alineación es correcta, apriete los tornillos, pero no demasiado.

7.3.4 CONEXIONES

- A. Conecte la tubería a la bomba. Instale válvulas del mismo tamaño que la tubería
- B. Instale un difusor de succión y válvula de corte en la succión
- C. Instale una válvula multipropósitos en la descarga de la bomba.
- D. Instale conectores flexibles en la succión y descarga de la bomba.
- E. Instale manómetros en la succión y descarga de la bomba.
- F.

389

9. VIII. ENFRIADORAS DE AGUA TIPO CENTRIFUGO ENFRIADAS POR AGUA

8.1 GENERALIDADES

8.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- A. Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la sección 1 de las especificaciones

8.1.2 RESUMEN

- A. Esta Sección incluye las enfriadoras de agua tipo tornillo con condensación por agua y las siguientes características.
 - 1. Controlador para el motor.
 - 2. Controles en base a microprocesador, cumpliendo con ASHRAE 135.

8.1.3 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos del Producto, incluyendo refrigerante, capacidad certificada, características de operación, panel de control, secciones y elevaciones
- B. Diagramas de alambrado.
- C. Dibujos de coordinación.
- D. Reportes de arranque
- E. Datos de operación y mantenimiento.
- F. Garantías.

8.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Componentes Eléctricos: Listados y etiquetados según se define en NFPA 70, Article 100,
- B. Cumplimiento de ASHRAE 15 para diseño, construcción, prueba de fugas e instalación de enfriadoras de agua.
- C. Cumplimiento del Código ASME para calderas y recipientes a presión Sección VII.
- D. Cumplimiento de UL 465.
- E. Cumplimiento de NFPA 70.

8.1.5 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

- A. Las enfriadoras se entregarán con embalaje de protección.
- B. Almacene las enfriadoras para prevenir el daño y protegidas del medio ambiente y las partículas de la construcción.
- C. El manejo de las enfriadoras deberá hacerse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

8.1.6 GARANTIA

- A. Las enfriadoras tendrán una garantía por defectos en materiales o mano de obra durante un año, a partir de la fecha de arranque.

- B. Los compresores tendrán una garantía mínima de cinco años.

8.2 PRODUCTOS

8.2.1 FABRICANTES

Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:

- A. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen pero no están limitados.
- B. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos
1. Enfriadoras de Agua tipo centrífugo enfriadas por agua.
 - a. Carrier Corp.
 - b. Trane Co. (The).
 - c. York International Corporation.
 - d. Daikin

8.2.2 COMPRESORES

- A. El compresor será tipo centrífugo. El compresor será semihermético, reparable en campo y utilizará rotores horizontales. No se aceptarán compresores herméticos no reparables.
- B. El compresor tendrá control de capacidad a base de válvula deslizante
- C. La enfriadora será capaz de operar a carga de hasta un 15% de la carga nominal, con temperatura constante en la entrada del agua de condensación.
- D. El motor será hermético, enfriado por gas o líquido refrigerantes. Si se utiliza un diseño con motor abierto, el contratista deberá suministrar e instalar un sistema mecánico de ventilación para remover el calor generado por el motor.
- E. Los motores tendrán tres sensores de temperatura, uno por fase, en los devanados.

8.2.3 EVAPORADOR / CONDENSADOR

- A. El evaporador y el condensador serán construidos de acuerdo con el código de seguridad ANSI/ASHRAE 15-1992 para refrigeración mecánica. Las cajas de agua se diseñarán para (150) o (300) psig de presión máxima de trabajo y deberán ser bridadas y con empaques para fácil remoción y acceso a los tubos. Las cajas de agua tendrán conexiones bridadas para la unión de tuberías de agua helada y agua de condensación.
- B. Todos los tubos serán de cobre, con aletas en el exterior y ranuras en el interior para mejoramiento de la transmisión de calor. Los tubos del evaporador serán de 1" Diam. y los tubos del condensador serán de 3/4". Los tubos se fijarán a los espejos mediante expansión mecánica. Los tubos serán individualmente reemplazables. El condensador tendrá una mampara para evitar que los gases del compresor descarguen directamente sobre los tubos.
- C. El circuito de refrigerante contará con un sistema de control a base de válvula de expansión electrónica y orificio fijo o válvula de expansión térmica y orificio ajustable o de flotador.
- D. Se suministrará una válvula de alivio para los circuitos de refrigeración. La válvula deberá cerrar después que el exceso en presión se reduce, para evitar la pérdida de refrigerante.
- E. Las unidades que operen con refrigerantes R-134a, deberán tener capacidad suficiente en el condensador para almacenar la carga total de refrigerante.
- F. Las cargas iniciales de refrigerante y aceite serán suministradas e instaladas por el fabricante de la unidad.

8.2.4 CONTROLES

391

- A. La unidad será controlada por un sistema de control digital directo (DDC) autónomo. El fabricante suministrará la unidad con un panel de control alambrado en fábrica.
- B. El panel de control de la unidad proporcionará el control para la operación de la unidad y monitoreo de los sensores, actuadores, relevadores e interruptores. El panel deberá ser un sistema completo para la operación autónoma de la unidad e incluirá los controles necesarios para una operación segura y eficiente.
- C. El panel de control monitoreará los siguientes controles de seguridad: Arranque y operación del motor, retardo entre arranques sucesivos del compresor, baja temperatura de agua helada, alta presión de refrigerante en el condensador, baja presión de refrigerante en el evaporador, flujo de agua en condensador y evaporador, bajo flujo de aceite, temperatura de descarga, protección por desbalanceo de fases, protección contra caída de fase, protección contra rotación inversa y protección contra alto o bajo voltaje.
- D. El panel de control de la unidad tendrá indicadores digitales para lecturas de presión de refrigerante en el evaporador y presión de refrigerante en el condensador.
- E. El panel de control de la unidad será capaz de indicar, en lenguaje sencillo, los siguientes datos:
 - 1. Temperatura entrada/salida agua condensador
 - 2. Temperatura entrada/salida agua evaporador.
 - 3. Temperatura de ajuste de agua helada.
 - 4. Límite de corriente y porcentaje de ajuste.
 - 5. Amperaje en cada fase.
 - 6. Modo de operación de la unidad.
 - 7. Temperatura de refrigerante en condensador
 - 8. Tiempo transcurrido y contador de arranques.
 - 9. Estado de operación del compresor.
 - 10. Diagnósticos indicando hora y fecha.
 - 11. Relación de los últimos 20 diagnósticos.
 - 12. Consumo de potencia según generación Kw/Ton.
 - 13. Porcentaje de operación de la Unidad.
- F. El panel de control proporcionará control de límite bajo y protección contra congelamiento en el evaporador. Cuando este control entre en operación deberá mostrarse un mensaje en el display indicándolo claramente.
- G. El panel de control deberá tener una salida de relevador para arrancar la bomba de agua de condensación y energizar los controles de temperatura de la torre de enfriamiento.
- H. El panel de control deberá tener una salida de relevador para arrancar la bomba de agua de helada, el cual cerrará cuando se dé a la unidad la señal de arrancar.
- I. El panel de control proporcionará reajuste de la temperatura de salida del agua helada en base a la temperatura de retorno del agua.

8.2.5 ARRANCADOR

- A. El arrancador será del tipo estrella delta de transición cerrada. El arrancador tendrá gabinete NEMA 1A. Cuando el arrancador esté montado en la unidad, el gabinete deberá tener persianas para ventilación.
- B. El arrancador deberá incluir provisiones de espacio para el número y calibre de cables necesario. La conexión a los contactores deberá hacerse con zapatas mecánicas de cobre.

- C. El arrancador deberá incluir un transformador de potencia para el control con fusibles en primario y secundario. El tamaño y la relación del transformador serán las adecuadas para enviar señal al panel de control y dispositivos auxiliares.
- D. El alambrado de control deberá cumplir con los códigos eléctricos aplicables.
- E. El arrancador deberá incluir sistema de protección, con relevadores de sobrecarga de tres fases y transformadores de corriente. Este sistema electrónico de protección deberá monitorear y proteger contra las siguientes condiciones:
 - 1. Protección contra sobrecarga en las tres fases
 - 2. Protección contra sobrecarga en el arranque
 - 3. Desbalanceo de fases.
 - 4. Caída de una fase.
 - 5. Inversión de fase.
 - 6. Bajo voltaje.
 - 7. Falla en la distribución. Se detectarán fallas de 1.5 ciclos de duración.

8.2.6 CONTROL DE VIBRACIÓN

- A. Aislamiento Directo (sin base) y los siguientes aisladores de vibración:
 - 1. Aisladores de vibración: Tipo resorte con restricción. Deflexión mínima de 0.75 Pulg.

8.2.7 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA

- A. Los cambiadores de calor deberán probarse de acuerdo con el Código ASME
- B. Verificación de Operación: Las enfriadoras deberán probarse y certificarse de acuerdo con ARI 590, "Positive Displacement Compressor Water-Chilling Packages."

8.3 EJECUCIÓN

8.3.1 REVISIÓN

- A. revise las áreas donde se van a instalar las enfriadoras para asegurar que cumplen con los requisitos
- B. Las localizaciones finales de las enfriadoras indicadas en planos son aproximadas. Determine la posición exacta antes de instalar la tubería y la alimentación eléctrica.

8.3.2 INSTALACION

- A. Instale las enfriadoras niveladas y a plomo.
- B. El evaporador, las líneas de succión y las superficies donde puede ocurrir la condensación, deberán ser aislados.

8.3.4 CONTROL DE CALIDAD EN EL CAMPO

- A. Servicio en campo del fabricante: Un representante autorizado del fabricante deberá revisar el ensamble de la instalación enfriadora-tubería. Así como las conexiones eléctricas. Los resultados se reportarán por escrito.

8.3.5 CAPACITACIÓN

- A. Un representante del fabricante deberá asistir al arranque y ajuste de las enfriadoras y capacitar

al personal del propietario en los procedimientos para arranque, operación, paro y solución de problemas relacionados a los equipos. La capacitación tendrá una duración mínima de 40 Hr.

10. IX. TORRES DE ENFRIAMIENTO DE CIRCUITO CERRADO

9.1 GENERALIDADES

9.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

9.1.2 RESUMEN

Esta Sección incluye las torres de enfriamiento hechas en fábrica, con tiro mecánico y circuito cerrado

9.1.3 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos del Producto, incluyendo capacidad certificada, características de operación del ventilador, curvas de operación, instrucciones para el arranque y los accesorios para cada torre.
- B. Diagramas de alambrado.
- C. Planos de Coordinación, mostrando los soportes estructurales.

9.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Certificación del Fabricante: El comportamiento térmico de la torre deberá certificarse de acuerdo con CTI 201.
- B. Componentes eléctricos: Listados y etiquetados como se define en NFPA 70, Artículo 100.

9.1.5 COORDINACIÓN

- A. Coordine el tamaño y la localización de las bases de concreto
- B. Coordine la instalación de soportes para el equipo, pasos en losa, etc.

9.1.6 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Entregue las torres como una unidad totalmente ensamblada en fábrica, con embalaje de protección. El manejo y maniobra de las unidades se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

9.2 PRODUCTOS

9.2.1 FABRICANTES

Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:

- A. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen pero no están limitados.
- B. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos
 - 1. Torres de Tiro Inducido y Contraflujo:
 - a. Baltimore Aircoil Co. Amcot Cooling Tower Co.
 - b. Evapco, Inc.

c. Marley Cooling Towerc.

394

9.2.4 TORRES DE TIRO INDUCIDO Y CIRCUITO CERRADO

- A. Descripción: Torres de tiro inducido y Circuito cerrado, ensambladas en fábrica.
- B. Ventilador: Tipo Propela de aluminio fundido con transmisión por bandas.
 - 1. Baleros: Tipo bolas autoalinables o buje de bronce.
- C. Interruptor de corte por vibración: Desconecta el motor del ventilador si la vibración es excesiva.
 - 1. Material de la tubería – PVC Cédula 40.
 - 2. Boquillas: Boquillas removibles de plástico.
 - 3. Máxima caída de presión: 12 psig (83 kPa).
 - 4. Sujetadores. Resistentes a la corrosión; tanto como los materiales que sujetan.
 - 5. Juntas: Selladas a prueba de agua.
 - 6. Soportes para maniobra.
- D. Depósito de agua: De lámina galvanizada por inmersión
 - 1. Filtro removible.
 - 2. Conexión para sobre flujo.
 - 3. Conexión de agua de repuesto.
- E. Material del Eliminador de arrastre: PVC; resistente al ataque biológico
- F. Material de las Persianas: Lámina galvanizada
- G. Control del Nivel de Agua: Válvula de flotador de bronce

9.3 EJECUCIÓN

- A. 9.3.1 REVISIÓN está libre de interferencias.
- B. Revise los elementos y superficies para soportar las torres de enfriamiento

9.3.2 INSTALACIÓN

Instale las torres de enfriamiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

- A. Instale las torres de enfriamiento niveladas y a plomo y sujétela a la estructura de soporte con aisladores de vibración y restrictores sísmicos.
- B. Mantenga los claros recomendados para servicio y mantenimiento
- C. Instale las torres de enfriamiento y su estructura de soporte para soportar los efectos de un evento sísmico, de acuerdo con las autoridades con jurisdicción.

11. X. MANEJADORAS DE AIRE MODULARES PARA INTERIOR

10.1 GENERALIDADES

10.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- A. Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

10.1.2 RESUMEN

- A. Esta Sección manejadoras modulares de volumen constante y volumen variable, con serpentín, para instalación en interiores

10.1.3 ENVIOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos del Producto, Para cada manejadora incluya lo siguiente:
 - 1. Curvas certificadas de operación en las condiciones indicadas.

2. Características de potencia de sonido del ventilador.
 3. Certificación de operación del serpentín
 4. Calibre y acabado de los materiales.
 5. Características de operación de los filtros
 6. Compuertas, incluyendo operadores y acoplamientos
- B. Diagramas de alambrado.
- C. Planos de Coordinación.

10.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Las manejadoras deberán ser suministradas por un solo fabricante.

- A. Certificación ARI: Las manejadoras deberán ser probadas en fábrica de acuerdo con ARI 430.
- B. Deberá cumplir con NFPA 70

10.1.5 COORDINACIÓN

- A. Coordine el tamaño y la localización de las bases de concreto
- B. Coordine la instalación de bases y pasos en losa
- C. Coordine el tamaño y localización de los soportes estructurales soportes para el equipo, pasos en losa, etc.

10.1.6 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

- A. Entregue las unidades manejadoras como una unidad totalmente ensamblada en fábrica, o en varias secciones.
- B. El manejo y maniobra de las unidades se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

10.2 PRODUCTOS

10.2.1 FABRICANTES

- A. Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:
 1. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen, pero no están limitados.
 2. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos
 3. Manejadoras de Aire tipo Modular para instalación en interiores:
 - a. Carrier Corp.
 - b. The Trane Company.
 - c. York International.
 - d. Daikin

A.2.2 MANEJADORAS MODULARES PARA INTERIORES

- A. Las manejadoras de aire serán de tipo modular, para trabajo en interiores, ya sea verticales u horizontales, con las características y capacidades que se indican en cuadro de equipos.
- B. Las unidades manejadoras se suministrarán según el arreglo indicado en planos, con ventilador centrífugo, charola de condensados, serpentín de enfriamiento para agua, serpentín de calefacción eléctrico, filtros, cajas de mezcla, motor para ventilador, transmisión y secciones adicionales que se especifiquen.
- C. Las manejadoras de aire deberán operar para todas las condiciones de flujo de aire de manera

que cumpla con las condiciones de nivel de sonido indicadas en la sección de condiciones de diseño.

10.2.3 GABINETES

- A. Los componentes estructurales del gabinete serán construidos de lámina de acero galvanizada calibre 18, aislada con 1" de un material de fibra de vidrio resistente al fuego e inodoro, para proveer aislamiento térmico y acústico.
- B. Los paneles de acceso a los serpentines están localizados en ambos lados de la unidad y permite la fácil remoción de los serpentines y charola de condensados.
- C. Los paneles de acceso principales deberán proveer un fácil acceso al ventilador, motor y transmisión de ambos lados de la manejadora.

10.2.4 VENTILADORES

- A. El ventilador será tipo centrífugo, curvados hacia adelante (FC) o aerodinámicos (AF), equipados con transmisión por banda ajustable tipo "V". La flecha del ventilador será soportada por rodamientos de bola sellados permanentemente.
- B. El comportamiento del ventilador deberá ser certificado de acuerdo con el estándar ARI 430-89. Los ventiladores deberán ser balanceados dinámicamente en fábrica como un ensamble completo (Rotor, motor, poleas y bandas). Todas las manejadoras tendrán sólo un ventilador.
- C. El ventilador y el motor estarán montados en una base común, con aisladores de vibración tipo resorte.

10.2.5 MOTORES Y TRANSMISIONES.

- A. Los motores deberán tener un rango de utilización de voltaje de más menos 10 por ciento.
- B. Los motores como estándar serán abiertos a prueba de goteo con rodamientos de bolas sellados permanentemente, protección térmica de sobrecarga y de corriente interna, factor de servicio mínimo de 1.15 y base de marco.
- C. Los motores deberán ser instalados en fábrica y alambrados a la caja de control de la manejadora y colocados de fábrica al voltaje de la orden de compra.

10.2.6 SERPENTINES

- A. Los serpentines serán de las hileras, aletas y arreglo indicados en planos. Serán diseñados para agua helada. Los serpentines serán instalados y probados en fábrica
- B. Los serpentines serán construidos con tubos de cobre y aletas de aluminio. Las conexiones de alimentación y retorno deberán estar en el mismo lado del serpentín y son independientes de la localización de la transmisión del motor. Las aletas se fijarán al tubo mediante la expansión mecánica de los tubos.
- C. La capacidad, caída de presión y procedimiento de selección serán certificados de acuerdo con el estándar ARI 410.
- D. En general, los tubos serán de cobre de 5/8" OD. Si así se indica, podrán considerarse tubos de 1/2" OD.
- E. El número de hileras será como se indica en planos.
- F. Las aletas serán de aluminio. Para aplicaciones con atmósfera corrosiva podrán especificarse aletas de cobre.
- G. El número de aletas por pie será como se indica en planos
- H. El Flujo de agua deberá ser contrario al flujo del aire
- I. Los serpentines se probarán a 450 psi. Con el serpentín sumergido en agua. Las condiciones estándar máximas de operación son 200 psig, 200 °F

J Las conexiones tipo soldable serán estándar.

10.2.7 FILTROS

- a. Las secciones de filtros serán como se indica en planos. Cuando las manejadoras tengan dos bancos de filtros, el segundo será terminal con una sección de difusor y un pleno de descarga.
- b. Todos los filtros deberán ser de las dimensiones estándar de los fabricantes de filtros.

10.3 EJECUCIÓN

10.3.1 REVISIÓN

- A. Revise las áreas y condiciones para cumplir con los requerimientos para la instalación.
- B. Revise los elementos y superficies para soportar las torres de enfriamiento

10.3.2 INSTALACIÓN

- A. Instale las manejadoras de aire de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- B. Las manejadoras estarán provistas de aisladores de vibración internos, por lo que se sujetarán directamente al piso.
- C. Mantenga los claros recomendados para servicio y mantenimiento

10.3.3 CONTROL DE CALIDAD EN EL CAMPO

- A. Servicio en campo del fabricante: Un representante autorizado del fabricante deberá revisar el ensamble de la instalación enfriadora-tubería. Así como las conexiones eléctricas. Los resultados se reportarán por escrito.

10.3.4 CAPACITACIÓN

Un representante del fabricante deberá asistir al arranque y ajuste de las manejadoras y capacitar al personal del propietario en los procedimientos para arranque, operación, paro y solución de problemas relacionados a los equipos. La capacitación tendrá una duración mínima de 20 Hr.

12. XI. UNIDADES FAN-COIL

11.1 GENERALIDADES

11.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- A. Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

11.1.2 RESUMEN

- A. Esta Sección incluye las unidades fan-coil y sus accesorios

11.1.3 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Datos del Producto, incluyendo accesorios y especialidades para cada unidad tipo
- B. Planos de Taller.
 1. Plantas, elevaciones y secciones
 2. Detalles de anclaje y fijación a las estructuras
 3. Diagramas de fuerza y control.
 4. Dispositivos antivibratorios.
- C. Planos de Coordinación.

11.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Componentes eléctricos - deberán ser listados como se define en NFPA 70, Artículo 100.

11.1.5 COORDINACIÓN

- A. Coordine el layout y la instalación de las unidades fan-coil y los componentes de los sistemas de suspensión.

11.1.6 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

- A. Entregue los fan-coils con embalaje para protección. El almacenamiento deberá hacerse en un lugar seco y protegido del ambiente.
- B. El manejo y maniobra de las unidades se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

11.2 PRODUCTOS

11.2.1 FABRICANTES

- A. Los siguientes requerimientos se aplican a la selección de productos:
1. Fabricantes Disponibles: están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen pero no están limitados.
 2. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos
 3. Unidades fan-Coil para montaje oculto en plafón.:
 - a. Carrier Corp.
 - b. The Trane Company.
 - c. York International.
 - d. Daikin

11.2.2 UNIDADES FAN-COIL

- A. Las Unidades Fan-coil serán de arreglo horizontal para instalación en plafón.
- B. Gabinete - lámina galvanizada
- C. Aislamiento de la sección de serpentín - Fibra de vidrio de 1" con barrera de vapor. Deberá cumplir con ASTM E-84
- D. Charola de Condensado - De lámina galvanizada con conexión para drenaje. Deberá estar aislada con poliestireno o poliuretano. Deberá tener pendiente de todas direcciones hacia la conexión del drenaje.
- E. Serpentin de Agua Helada - De tubos de cobre con aletas de aluminio mecánicamente sujetas a los tubos y venteo manual. Los serpentines tendrán las hileras que se indican en planos.
- F. Ventilador - Tipo centrífugo FC, con rotor de doble ancho, doble entrada y caracoles de lámina galvanizada.
- G. Motor - Los motores serán de polo sombreado, con tres velocidades y protección térmica. La transmisión será directa.
- 2.5 SISTEMA DE CONTROL.
- A. La temperatura se controla mediante una válvula motorizada de dos vías. La señal de control se da mediante un termostato de cuarto. El termostato tiene también el control manual de las tres velocidades del motor del ventilador.

11.2.3 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA

- A Las unidades se probarán de acuerdo con ARI 440
- B Pruebe las unidades de acuerdo con ASHRAE 33

11.3 EJECUCIÓN

11.3.1 REVISIÓN

Revise las áreas donde se van a instalar las unidades fan-coil para asegurar el cumplimiento de los requerimientos de instalación

11.3.2 INSTALACIÓN

- A. Instale las unidades fan-coil niveladas y a plomo.
- B. Instale las unidades fan-coil para cumplir con NFPA 90A.
- C. Soporte las unidades fan-coil de la estructura con aisladores de vibración de neopreno.
- D. Instale los termostatos en cajas eléctricas, a la misma altura que los apagadores para la luz eléctrica.

13. XII. DUCTOS METÁLICOS

12. GENERALIDADES

12.1.DOCUMENTOS RELACIONADOS

- A. Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

12.1.2 RESUMEN

- A. Esta Sección incluye Los Ductos metálicos para sistemas de suministro, retorno, extracción y distribución de aire en clases de presión desde - 2 hasta + 10 Pulg. C.A. Los ductos metálicos incluyen los siguientes:
 - 1. Ductos y conexiones rectangulares.
 - 2. Aislamiento interior para ductos.

12.1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

- A. El diseño de los sistemas de ductos, como se indica, has sido utilizado para seleccionar el tipo y tamaño de los equipos para movimiento y distribución de aire y otros componentes de los sistemas. Los cambios al layout o configuración de los sistemas de ductos, deberán ser específicamente aprobados por el Ingeniero. El contratista deberá presentar una solicitud de modificación al layout con cálculos que muestren que el layout propuesto mantendrá los mismos resultados del proyecto original, sin incrementar la presión total del sistema

12.1.4 ENVÍOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A. Planos de Taller - Deberán ser generados en AutoCAD en escala 1:100, mostrando los detalles de instalación para los ductos metálicos.
 - 1. Planos de fabricación, ensamble e instalación, incluyendo plantas, elevaciones, secciones, componentes y relaciones con otras instalaciones.
 - 2. Layout de ductos, mostrando tamaños y clase de presión.
 - 3. Conexiones

4. Refuerzos y su espaciado.
 5. Construcción de costuras y juntas.
 6. Penetraciones a través de muros o particiones contra incendio.
 7. Accesorios, incluyendo puertas de acceso.
 8. Colgantes y soportes, incluyendo aisladores de vibración y restrictores sísmicos.
- B. Planos de Coordinación - Planos de plafón reflejado dibujados a escala, sobre los cuales los siguientes conceptos deberán mostrarse y coordinarse entre ellos, de acuerdo con la información de otras instalaciones:
1. Suspensión del plafón.
 2. Otros sistemas instalados en el mismo espacio de los ductos.
 3. Puertas de acceso en el plafón para dar acceso a compuertas.
 4. Dispositivos montados en el plafón, como lámparas, rejillas, bocinas, rociadores, etc.
- C. Certificados para Soldadores.

12.1.5 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Soldadura: procedimientos y personal calificado de acuerdo con AWS D1.1 y AWS D9.1.
- B. Cumplimiento de estándares NFPA:
1. NFPA 90A, "Installation of Air Conditioning and Ventilation Systems"
 2. NFPA 90B, "Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems"
 3. NFPA 96, "Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations"

12.2 PRODUCTOS

12.2.1 MATERIALES METÁLICOS EN HOJA

- A. Lámina Galvanizada: Lámina de calidad para engargolar; ASTM A 653/A 653M, designación de recubrimiento **G90 (Z275)**;
- B. Lámina de Acero al Carbón: Hojas roladas en frío ASTM A 366/A 366M, de calidad comercial, con acabado mate protegido con aceite.
- C. Placas y perfiles de refuerzo: Refuerzos de acero galvanizado cuando se instalen sobre ductos de lámina galvanizada.
- D. Varillas para soporte: De acero galvanizado, de 1/4" de diámetro para ductos de 36" de longitud o menores. Para ductos con longitud mayor a 36", usar varillas de 3/8" de diámetro.

12.2.2 DUCT LINER

- A. General: Deberá cumplir con NFPA 90A o NFPA 90B y NAIMA "Fibrous Glass Duct Liner Standard."
- B. Materiales: ASTM C 1071 con la superficie expuesta a la corriente de aire cubierta para prevenir la erosión de la fibra de vidrio.
- a. Espesor de: **1/2 inch (13 mm)**.
 - b. Espesor de: **1 inch (25 mm)**.
 - c. Conductividad Térmica (Valor - k): **0.26 at 75 deg F de temperatura media**.
- b. Clasificación de riesgo de Incendio: Propagación de flama máxima de 25 y Generación de humo de 50, cuando se pruebe de acuerdo con ASTM C 411.
- c. Adhesivo: deberá cumplir con NFPA 90A o NFPA 90B y ASTM C 916.
- d. Sujetadores Mecánicos: Serán de acero galvanizado, apropiados para sujeción con adhesivo, por medios mecánicos o con soldadura, al ducto, sin dañar el aislamiento cuando se instale de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. En ningún caso deberán causar fuga en el ducto.

11.2.3 SELLADORES

- A. Selladores para juntas y costuras, Generalidades: El término "sellador" no está limitado a materiales de naturaleza adhesiva o tipo mastique, sino que incluyen cintas.
1. Cinta para Juntas y Costuras: Será de **2 inches** de ancho con refuerzo de tela de fibra de vidrio.
 3. Sellador para juntas y costuras: Sellador de butilo polimerizado, con liberación del solvente durante el curado, resistente al paso del tiempo y formulado con un mínimo de 75 % de sólidos.

401

12.2.4 COLGANTES Y SOPORTES

- A. Sujetadores al Edificio: Insertos en Concreto, Sujetadores actuados por pólvora o sujetadores para acero estructural, apropiados para los materiales del edificio.
1. Utilice sujetadores actuados por pólvora para agregados de concreto de peso estándar o para losas de más de 4" de espesor
 2. Excepción: No utilice sujetadores actuados por pólvora en agregados de concreto ligero o en losas de menos de 4" de espesor
- B. Materiales para Colgantes: Tira de lámina galvanizada o varillas roscadas de acero.
1. Colgantes Instalados en Atmósferas Corrosivas: Varillas electro galvanizadas, totalmente roscadas o varillas galvanizadas con rosca, pintadas después de la instalación
 2. Tamaño de las tiras y varillas: Deberá cumplirse con el estándar SMACNA "HVAC Duct Construction Standards--Metal and Flexible", para el ancho y calibre de las tiras y el diámetro de las varillas de acero.
- C. Sujetadores al Ducto: Tornillos para lámina o tornillos autotaladro, compatibles en el material de los ductos
- Soportes tipo Trapecio y Verticales: Construidos de acero, deberán cumplir con ASTM A 36/A 36M.

12.2.5 FABRICACIÓN DE DUCTOS RECTANGULARES

- A. Generalidades: La fabricación de los ductos, codos, transiciones, conexiones de ramales, etc., deberá hacerse con lámina galvanizada, de acuerdo con el estándar SMACNA "HVAC Duct Construction Standards--Metal and Flexible." Deberá cumplirse con los requerimientos de espesor de la lámina, tipos de refuerzo y su separación, aplicaciones de refuerzos internos y tipo de juntas y su separación.
1. Longitud: Los ductos deberán fabricarse en las longitudes apropiadas a los refuerzos y clase de rigidez requeridos para la clasificación de presión
 2. Materials: Free from visual imperfections such as pitting, seam marks, roller marks, stains, and discolorations.
- B. Los ductos de extracción para campanas de grasas deberán fabricarse con lámina de acero al carbón Cal. 16. Las uniones deberán ser bridadas y soldadas. Deberá cumplirse con NFPA 96.
- C. Los ductos para extracción de lavalozas deberán fabricarse con lámina de acero inoxidable de 0.050" de espesor. Las uniones deberán ser bridadas y soldadas.
- D. Clasificación de Presión estática: A menos que se indique otra cosa, los ductos deberán fabricarse de acuerdo con la siguiente clasificación
1. Ductos de Suministro: 3" C.A.
 2. Ductos de Retorno 2" C.A. Negativa.
 3. Ductos de Extracción 2" C.A. Negativa

- E. Refuerzos en Cruz o Paralelos: Los ductos de 19", con más de 10 sq.ft. de área deberán ser reforzados de alguna forma, a menos de que tengan aislamiento interior.

12.3 EJECUCIÓN

402

12.3.1 INSTALACIÓN DE DUCTOS, GENERALIDADES

- A. Construya e instale cada sistema de ductos para la clasificación de presión indicada.
- B. Instale los ductos con el menor número de juntas posible.
- C. Instale piezas especialmente fabricadas para cambios de dirección, cambios de tamaño y conexiones.
- D. Instale los acoplamientos bien ajustados a la pared del ducto, evitando proyecciones dentro del ducto.
- E. Instale los ductos paralelos o perpendiculares a las superficies del edificio; evite las trayectorias diagonales.
- F. Instale los ductos con un claro de 1", además del espacio para instalar el aislamiento
- G. Oculte los ductos de la vista en los espacios terminados.
- H. Coordine el layout de ductos con la suspensión del plafón, instalación de sistema contra incendio y lámparas.
- I. Penetraciones en Particiones no a prueba de incendio: Cuando los ductos pasen a través de particiones interiores o muros exteriores y están expuestos a la vista, oculte el espacio entre el ducto o su aislamiento y la abertura en la construcción con bridas de metal del mismo espesor del ducto. Translape la abertura por lo menos en 1.5"
- J. Penetraciones en Particiones Contra Incendio: Cuando los ductos pasen a través de particiones interiores o muros exteriores, instale compuertas contra incendio con la certificación apropiada, mangas y sellador anti-fuego.

12.3.2 INSTALACION DE DUCTOS PARA EXTRACCION DE GRASAS

- A. Instale los ductos para permitir la expansión térmica para un rango de temperatura de 2000°F
- B. Evite que haya en los ductos depresiones o trampas donde puedan acumularse residuos, a menos que las trampas tengan un medio continuo o automático de remover los residuos.
- C. Instale registros de acceso en cada cambio de dirección y a intervalos de 50 ft. Los registros están en los lados del ducto, cuando menos 1.5" arriba del fondo. Instale cubiertas del mismo material, a prueba de grasa.
- D. No deberá penetrarse ningún muro a prueba de incendio.

12.3.3 INSTALACION DE DUCTOS PARA EXTRACCIÓN DE LAVALOZA

- A. Instale los ductos de extracción de acuerdo con el Manual SMACNA "HVAC Duct Construction Standards--Metal and Flexible."

12.3.4 SELLADO DE COSTURAS Y JUNTAS

- A. Generalidades: Selle las costuras y juntas de los ductos de acuerdo con la clasificación de presión indicada y como se describe en el Manual SMACNA "HVAC Duct Construction Standards--Metal and Flexible."
- B. Para Clasificación de presión menor a 2" C.A.: Sellar las juntas transversales
- C. Selle los ductos con aislamiento exterior antes de la colocación del aislamiento.

12.3.5 COLGANTES Y SOPORTES

- A. Instale los ductos rectangulares rígidos con los sistemas de soporte indicados en el Manual SMACNA "HVAC Duct Construction Standards--Metal and Flexible.
- B. Soporte los ductos horizontales a un máximo de 24" de cada codo y a 48" de cada ramal.
- C. Soporte los ductos verticales a intervalos de 16 ft., como máximo, y en cada piso.
- D. Instale los sujetadores a la estructura sin exceder un cuarto de la carga de falla.
- E. Instale los injertos en concreto antes del colado.
- F. Instale los sujetadores actuados por pólvora una vez que el concreto esté totalmente curado.

12.3.6 CONEXIONES

- A. La conexión a equipos deberá hacerse con juntas flexibles.
- B. Para conexión a ramales, entradas, salidas y conexión de unidades terminales, deberá cumplirse con lo indicado en el Manual SMACNA "HVAC Duct Construction Standards--Metal and Flexible."

12.3.7 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO

- A. Desensamble, ensamble y selle los segmentos del sistema que se requieran para la instalación de dispositivos para la prueba de fuga.
- B. Lleve a cabo las pruebas, en presencia del Ingeniero, a una presión estática igual a la presión máxima de diseño del sistema o de la sección que se esté probando. Si la clasificación de presión no se indica, pruebe todo el sistema a la máxima presión de diseño del sistema. No presurice los sistemas más allá de la presión máxima de operación de diseño. Avise al Ingeniero de la prueba siete días antes de que se efectúe.
- C. Determine la fuga del sistema o sección del sistema relacionando la fuga a la superficie de la sección que fue probada.
- D. Fuga Máxima Permisible: Deberá cumplirse con los requerimientos para la clasificación de fuga 12 para ductos con clasificación de presión igual o menor a 2" C.A. y clasificación de fuga 6 para ductos con clasificación de presión de 2 a 10" C.A.
- E. En caso de que la fuga sea mayor a la permisible, deberá rehacerse la junta con fuga y volver a probar hasta que la fuga sea menor a la permisible.
- F. Prueba de Fuga: La prueba deberá hacerse de acuerdo con el Manual SMACNA "HVAC Air Duct Leakage Test Manual"
- G. Instale las compuertas de control de volumen en los ductos, salidas y entradas para alcanzar el flujo de aire de diseño.
- H. Ver la Sección "Prueba, Ajuste y Balance" para los procedimientos detallados.

12.3.8 LIMPIEZA

- A. Una vez que se termine la instalación, incluyendo accesorios, revise el sistema. Limpie los ductos por aspiración para remover polvo y desperdicios, antes de la aceptación final de los sistemas.

14. XIII. VENTILADORES CENTRÍFUGOS

13.1 GENERALIDADES

13.1.1 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- A. Los planos y provisiones generales del contrato, incluyendo las condiciones generales y complementarias y la División 1 de las especificaciones

13.1.2 RESUMEN

- A. Esta Sección incluye los Ventiladores Centrífugos.

404

13.1.3 ENVIOS DE INFORMACIÓN (SUBMITTALS)

- A Datos del Producto: Incluir la capacidad, especialidades suministradas y accesorios para cada tipo de producto.
1. Curvas certificadas de operación del ventilados, a las condiciones de operación indicadas
 2. Certificado de niveles de presión de sonido
 3. Potencia del motor y características eléctricas.
 4. Calibre y acabado de materiales.
 5. Compuertas, incluyendo acoplamientos y actuadores.
- B Planos de Taller: Muestre el arreglo, indicando las dimensiones, pesos, espacios requeridos para servicio y localización.
1. Diagramas de alambrado.
 2. Cálculos para selección de aisladores de vibración y restrictores sísmicos.
 3. Detalles de la base con aisladores de vibración

13.1.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Componentes Eléctricos y Accesorios: Deberán ser listados y etiquetados como se define en NFPA 70, Artículo 100
- B. Cumplimiento con AMCA: Los productos deberán cumplir con los requerimientos de operación y deberán tener licencia para utilizar el Sello AMCA.
- C. Cumplimiento con NEMA: Los motores y accesorios eléctricos deberán cumplir con los estándares NEMA
- D. Opciones del Producto: Dibujos indicando dimensiones, perfiles, conexiones y requerimientos dimensionales de las bombas.

13.1.5 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Los ventiladores deberán entregarse como unidades ensambladas en fábrica, con embalaje de protección y cubierta.

- A. Conserve las cubiertas protectoras durante el almacenaje.
- B. Cumpla las instrucciones del fabricante durante la maniobra.

13.1.6 COORDINACION

- A. Coordine la localización y tamaño de los elementos estructurales.
- B. Coordine el tamaño y localización de las bases de concreto
- C. Coordine la localización de los pasos en losa.

13.2 PRODUCTOS

13.2.1 FABRICANTES

- A. Fabricantes Disponibles: Están sujetos al cumplimiento de los requerimientos, son los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse al trabajo. Los fabricantes listados incluyen pero no están limitados.
- B. Fabricantes: Suministrar e instalar los productos de los fabricantes listados; están sujetos al cumplimiento de los requerimientos
1. Greenheck
 2. Cook, Loren Company

- C. Chicago Blower
- D. ACME Engineering

13.2.2 REQUERIMIENTOS GENERALES DE VENTILADORES

- A. Los ventiladores serán de los tipos que se indican en los planos o catálogo de conceptos.
- B. Cada ventilador será probado de acuerdo con el último código AMCA y deberá llevar el sello de certificación de AMCA.
- C. Todos los ventiladores deberán ser balanceados estática y dinámicamente en fábrica, certificándolo por escrito a la Dirección de Obra.
- D. Las transmisiones por bandas deberán seleccionarse para un 120 % de la potencia de placa del motor.
- E. Los arrancadores para los ventiladores serán suministrados por el Contratista de Electricidad.

13.2.3 VENTILADORES CENTRIFUGOS EN LINEA

- A. Los ventiladores centrífugos en línea deberán cumplir con los requerimientos del párrafo 3.
- B. Los gabinetes serán de aluminio; los rotores serán de aluminio, balanceados estática y dinámicamente.
- C. Deberán suministrar el gasto de diseño, contra la presión indicada, sin exceder la velocidad ni la potencia ahí misma indicada.

13.2.4 VENTILADORES CENTRIFUGOS TIPO VENT SET

- A. Los ventiladores centrífugos Vent-Set deberán cumplir con los requerimientos del párrafo 3.
- B. Los gabinetes serán de lámina negra con recubrimiento de pintura; los rotores serán de lámina negra, balanceados estática y dinámicamente.
- C. Deberán suministrar el gasto de diseño, contra la presión indicada, sin exceder la velocidad ni la potencia ahí misma indicada.
- D. Los ventiladores para extracción de grasas deberán contar con registro para limpieza y cople de drenaje.

13.2.5 VENTILADORES CENTRIFUGOS PARA TECHO DESCARGA ARRIBA

- A. Los ventiladores centrífugos para techo con descarga hacia arriba deberán cumplir con los requerimientos del párrafo 3.
- B. Los gabinetes serán de aluminio; los rotores serán de aluminio, balanceados estática y dinámicamente.
- C. Cuando sean utilizados para extracción de grasas deberán contar con colector de grasa y tener cubierta embisagrada para facilitar la limpieza.
- D. Deberán suministrar el gasto de diseño, contra la presión indicada, sin exceder la velocidad ni la potencia ahí misma indicada.

13.2.6 VENTILADORES CENTRIFUGOS PARA TECHO CON FILTRO

- A. Los ventiladores centrífugos para techo con descarga hacia abajo deberán cumplir con los requerimientos del párrafo 3.
- B. Los gabinetes serán de aluminio; los rotores serán de aluminio, balanceados estática y dinámicamente.
- C. Deberán suministrar el gasto de diseño, contra la presión indicada, sin exceder la velocidad ni la potencia ahí misma indicada.
- D. Contarán con base de montaje suministrada por el fabricante.
- E. Estarán provistos de filtros permanentes de 1".

13.3 EJECUCION

13.3.1 INSTALACION

- A. Instale los ventiladores centrífugos nivelados y a plomo.
- B. Las unidades para montaje en piso deberán montarse utilizando aisladores de resortes con deflexión mínima de 1 Pulg.
- C. Instale las unidades para montaje en piso sobre bases de concreto con resistencia para soportar sismos sin daño para el equipo.
- D. Instale las unidades para montaje en techo sobre las bases (roof curbs) suministradas por el fabricante, con un aislador de vibración de neopreno.
- E. Soporte las unidades suspendidas de la estructura, utilizando varillas roscadas de acero y colgantes de resorte como aisladores de vibración.
 - 1. En zonas sísmicas, los colgantes deberán instalarse con restricción sísmica.
- F. Instale las unidades con los espacios para servicio y mantenimiento

406

13.3.2 CONEXIONES

- A. Los requerimientos para la instalación de ductos y conexiones se especifican en otras secciones de la División 15. Los planos indican el arreglo general de los ductos y accesorios. Haga la conexión final con una junta flexible.
- B. Aterrice los equipos.
- C. Apriete los conectores eléctricos y terminales de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

13.3.3 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO

- A. Revisiones para el arranque del equipo:
 - 1. Verifique que los soportes para el embarque hayan sido retirados.
 - 2. Verifique que el equipo está bien montado sobre los soportes y que las conexiones de ductos y eléctricas están completas. Verifique que las protecciones térmicas están instaladas en los arrancadores.
 - 3. Verifique que la limpieza y el ajuste se han completado.
 - 4. Desconecte la transmisión, verifique la rotación del motor y que el rotor del ventilador gira libremente. Vuelva a conectar la transmisión e instale las protecciones para las bandas.
 - 5. Verifique la lubricación de chumaceras.
- B. Precedimientos para el arranque:
 - 1. Energice el motor y ajuste el ventilador al rpm indicadas.
 - 2. Mida y registre el voltaje y amperaje del motor.
- C. Ver la Sección "Prueba, Ajuste y Balance" de la División 15 para los procedimientos detallados para la prueba, ajuste y balance.

13.3.4 LIMPIEZA

- A. Una vez que la instalación ha sido terminada limpie los ventiladores internamente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Retire todos los materiales extraños y los residuos de la construcción.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GASES MEDICINALES

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”**

TABLA DE CONTENIDO

I.	<u>GENERALIDADES</u>	409
II.	<u>REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES</u>	412

I. GENERALIDADES

Estas especificaciones tienen por objeto definir tanto los requerimientos como la calidad de los materiales, algunos métodos constructivos especiales, métodos de prueba y evaluación cualitativa, en general, las normas técnicas aplicables al Diseño, Suministro y Montaje del Sistema de Gases Medicinales del "CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS".

El objetivo de estos términos técnicos es requerir una instalación certificada, aprobada, puesta en operación y lista para ser utilizada, con un alto nivel de calidad y confiabilidad para ser utilizada con pacientes, por tanto, constituyen un complemento de los planos y de las memorias técnicas.

El contratista responsable de la instalación del sistema deberá suministrar materiales, servicios, mano de obra, dirección técnica, administración, control y vigilancia, debe además realizar todas las previsiones y trabajos de acuerdo con el Contrato y los documentos integrantes del mismo, y con el ritmo que requieran el Supervisor y planes de trabajo. El Contratista tendrá a su cargo todos los planos y memorias de cálculo que fueran necesario ejecutar y presentar ante los organismos con jurisdicción sobre la Obra. Estarán también a cargo del Contratista, todos los gastos que se originen en concepto de transporte inspecciones, pruebas y demás erogaciones necesarias para recibir las instalaciones.

El trabajo tiene como objetivo principal el suministro de materiales, mano de obra, equipos y accesorios necesarios para la instalación y pruebas del sistema de Gases Medicinales, como Oxígeno Médico, Aire médico, Vacío, Aire Instrumental, Dióxido de Carbono, Óxido Nitroso y Evacuación de Gases Anestésicos, incluyendo tuberías, válvulas, Terminales de Salidas para toma de gases médicos, Sistemas de Alarmas en General, todo como está indicado en los planos y especificaciones. El sistema será completo en todo sentido y listos para su funcionamiento y puesta en marcha, los materiales serán totalmente nuevos y de la mejor calidad debidamente certificados.

Todo material y mano de obra se deberá de ajustar a las regulaciones de ASTM, ASME, NEC, ANSI y al reglamento de instalaciones eléctricas de Nicaragua. (CIEN).

Los planos son representativos y deben considerarse como una referencia importante que representan en forma general las disposiciones y ubicaciones de los equipos, tuberías, válvulas, toma de gases, paneles de alarmas y accesorios, así como las dimensiones de estos.

Es obligación del contratista suplir e instalar en coordinación con el Ingeniero supervisor cualquier equipo y/o accesorios que sea necesario para una correcta y segura operación de los sistemas de acuerdo con las normas de la última edición de la NFPA-99.

También es obligación del contratista presentar los planos de taller por zonas antes de proceder a la construcción correspondiente. Estos planos deben incluir elevaciones, plantas y ubicaciones de otros sistemas y deberán ser aprobados por la supervisión antes de la construcción respectiva.

Previo a la adquisición de todos los elementos que forman parte de este sistema, el contratista está obligado a presentar a la supervisión para su aprobación por medio de manuales, folletos y especificaciones toda la información de los elementos en mención a instalar, la solicitud de aprobación deberá ser hecha por escrito presentando las diferentes marcas de calidad y las diferentes alternativas de los diferentes fabricantes, siendo de primera calidad y nuevos, que exista al menos una instalación en el país, y que funcione de manera correcta y completa.

Todas las modificaciones en la estructura, tales como paredes, cimientos, tuberías, alambrado o cualquier otra parte de la instalación electromecánica que la obra requiera como consecuencia de la instalación de un elemento del sistema especificado, serán parte de las obras civiles de preinstalación que no cuentan como parte del Sistema de Gases Medicinales.

Al finalizar el proyecto el contratista deberá de entregar dos copias de catálogos de instalación, mantenimiento y parte de todos los elementos suplidos por el contratista electromecánico de la red de Gases Médicos. También se debe incluir en el alcance de obras el suministro de una lista como recomendación de repuestos de mayor desgaste para reparaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema.

Todos los elementos instalados no producirán ruidos o vibraciones por causa de anclajes incorrectos o defecto del equipo, por tanto, el contratista hará los cambios que sean necesarios en la red, hasta eliminar las condiciones indeseables en el caso que se diera durante la ejecución de la obra sin costo adicional para el dueño. Todo el sistema debe de construir de forma nítida, con las tuberías debidamente alineadas y aplomadas, instalándose de manera que fácilmente se puedan conectar y desconectar los accesorios y equipos haciendo accesibles sus componentes para la inspección y mantenimiento.

La responsabilidad por la protección de todo el sistema es del contratista hasta que no haya sido aprobado, aceptado y recibido por escrito el trabajo en su totalidad, cualquier daño producido durante la construcción será reparado por el contratista a satisfacción del propietario y sin costo alguno.

La limpieza externa de tuberías y accesorios será realizada por el contratista dejándolos completamente limpios (as) de polvo o residuos de concreto. Todo el sistema será probado y dejado en perfecto estado de funcionamiento debiendo ser suplido sin costo alguno para el propietario, toda parte o equipo entero que falle por causa normal de operación, o no de la capacidad solicitada durante los primeros doce meses de operación y a partir de la fecha de recibido de la instalación final por parte de la inspección. El contratista deberá entregar por escrito un documento original extendido por el suministrador local, a favor del hospital por garantía de operación hecha por el contratista.

Al finalizar el proyecto el contratista entregará un juego de planos en original completo indicando los cambios realizados al diseño Original, para lo cual mantendrá en el sitio un juego adicional solamente para indicar dichos cambios.

No se realizarán trabajos de ninguna especie que debilite la estructura de la construcción sin previa autorización del ingeniero estructural del proyecto.

DEFINICIONES

Aprobación: Acción por la que el Supervisor, después de examinar las propuestas del Contratista, autoriza el uso de un material, proceso o equipo.

Bitácora: Documento en el cual se registra las diferentes actividades realizadas durante el proceso de construcción de la obra. Este documento constituye un documento contractual.

Cantidad de obra: Es la evaluación y clasificación de las cantidades de trabajo ejecutadas por el contratista, de acuerdo con los planos, especificaciones, formularios de oferta, y/u órdenes de la supervisión.

Contratista: Persona natural o jurídica a quien el propietario, encomienda la construcción de la obra, o parte de ella, según lo establezcan los términos y condiciones del Contrato.

Contrato: Acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y obligaciones que recíprocamente adquieren el Propietario y el Contratista respecto a la ejecución de las obras que el primera encomienda al segundo, de acuerdo con el objetivo del proyecto, las condiciones del concurso, el programa de ejecución de la obra, documentos constructivos y cualquier otro documento que las partes incorporen al Contrato.

Estimaciones de pago: Las estimaciones hechas por el Contratista y certificadas por la Supervisión, de las cantidades de obra completadas por el Contratista en cada período, con el objeto de calcular los pagos parciales que le corresponden.

Norma: Conjunto de reglas, conceptos o parámetros cualitativos que tienen vigencia en Nicaragua o en otros países, en las que deberán referirse o aplicarse los métodos constructivos. Dichas reglas determinan las condiciones de la realización de una operación o las dimensiones y las características de un objeto o producto. En las especificaciones técnicas y otros documentos contractuales se señalan las normas que regirán los trabajos a ejecutarse y los ensayos a efectuarse.

Debe entenderse que la documentación conteniendo tales normas será la revisión o edición más reciente publicada hasta la fecha. Si el contratista deseara desviarse de las normas señaladas o aprobadas, deberá someter para su aprobación una declaración en la que se manifieste la naturaleza exacta de la variación propuesta.

Orden de cambio: La comunicación dirigida por la supervisión, debidamente autorizada por el propietario, al contratista, para disminuir o aumentar el trabajo contratado, o para efectuar trabajos no incluidos en el plan de propuesta.

Planos de taller: Todos los planos que se preparen detalladamente durante el transcurso del trabajo al cual se refieren estas especificaciones y que hayan sido ordenados y aprobados por la supervisión. Deberán ser realizados por el contratista cuando fuese necesario o solicitado por el supervisor y deberán tener la claridad y calidad que a su juicio que el supervisor estime conveniente.

Planos y especificaciones técnicas: Documentos contractuales que definen la obra y establecen las normas y obligaciones a que debe sujetarse el contratista para ejecutar la misma, en lo que se refiere a la clase, dimensión, características generales, materiales, sistemas y procedimientos de trabajo.

Preinstalaciones: Toda actividad u obra, civil, eléctrica, hidrosanitaria o de ventilación, todas adyacentes al Sistema de Gases Medicinales, que sean necesarias para el correcto funcionamiento del Sistema y que serán responsabilidad del dueño y no del instalador del Sistema de Gases Medicinales.

Programa de trabajo: Documento diagramático de carácter legal en el que, de común acuerdo el propietario y el contratista, definen las actividades y se fijan los tiempos según los cuales deberán realizarse los trabajos, para así cumplir con el plazo total señalado por los términos del contrato. Este documento tiene carácter contractual y forma parte del contrato.

Proyecto: Conjunto de planos, documentos de especificaciones técnicas, instrucciones especiales, etc. Que describen y definen la ejecución de la obra.

Recepción definitiva de obra: Acto por el cual, a solicitud del contratista, el propietario verificará la recepción efectuada por el supervisor dando la aceptación de las obras de conformidad, mediante un acta final.

412

Superintendente: Arquitecto o ingeniero civil autorizado por el contratista, quien a tiempo completo dirigirá y coordinará todas las actividades de la obra, con autoridad para atender las instrucciones del supervisor.

Supervisor: La firma que el propietario ha comisionado para velar por el cumplimiento de las condiciones del proyecto, del programa de trabajo y de los diversos aspectos del contrato.

Trabajo: El término "trabajo" del Contratista o Sub-Contratista incluye: mano de obra, materiales, equipo y otros medios que serán suministrados para el debido cumplimiento del contrato.

NORMAS Y REGLAMENTOS

Todos los aspectos de los trabajos deberán estar estrictamente de acuerdo con los requisitos impuestos por las normas, códigos, ordenanzas, leyes y reglamentaciones vigentes de tipo técnico- administrativo, tanto nacional como internacional, de aplicación al caso si los hubiere. Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a lo previsto en el proyecto y a lo establecido en estas especificaciones, y a las prescripciones generales de Normas N-080 Manual de habilitación del MINSA, NFPA 99, National Fire Protection Association, CGA Compressor Gases Associates, UL, Underwrite Laboratory, ASTM B88.

BASES DE DISEÑO

Se revisó el diseño arquitectónico y basado en las tablas de necesidades de gases medicinales de acuerdo con el uso y función de cada ambiente se ha determinado la ubicación de cada toma de gas. Para los estándares de ocupación, se utilizó la NFPA 99, el Manual de Habilitación del MINSA y guías de diseño de Beacon Medaes y CGA.

Conforme a las tomas definidas se procedió a calcular la demanda requerida en el hospital para el correcto dimensionamiento de los equipos generadores de gases medicinales tales como Oxígeno, Aire médico, Aire comprimido, Vacío, Evacuación de gases anestésicos y Óxido Nitroso.

De igual manera, al determinar la ubicación de cada toma de gas en las plantas arquitectónicas, se determinaron las distancias desde la Central de gases hasta cada Toma con lo cual se dimensionó la tubería a ser utilizada garantizando las presiones necesarias en cada toma.

La lógica para el emplazamiento de la red obedece al criterio de recorridos eficientes, colocar las líneas principales de la red de manera tal que una misma línea pueda servir a varios ramales y no crear más líneas principales.

II. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

Ubicación del Sistema de Generación (Local)

Este será diseñado de forma que se permita el fácil acceso desde el pasillo o patio donde se construirá la caseta, esto con el objetivo de facilitar la descarga y carga de cilindros y otros accesorios propios y uso del sistema, los espacios mínimos entre las paredes y los compresores de Aire médico y Vacío serán como mínimo de 0.80 m.

Las puertas abrirán hacia el exterior facilitando la salida del personal en caso de emergencia, por lo menos uno de sus muros estará previsto con ventilación suficiente para los locales. La temperatura máxima recomendada para estos locales es de 54° C, para el buen funcionamiento de la instalación.

Las instalaciones eléctricas necesarias serán del tipo antiexplosivo para evitar riesgos de incendios o explosiones en el local. El local contará con equipos de extinción contra incendios y de uso exclusivo para estos sistemas. Deberá ser iluminado para su buena visión y operatividad, se deberán de instalar al menos dos tomacorrientes 110 VAC y uno normal para toma a 220 VAC, para realizar posibles reparaciones o mantenimientos, se instalará una luminaria de emergencia superficial con una autonomía como mínimo de una hora y capaz de iluminar una superficie de 30m², con una capacidad proveer de hasta 250 lux a nivel de plano de trabajo.

El local contará con sistema de drenaje para las esperas del condensado y purga de cada uno de los compresores del sistema y un drenaje general, se deberá de dejar una salida de agua normal en el local para facilitar ciertas demandas, como lavado del área, limpieza por mantenimiento, emergencias, etc. Se deberán de instalar dentro del local rótulos, con letras rojas y fondo Blanco que indiquen los siguientes anuncios.

PELIGRO OXIGENO NO FUMAR.

PROHIBIDO FUMAR.

PROHIBIDO ALMACENAR ACEITES O GRASAS.

PROHIBIDO EL USO DE FLAMAS

Manifold

Potencia de entrada de 120Vac a 60 Hz. Panel de control basado en microprocesadores incorpora leds y visualizador iluminado que se puede leer incluso en condiciones de poca iluminación. Las unidades de presión se pueden cambiar. Incluye dos interruptores limitadores para una indicación segura del banco que está en uso. Barra recolectora específica de gas CGA con válvulas de retención y montajes de los pigtaills de los cilindros incorporados (se piden por separado). El Manifold cumple con el estándar NFPA-99. Posee una capacidad de flujo de 4500 SCFH (2123 l/min) para Oxígeno. Los Manifolds incluyen válvula de transferencia independiente, completamente automática, no requiere electricidad para accionarse. Los cilindros y consumibles de cada gas (CO₂, N₂O, Aire Médico y Oxígeno) no son parte de esta instalación, se compran como parte del consumo diario.

Controlador Electrónico para Suministro de Oxígeno

El sistema de Oxígeno será un Controlador Automático, operado a 120/240 voltios y conectado al sistema de emergencia del centro, de 10 Cilindros por rama, para un total de 20 Cilindros estando 10 de ellos en servicio y 10 de ellos en reserva, cuando no esté conectado el sistema principal del tanque criogénico o generador de oxígeno e intercambiables tipo "220" con una capacidad de 8.3 SCFH, con todos sus aditamentos y accesorios para las conexiones de los cilindros, y una conexión que permita un suministro interrumpido. El cambio de un ramal a otro se hará de manera automática cuando el diferencial de presiones sea aproximadamente a 100 PSI, la unidad deberá tener un dispositivo de desvío por el cual se podrá realizar los trabajos de mantenimiento sin tener que interrumpir el suministro del Gas (Oxígeno Médico), construido según las regulaciones de la edición de la NFPA 99 y CGA y todos los códigos aplicables localmente, y debidamente certificados.

Las variaciones de temperatura muy significativas pueden causar un mal funcionamiento del sistema, por tal motivo el gabinete de control debe estar localizado con su fuente de poder en un local de ubicación, de tal manera que el múltiple (manifolds) esté libre de humedad, continua exposición directa a los rayos solares, hielo y nieve, al igual que cerca de otros gases, agentes grasosos y del polvo.

Accesorios del Controlador de Oxígeno

- 2 manómetros de presión de alimentación de salida al sistema de gases.
- 1 manómetro de presión de salida.
- 1 reguladores de presión de líneas con válvulas de By pass
- 1 válvula de alivio (seguridad).
- 1 indicadores LED de color verde uno para cada banco de cilindros.
- 1 indicador LED, color ámbar "listo para el servicio".
- 1 indicador LED, color rojo 2 reemplazo de cilindros vacíos.
- 10 arcos de conexión elástico derecho (PigTail)
- 10 arcos de conexión elástico izquierdo (PigTail)
- 20 soporte de cilindros tipo cadena y mecanismo de fácil en llave.

Los Manifolds para los otros gases (deberán cumplir la NFPA 99, última edición y tener las características descritas en el manifold de oxígeno, acorde a cada gas y cantidad de cilindros descritas en alcances. Las pruebas de éstos manifolds se realizarán con nitrógeno o aire seco, si se requieren pruebas finales con gases específicos, éstos deben ser suministrados por el hospital.

Switch de presión

Sensor de presión en la línea principal de cada gas. Conjunto completo de interruptor de presión/vacío, medidor de presión/vacío de 4" (10,16 cm) de diámetro y válvula de retención de demanda de unión DISS específica para gases.



Conjunto PSM



Conjunto PST/PSX

Características del conjunto PSM:

El conjunto PSM, exclusivo de Tri-Tech Medical Inc., consta de un conjunto en T que funciona con el transductor de presión de línea alta/baja de colectores Genesys™ de Tri-Tech Medical Inc. y una válvula de retención de demanda de unión DISS (los dos se incluyen con el colector y eliminan la necesidad de comprar un interruptor de presión de línea alta/baja adicional) con el medidor de presión de 4" (10,16 cm) de diámetro.

Características del conjunto PST/PSX

Características del interruptor de presión:

- ☐ Cápsula de diafragma de cobre extraíble
- ☐ Cumple con las normas UL y CSA
- ☐ Interruptor de acción rápida de calidad instrumental
- ☐ Contactos normalmente abiertos o normalmente cerrados

Compresor Aire Médico

El generador de aire médico, deberá ser un sistema Triplex, Reciprocante, 20 HP cada uno, para un total de 60 HP, con filtros de salida incorporados, Secador de aire e hidrómetro de humedad racor de CO y filtros, tablero eléctrico NEMA No. 1 o similar aprobado, con válvulas de seguridad, con sistema de control a 120/240 voltios, montado en base de una sola etapa, enfriados por aire a una temperatura de 35° (Grados) Celsius, consistente en tres compresores, tres motores, Un tanque de reserva de 240 galones, un sistema de control eléctrico y un sistema de tratamiento de aire tipo refrigerado. La unidad de aire médico deberá venir completamente ensamblada de fábrica, lista para ser usado y puesto en marcha, requiriendo solamente para su instalación, de dos conexiones mecánicas (Una de entrada de aire fresco y otra al suministro principal de aire médico del sistema de gases médicos) la instalación eléctrica principal, los compresores serán para uso continuo y de operación libre de aceite, el tanque de almacenamiento deberá estar construido bajo la norma ASME, para una capacidad de 240 galones; el equipo deberá cumplir con la norma NFPA 99 de su más reciente edición y tener la debida certificación.

La capacidad de cada compresor será de un mínimo de 129.9 SCFM a 50 PSIG, 480 V ,60 Hz, 3 Ph, con velocidad de rotación del compresor no mayor a 1150 revoluciones por minuto (RPM), Régimen de trabajo continuo. Con factor de servicio de 1.15 a 1800 (RPM).

El sistema de operación será mediante un panel de control que cumpla con los requerimientos de NFPA, colocado en caja NEMA No. 12 o similar aprobado, UL aprobado y que tenga como mínimo los siguientes componentes:

1. Breaker desconectador para cada compresor.
2. Arrancadores magnéticos con su respectiva protección por sobre carga.
3. Contador del número de horas trabajadas por cada compresor
4. Alternador automático para los tres compresores.
5. Interruptor con selector Manual –Auto – fuera de cada compresor.
6. Luz Indicadora de compresor en operación, con alarma local y contactos secos para conectar alarma remota.
7. Luz indicadora para cada compresor en operación.
8. Alarma audiovisual indicadora de hasta un tercer compresor en operación.
9. Corte por alta temperatura en cualquiera de los compresores.
10. Transformador de control.

El sistema total deberá de venir ensamblado de fábrica de manera que no se requiera ningún tipo de ensamble local, no permitiéndose acoples en el sitio de los diferentes accesorios que conforman la planta de aire médico. Se permitirá que el sistema de tratamiento de aire consistente en los filtros deshidratadores, reductores de presión, válvulas de corte de cada uno de los deshidratadores, bypass en la entrada de deshidratador y monitores vengan ensamblados en un solo paquete y que los compresores de aire vengan en otro paquete, realizando un solo acople entre estos componentes.

Para el sistema de deshidratación deberá suplirse un panel de control alambrado de fábrica en caja NEMA 1 o similar aprobado, la cual deberá permitir un punto de conexión eléctrica única que alimente el sistema de deshidratación y las alarmas.

El sistema de tratamiento de aire deberá incluir un monitor de monóxido de carbono y del punto de rocío; diseñado para cumplir los requerimientos de monitoreo para aire médico suplido a pacientes de acuerdo con los requerimientos de la NFPA 99, de su edición más reciente. El punto de monitoreo debe estar después de los reguladores de presión de línea de suministro a la red. El voltaje para el sistema de alarmas será de

120/240 Voltios y el voltaje del sistema de deshidratación refrigerado es de 120/240 Voltios una fase y a 60 Hertz.

El compresor de aire medico deberá incluir un sistema de secado tipo torre doble disecante que incluya, prefiltros, post filtros, reguladores, válvulas de alivio y sistema controlado integrado de purga. Todo lo anterior debe de venir preparado, preinstalado y conforme a la demanda pico que establece la NFPA.

Accesorios del Compresor de Aire Médico

- 1.- Conector flexible para salida del sistema hacia la red.
- 2.- Amortiguadores de vibración en la base de los equipos, si este no trajera de fábrica.
- 3.- Conector flexible para la tubería de acople entre los compresores y el sistema de deshidratación.
- 4.- Interruptor de presión para colocar en la línea de descarga para activar la alarma maestra.
- 5.- La alarma sonora de local de 80 dBa indicando baja o alta presión de suministro similar a (-40 a +55 PSI).
- 6.- Manómetro con escala de 0-690 kpa, (0 a 200 PSI) para colocar en la línea de descarga.
- 7.-Válvula de alivio regulada a 517Kpa (75psi), para colocar en la red de descarga del sistema hacia la red de suministro.
- 8.- Filtros en la línea de para cada toma de aire (uno por compresor).
- 9.-Drenaje automático para el tanque.

Toma de Aire Fresco, Compresores de Aire

El subcontratista deberá tener presente que la línea de toma de aire de la atmósfera deberá subir por lo menos 2 metros hacia arriba del techo principal (no del cuarto de compresores) esta línea no podrá tener sifones y su toma o entrada principal deberá tener un cedazo para protección de la entrada de insectos, colocado a un codo de 180 Grados. Se colocará alejadas de la tubería de ventilación de redes de aguas negras, de la descarga del compresor de evacuación de anestésicos o de la descarga del sistema de ventilación.

La toma de aire deberá ajustarse en su totalidad a los requerimientos de la NFPA-99 de su última edición. La toma de aire de los compresores será instalada con tubo de Cobre tipo "L" especificado será del tamaño especificado en la memoria de cálculo con conexiones a cada compresor por medio de una válvula de corte adecuada al diámetro que requiera el equipo.

Compresor Aire Instrumental

Compresor Dúplex con motores de 10 Hp, 480 voltios / 3 fases 60 Hz, Reciprocante, libre de aceite, cada compresor con capacidad de 24 SCFM a 200 psig, con tanque de reserva de 200 galones con cumplimiento de código ASME,

Secadores frigoríficos duales con sistema de filtro de doble línea

- Monitor de Punto de Rocío con contacto seco para la alarma principal
- Panel de control - UL NEMA 1
- Regulador de línea dual

Bomba de Evacuación de Gases Anestésicos

Para la línea de descarga al exterior (exhaust-Pipe) se deberá incorporar una tubería de 75mm. (3" de diámetro), subiendo desde las bombas hasta una altura no menor a 1 metro Lineal, sobre la losa del techo, rematando en codo de 180 Grados y evitando colocarla cerca ventanas o vientos prevalecientes que permitan que este aire contaminado sea tomado por otras tomas de aire, del sistema de aire acondicionado o el mismo Sistema de Aire Médico.

Para cada bomba de vacío se deberá colocar una válvula de corte al acoplar cada uno de los “Exhaust” con la tubería principal, esta conexión individual de cada Exhaust con la tubería principal de descarga. La línea principal no podrá tener sifones. La unidad debe ser completa incluyendo todos los accesorios e interconexiones, lista para funcionar correctamente y tendera todos sus componentes montados sobre una base de acero común.

Sistema dúplex con motores de 4HP ,480 V, 60 Hz, con capacidad de 29 SCFM a 19 in Hg, con tanque horizontal de reserva de 60 galones.

Bomba de Vacío

El generador de vacío médico será del tipo de alabes rotativas selladas y lubricadas con aceite, Sistema de Bombas triple de tracción Directa, con torque transmitido desde el motor de la bomba a través de un eje de acoplamiento de 15 HP cada Una, para un total de 45 HP con los tres motores, motores trifásicos, operados a un Voltaje de 480 VAC, a 60 Hertz, frecuencia de trabajo normal. Régimen de trabajo continuo con factor de servicio de 1.15 de 1800 revoluciones por minutos (RPM), con tanque de reserva para 200 galones, construido bajo las normas ASME, cada bomba con capacidad de generar hasta 189.61 SCFM a 19 InHg.

Tablero eléctrico NEMA 12 o similar aprobado y UL aprobado. La unidad deberá venir completamente ensamblada de fábrica, y lista para ser usado y puesto en marcha, requiriendo solamente para su instalación, eléctrica y electromecánica, a la red de suministro principal, el equipo deberá cumplir con la norma NFPA 99 de su más reciente edición y debidamente certificado.

Especificaciones de la Bomba de Vacío

- Lubricación con Aceite.
- Válvulas de independización para separar cada bomba del sistema.
- Manómetro para determinar cuándo debe limpiarse el sistema.
- Válvula de drenaje de aceite y visor de nivel de aceite.
- Protección por sobrecalentamiento de la bomba con restablecimiento manual.
- Salida de aire al exterior de forma independiente.
- Medidor de temperatura del aceite.
- Especificaciones del Control de la Bomba de Vacío
- Interruptor termo magnético.
- Arrancadores magnéticos con sus protecciones térmicas.
- Interruptor Frontal de Manual-Apagado-Auto, para cada Bomba.
- Timer de mínima marcha para cada bomba.
- Corte por bajo nivel de aceite.
- Alternación automática de los compresores.
- Interruptor con selector Manual – Auto, fuera de cada compresor.
- Luz Indicadora de compresor en operación, con alarma local y contactos secos para conectar alarma remota.
- Luz indicadora para cada compresor en operación.
- Alarma audiovisual indicadora de hasta un tercer compresor en operación.
- Corte por alta temperatura en cualquiera de los compresores.
- Transformador de control.
- El contratista deberá suplir todos los accesorios recomendados por el fabricante para la completa instalación del sistema, tales como:

- Uniones flexibles para la conexión mecánica en la conexión con la línea de Vacío y descarga (exhaust).
- Filtros de entrada a las bombas.
- Amortiguadores de vibración en la base de los equipos, si este no trajera de Fabrica.
- Manómetros en la descarga de cada unidad, y en la red general de la descarga.

Conexión de Emergencia para el Suministro de Oxígeno (EOSC)

Las conexiones de emergencia para suministro de Oxígeno (EOSC) serán instaladas para permitir la conexión temporal de una fuente auxiliar de suministro para situaciones de emergencia o de mantenimiento.

Se ubicará en el exterior del edificio a ser servido, accesible para los vehículos de suministro de emergencia a toda hora y en cualquier condición climática. Estará conectada a la línea de suministro principal inmediatamente aguas debajo de la válvula de cierre principal.

La EOSC debe consistir en lo siguiente:

- Protección física para prevenir la manipulación no autorizada.
- Una entrada DN (NPS) tipo hembra, para la conexión de la fuente de oxígeno de emergencia, dimensionada para el cien por ciento de la demanda del sistema a la presión de gas de la fuente de emergencia.
- Una válvula de cierre manual para aislar la EOSC cuando no esté en uso.
- Dos válvulas de retención, una aguas abajo de la EOSC y la otra agua abajo de la válvula de cierre principal, pero ambas instaladas aguas arriba de la conexión en "T" para las dos tuberías.
- Una válvula de alivio dimensionada para proteger el sistema de tubería y equipo asociado aguas abajo, contra la exposición a presiones superiores al 50% por encima de la presión normal de línea.
- Cualquier válvula necesaria para permitir la conexión de una fuente de suministro de emergencia de oxígeno y aislamiento de la tubería de la fuente normal de suministro.
- Es requerido contar con un mínimo de 1m libre alrededor de la EOSC para permitir la conexión de las fuentes auxiliares temporales.

Mano de Obra

El contratista empleará a personas calificadas y con experiencia en montaje de tubería y sistemas de gases médicos. La mano de obra será de los más calificados probada (Cursos prácticos en fábricas y/o certificaciones), con experiencia en instalaciones anteriores de esta magnitud, el procedimiento y calificación deberá en lo posible ajustarse con las normas Welding and Brazing qualifications of the ASME.

La empresa que instalará este sistema deberá tener una experiencia mínima de 10 años comprobable con actas de recepción final y curriculum. El personal deberá poseer al menos 5 años de experiencia específica. Tanto la empresa como el personal a ejecutar esta especialidad deberán tener experiencia de instalación en hospitales de igual tamaño o superiores. Será preferible que la empresa encargada de la instalación sea al mismo tiempo proveedora de materiales y equipos, así como representante de fábricas (comprobable en documentos), de ser una empresa extranjera deberá tener representación y personal técnico en Nicaragua, así como cumplir con todos los requisitos antes descritos.

Limpieza

La limpieza externa de tuberías y accesorios será realizada por el contratista dejándolos completamente limpios (as) de polvo o residuos de concreto. Todo el sistema será probado y dejado en perfecto estado de funcionamiento debiendo ser suplido sin costo alguno para el propietario, toda parte o equipo entero

que este sucio. Después de realizar la soldadura una vez fría, la unión terminada deberá ser limpiada con agua y cepillo de acero inoxidable para eliminar residuos y permitir la inspección visual de la unión o las juntas.

Red de Distribución de Gases Medicinales

Los materiales métodos y definiciones incluidos en planos y especificaciones llenarán los requisitos del National Standard Plumbing Code. De la National Association Plumbing-Heating-Cooling Contractor de los Estados Unidos de Norte América edición 1993, del manual de ASHARE, y del Instituto Nacional Norteamérica de Normas (ANSI y NFPA).

El contratista instalará las tuberías de los tamaños mostrados en los planos y en la localización aproximada que en ellos se indique. Las tuberías serán aplomadas y alineadas, correrán paralelas o estarán en Angulo recto con los ejes de las columnas. Serán debidamente soportadas a la estructura del edificio e independiente de otros sistemas.

Toda la tubería deberá de ser de Tipo "L" Nitrogenada ACR, sin soldaduras de temple duro, Libre de costuras, conforme a las especificaciones de la ASTM B-280, con Leyenda de Fabrica en "Azul" y con las siguientes Leyendas aceptables "OXI", "MED", "OXY/MED", "OXY/ACR" o "ACR/MED". Todos los accesorios deberán ser de Cobre no se permite ningún tipo de aleación.

La tubería deberá ser limpiada, Nitrogenada y sellada por el fabricante y tendrá una certificación en original firmada y sellada indicando que fue sometida al proceso en mención. Aquellas tuberías que hayan perdido el sello de fábrica, lo mismo que válvulas y conectores, previo a la instalación, deberán ser limpiadas preparados para el servicio de acuerdo con las recomendaciones de la NFPA 99, de la edición más reciente.

En caso de ser estrictamente necesario por contaminación de algún tramo corto de la tubería, esta podrá lavarse usando una solución en caliente, (a no menos de 50 Grados Celsius) de Carbonato de Sodio o Fosfato de en Trisódico en una proporción de 400 Gramos en 10 Litros de Agua. Se inyectarán esta solución por medio de un cilindro presurizado por nitrógeno o por medio de Aire seco. Luego se soplará la red con Nitrógeno o aire libre de Aceite hasta dejarla completamente seca. Esta medida de lavarlo solo podrá ejecutarse en caso de emergencia y no será práctica usual del sistema a construir.

Las soldaduras de las tuberías seguirán las recomendaciones de la NFPA 99 más reciente, usando soldadura de plata (BAG series) de un punto de fusión no menor de 535 grados Celsius (100 Grados Fahrenheit) y la especificación ANSI/AWS A5.8. Las uniones Cobre-Cobre, también pueden ser hechas con soldaduras tipo cobre -Fosforado (BcuP series) sin fundente. Algunas otras soldaduras recomendables pueden ser la Handy & Harman tipo SIL-FOS7, Lucas - Milhaupt inc tipo OS Air Products and Chemicals, Inc tipo AP-SIL 15, internacional weling Products, Inc tipo Inweld 522.

Toda la tubería deberá ser soldada en ambiente inerte por medio de Nitrógeno Fluyendo por la tubería siempre que se estén soldando tuberías y accesorios. El suministro de Nitrógeno debe realizarse a través de un Regulador de presión y un indicador de Flujo (Flujómetro Graduado), manteniendo el mismo hasta que la soldadura este fría (que se pueda tocar al tacto, sin quemar). No se deberán limar los extremos de los tubos para iniciar el proceso de soldado.

Después de realizar la soldadura una vez fría la unión terminada deberá ser limpiada con agua y cepillo de acero inoxidable para eliminar residuos y permitir la inspección visual de la unión.

Para el paso de tuberías a través de juntas de construcción, (Entre Edificios) se deberán colocar juntas flexibles de cobres de no menos de 400mm de longitud, aptas para el sistema de Oxígeno Medico, Aire Medico, y Vacío Medico, para una presión positiva de (+1380 kpa) 200Psig, y a una presión negativa desde 19mmhg a - 23/30 mmHg.

420

Si fuese el caso, toda tubería colocada bajo tierra se colocará una manga de PVC SDR 17 del diámetro hasta tres veces mayor al tubo a recubrir, esta manga deberá estar sellada del lado del hospital y al ingreso a la central de gases médicos, no es necesario que este recubrimiento se realice una vez que ya se encuentra la tubería en el interior de la Central de Gases Médicos. La tubería correrá a una profundidad no menor de 600 mm.

En el relleno de la zanja, se debe usar concreto rojo desde 300mm arriba de la corona de la manga de PVC. Las mangas de PVC deberán ser pintadas también en color rojo, o de acuerdo con el gas que circular por la tubería tal es el caso de: Verde para el Oxígeno, Amarillo par el Aire Medico, y Blanco para el Vacío Medico (aspiración).

En los puntos de contacto entre los soportes y las tuberías de cobre se separarán por medio de collares de PVC, (de acuerdo con el diámetro del tubo según el caso) para impedir el contacto directo entre el acero del soporte y el cobre.

En resumen, lo descrito en este ítem:

- Tubería de cobre bajo la norma ASTM B 819.
- Tipo "L", rígida y sin costuras, de interior pulido y deshidratado. (Especial para usos en gases médicos).
- Químicamente limpia, desengrasada y con tapones en ambos extremos certificados específicamente para uso con los gases medicinales.
- Los diámetros estarán bajo normas y de los diámetros siguientes: $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1", 1 $\frac{1}{4}$ ", 1 $\frac{1}{2}$ ", 2", 2 $\frac{1}{2}$ ", 3" según el diseño contemplado.
- Las tuberías de distribución para cada gas: Oxígeno, Aire médico, Aire Instrumental, Vacío, Evacuación de gases anestésicos, Dióxido de Carbono y Óxido Nitroso, deben tener un tratamiento con pintura anticorrosiva fast dry, en caso de que sean instaladas al exterior de la infraestructura del edificio.
- Deben ser fijadas a muro, losas, en configuración vertical u horizontal.
- Deben ser pintadas con pintura y tratamiento especial, de acuerdo con la nomenclatura siguiente:
- Oxígeno - completamente de color Verde, toda la tubería de oxígeno.
- Aire médico - completamente de color Amarillo, toda la tubería.
- Aire Instrumental - completamente de color Rojo, toda la tubería.
- Vacío – completamente de color Blanco, toda la tubería.
- Evacuación de gases anestésicos – completamente de color Morado, toda la tubería.
- Óxido nitroso – completamente de color Azul, toda la tubería.
- Dióxido de Carbono – completamente de color Gris, toda la tubería.
- Identificación de tuberías con etiquetas indicando el nombre del gas, y sentido del flujo a cada 5 metros de tubería o después de una derivación, lo anterior debe realizarse a lo largo de toda la tubería.
- Adicionalmente a la señalización de la tubería se requerirá de señalización en el cielo falso para identificar ubicaciones de válvulas de corte.
- Las trayectorias de las líneas principales serán preferiblemente en pasillos de circulación preferentemente ocultas en el entre cielo de ser posible.

- Los tramos de la red que constituyan bajada a toma o cajas serán empotrados a pared.
- Los diámetros por utilizar serán los indicados en el diseño y en los planos o los que resulten del cálculo definitivo de las instalaciones. Apegándose a normas en cuanto a uso de diferentes diámetros según la utilización de la tubería (Línea de distribución, bajada para toma de salida, etc).
- Los espesores de las tuberías y accesorios no podrán ser menores a 1 mm. de pared para tuberías de diámetros menores a 3/4" y 1,5 mm de pared para tuberías mayores a 3/4".

Accesorios, Anclajes y Soportería para Tuberías.

Los accesorios deberán ser fabricados en cobre forjado, bajo designación ANSI B16.22. Refiriéndonos a accesorios a acoples tipo "T", "T reducida", codo 45°, codo 90°, codo reducido 90°, acople con ranura, acople sin ranura, etc., fabricados especialmente para conexiones soldadas, prelavado y desengrasado de fábrica y especialmente preparado para ser usados con gases medicinales.

Anclajes del tipo, de seguridad por auto excavado, de camisa, de rosca interna, de expansión, varillas roscadas, acople hexagonal, strut, ideales para conexiones estructurales metal-concreto, para las estructuras metálicas de soporte de tuberías, etc., fabricados en acero al carbón o de otro material de características similares o superiores.

Para la soportería se utilizarán perfiles de canal abierto, con extremos libres doblados hacia adentro, con sección cuadrada de 1-5/8" x 1-5/8", laminados y galvanizados, formando estructuras de apoyo debidamente arriostrados y sujetos.

Las tuberías se sujetarán al perfil por medio de abrazaderas de dos piezas atornilladas en la parte superior, para presionar la tubería que deberá utilizar espuma de hule o PVC, de tal manera que se aisle la tubería de la abrazadera y del perfil para evitar el efecto de corrosión.

La tubería deberá ser soportada desde la estructura del edificio y separada de otros sistemas, tales como Vapor, Electricidad, Aire Acondicionado, Sistema de Incendios y otros, etc. Los soportes podrán ser de tipo trapezoidales, debidamente acabados y pintados, alineados, aplomados debidamente nivelados de acuerdo a normas MSS Estándar Practice SP-69, piping hangers and support selection.

Como medida de guía se definen a continuación el soporte de las tuberías horizontales:

DIAMETRO DE TUBERIA	SEPARACION ENTRE COLGANTES	
	mm	ft
DN8 (NPS 1/4") (3/8" O.D)	1520	5
DN10 (NPS 3/8") (1/2" O.D)	1830	6
DN15 (NPS 1/2") (5/8" O.D)	1830	6
DN20 (NPS 3/4") (7/8" O.D)	2130	7
DN25 (NPS 1") (1-1/8" O.D)	2440	8
DN32 (NPS 1-1/4") (1-3/8" O.D)	2740	9
DN40 (NPS 1-1/2") (1-5/8" O.D)	3050	10

Para medidas superiores o instalaciones verticales	4570	15
---	------	----

Las tuberías verticales se soportan según la tabla anterior no menos de dos soportes por piso. En caso de utilizar ménsulas tipo "Strut" de B-Línea los siguientes tipos de deberán de ser utilizados:

Para ménsulas o hamacas donde el diámetro del tubo mayor sea igual o superior a 50mm, se utilizará una hamaca modelo B 22SH (2x1.5 x 3/16) y para ménsulas o hamacas donde el diámetro del tubo sea inferior a 50mm se utiliza una hamaca modelo B265H (1.5x 1.5 x 3/16). La separación de los soportes será indicada y las varillas laterales serán iguales a las especificadas para el tubo de mayor diámetro que se encuentre en el soporte.

Los tamaños mínimos de tubería serán de 13mm (1/2") para Aire Médico y Oxígeno, y de 19mm (3/4") para la tubería de Vacío. El bajante de la línea de Vacío desde el cielo falso hasta una salida de pared podrá ser de 13mm siempre y cuando alimente una salida única. Las líneas de tubería horizontales realizarán por la parte superior o a un Angulo no menor de 45 Grados con las tuberías y será responsabilidad del contratista ante el dueño sobre las consecuencias de cualquier error constructivo.

Todas las tuberías de cobre deberán separarse de las varillas de la construcción en cuyo caso se recubrirán con cintas de PVC igual o superior a Scotchard 50 de la 3 M. O de la Hilti, Todas las tuberías correrán por el cielo del piso donde aparecen dibujadas.

Uniones

Las uniones de accesorios a tuberías deben hacerse con soldadura AWS BCuP-5 o equivalente. No se permite el uso de Uniones de Tope o Bridas.

Las uniones serán del tipo socket metales para rellenos, deberán unir con y ser metalúrgicamente compatible con los metales base, han de ser unidos, no se usará fundente los metales para llenado en soldadura para tubería de gases médicos deberán cumplir con ANSI /AWS A5.8, mientras el proceso de soldadura de la tubería se está realizando las juntas junto con la tubería que se están soldando deberán ser enfriadas y purgada con nitrógeno seco libre de aceite para prevenir la formación de óxido de cobre dentro de la superficie interna de la junta, el flujo de Nitrógeno será mantenido hasta que la unión este fría al tacto.

Para el montaje y tendido de la tubería de este sistema de gases médicos, no se permitirá el uso de juntas roscadas excepto en las conexiones a los suministros principales de los equipos generadores del sistema de gases médicos, Manifolds de Oxígeno, compresor de Aire Médico y Compresor de Vacío.

Toda la tubería y accesorios para utilizar en la instalación y tendido del sistema de gases médicos, deberá ser soldado conforme se especifica en el Artículo 1.7 (soldaduras)

Para el caso de las excepciones arriba descrita, todas las juntas roscadas usarán teflón en pasta para su sellado, o bien en cinta de 3/4", para el sellado de las roscas. Se utilizarán juntas o Conectores Antivibración de tipo flexible entre los cruces de edificios y en la salida de los pegues de cada generador de gas, estas serán de Bronce y según el diámetro de la tubería, para el caso del Oxígeno y Aire, y para el uso de vacío será de acero inoxidable, estas deberán de usarse también en la toma de aire fresco del compresor de

Aire, la misma será de Bronce, y para el exhaust en el caso del Compresor de vacío, esta podrá ser galvanizada o acero inoxidable, esto debido al uso de la misma.

Soldadura

Las soldaduras de las tuberías seguirán las recomendaciones de la NFPA 99 más reciente, usando soldadura de plata (BAG series) de un punto de fusión no menor de 535 grados Celsius (100 Grados Fahrenheit) y la especificación ANSI/AWS A5.8. Las uniones Cobre-Cobre, también pueden ser hechas con soldaduras tipo cobre –Fosforado (BcuP series) sin fundente. Algunas otras soldaduras recomendables pueden ser la Handy & Harman tipo SIL-FOS7, Lucas - Milhaupt inc tipo OS Air Products and Chemicals, Inc tipo AP-SIL 15, internacional weling Products, Inc tipo Inweld 522.

Toda la tubería deberá ser soldada en ambiente inerte por medio de Nitrógeno fluyendo por la tubería siempre que se estén soldando tuberías y accesorios. El suministro de Nitrógeno debe realizarse a través de un Regulador de presión y un indicador de Flujo (Flujo metro Graduado), manteniendo el mismo hasta que la soldadura este fría (que se pueda tocar al tacto sin quemar). No se deberán limar los extremos de los tubos para iniciar el proceso de soldado.

Junta Flexible y Soporte Antisísmico.

Se proyectarán juntas flexibles para absorber movimientos diferenciales en juntas constructivas. Todos los equipos montados en piso y todas las tuberías suspendidas serán soportadas, y ancladas. La tubería deberá ser soportada desde la estructura del edificio y separada de otros sistemas, tales como Vapor, Electricidad Aire Acondicionado Sistema de Incendios y otros, etc.

Los soportes podrán ser de tipo trapezoidales, debidamente acabados y pintados, alineados aplomados y debidamente nivelados de acuerdo a normas MSS Estándar Practice SP-69, piping hangers and support selection de acuerdo con las regulaciones de la NFPA 13 y a las regulaciones del Internacional Building Code del año 2000 y del Uniform Building Code del año 1997 y a la oficina de Planificación del estado de California de EE. UU. (OSHDP). Todas las abrazaderas irán Protegidas contra el par galvánico, para evitar su oxidación, entre el tubo de cobre y la pieza de soporte metálica.

Sellado de Entre Pisos y Paredes.

Todas las perforaciones o canalizaciones realizadas en muros cortafuego y en los entresijos deberán sellarse a su alrededor para obtener sellado total a prueba de fuego. La resistencia al fuego del material a colocar será como mínimo de dos horas y no deberá generar vapores venenosos o nocivos a la salud, El material a utilizar podrán ser planchas iguales o superiores a las fabricadas por 3M 10, tipo Composite Sheet CF-195" o pasta tipo CT25WB de la misma casa fabricante.

Válvulas o Llaves de Corte.

Las válvulas de corte serán válvulas esféricas o tipo bola. Su cuerpo será de tres piezas, cuerpo fabricado en bronce forjado para evitar la corrosión, esfera y vástago de acero inoxidable (AISI 316) asientos y frentes de cuerpo en teflón.

Maneral de la válvula con cubierta en vinil y requerirá que sea de un cuarto de vuelta para abrir o cerrar completamente.

- Doble sello en el vástago de la válvula y empaques de teflón.
- Diseñada para presiones no menor a 300 PSI o 29" de mercurio.
- Para el caso de ser utilizadas para oxígeno deben ser limpiadas para su uso.
- Se instalarán en los manifolds de bloqueo a ubicarse según detalle del plano correspondiente.

- Se preverá una válvula para cada gas médico y una línea de alimentación independiente para cada sala o sector a alimentar.
- Tendrá que estar empacada de fábrica y probada a presión, debe cumplir con las normas NFPA 99, CGA y CSA. Todas las válvulas deberán estar fabricadas según las normas de la edición más reciente de la NFPA 99, CAN/CSA-Z305-1. Las válvulas deben ser tipo Bola con extensiones de tubería de cobre Tipo K, para hacer las conexiones fuera de las cajas del sistema de tubería exterior.

El cuerpo debe ser de bronce forjado a prueba de corrosión. Deben estar diseñadas para una máxima presión de trabajo de 600 PSI WOG, o servicio de vacío a 29 In de Hg., todo el material de las válvulas debe ser compatible con YSP de Oxígeno, Aire Médico, Óxido Nitroso, Dióxido de Carbono, Helio Nitrógeno y sus mezclas. Un cuarto de la rotación manual de la manivela de la válvula es suficiente para que la válvula pase del estado abierto a cerrado y viceversa, independientemente del tipo de gas que se vaya a utilizar, todas las válvulas deben de venir preparadas como si fueran a utilizar con oxígeno.

Las dimensiones de las válvulas serán los de la tubería a la que se acoplarán por el lado de entrada tal a como se indican en los planos. Las válvulas que se encuentran colocadas en cajas (indicadas en pared) incluirán manómetros de 38 mm de Diámetro y llevarán identificación en español del gas que están controlando. Las cajas tendrán ventanillas transparentes y leyenda en español "Precaución Válvula de corte de gases médicos."

Válvulas de Aislamiento.

Deben ser instaladas en la línea principal de la tubería de gases médicos, antes de conectar a los equipos generadores de gases medicinales para aislar o bloquear determinados sectores de la red, deben de ser del diámetro compatible del de la tubería a la que se conectarán.

Las válvulas de aislamiento adicionales que son requeridas en las diferentes áreas del hospital se ubicación según se muestra en plano.

Tomas o Salidas de Gases.

Las salidas o toma de gases médicos estarán integrados a las paredes o a paneles de cabecera. (Serán Modulares construidas en material fundido y acabado en cromo plateado, para empotrar en pared y contara con una válvula de retención incorporada de manera que se active al entrar en servicio la toma del gas a usarse, en su parte superior indicara preferiblemente en español el tipo de gas a suministrar o el servicio. Serán iguales o superiores a Beacon Medaes, O Draguer Medical. Latch Index Key Style Quick Conect, para los siguientes Servicios).

Cada panel de cabecera deberá tener a la par de cada salida de Vacío Médico un slide (de forma integrada) para colocación de frasco.

La disposición de los acoples de las tomas sobre el panel de cabecera será: Los acoples de Vacío Médico y Aire Comprimido Médico se ubicarán centralmente y los acoples de oxígeno a ambos extremos de este. El toma o salida estará compuesta por ensamblaje rugoso o parte posterior y un ensamblaje acabado o parte frontal la cual deberá ser del código de color de cada gas. Traerá la identificación de cada gas de servicio marcado permanentemente en la parte frontal, como en la parte posterior de la salida en la cual podría ser leída a través de una cubierta plástica transparente.

Se requiere válvula doble check para prevenir el flujo del gas cuando la placa sea removida para servicio o mantenimiento.

El toma o salida de gas incluirá una tubería de entrada, de tipo "L", de cobre y de 7" o según la distancia estimada y de ½" de diámetro exterior, con una cinta identificando el nombre del gas específico y un tapón plástico. La rotación del tubo debe permitir la conexión del gas en cualquier posición.

La placa frontal de la toma debe ser removible para facilitar el acceso para inspecciones periódicas o mantenimientos.

Se debe presentar información que la toma o salidas de gases, han sido fabricadas bajo las normas NFPA o CGA, Probadas 100% en fábrica y libre de fugas.

Como norma general todas las salidas para gases médicos se colocarán a una altura de 1.52 metros a su parte central, sobre el nivel de piso terminado.

Alarmas

Todas las alarmas deberán ser de diseño Modular DIGITAL ALARM II aprobadas UL y cumplir con exigencias de la edición más reciente de la NFPA 99, DIN EN 737, CGA y todos los códigos aplicables localmente, y debidamente certificados.

Las alarmas deberán estar conectada al circuito de emergencia "Life safety" con un voltaje de 120 Voltios y no podrían combinarse con ningún tipo de alarma presente que no sea de gases médicos. Todos los paneles deberán tener indicador Visual en Condiciones anormales para cada señal de gas Monitorizada, un indicador audible (90dba a 2 metros) que se advierta la activación de cualquier señal, un botón de cancelación de cualquier señal audible, un botón de auto verificación de funcionamiento de las alarmas. Cada alarma y de acuerdo con el sitio de operación tendrá la capacidad de manejo de la cantidad y diferentes tipos de gases a monitorear a excepción de la evacuación de anestésicos. Las especificaciones serán iguales o superiores a Beacon Medaes. O Draguer Medical.

Alarmas de Zona: Las alarmas de zona deberán detectar presiones anormales (Altas y Bajas) en las redes de Oxígeno, Aire Medico, Vacío Medico, Aire Comprimido, Óxido Nitroso, Dióxido de Carbono y Evacuación de gases anestésicos.

El sistema de alarma indicara por medio de una señal luminosa "Color Verde", que las presiones en la red son normales o estables, (De 45 a 55 PSIG) en el caso del Oxígeno Medico y Aire Medico, también indicaran por medio una señal Audio Visual las anomalías. La señal luminosa en este caso será "Roja" y permanecerá hasta que la anomalía sea corregida. Operaran por medio de Interruptores de presión integrados en la caja de alarma donde la señal a monitorear este remota, deberá instalarse tubería de cobre de 10mm hasta la ubicación de la alarma o deberá colocarse un sensor de presión que envíe la señal correspondiente.

Para áreas críticas como quirófanos esta alarma remota deberá estar colocada en la central de Enfermería, correspondiente a una zona monitoreada y con afluencia de personas las 24 Horas del día. Los paneles de alarma serán iguales o superiores a Beacon Medaes, Mega 2 Alarm, Modelo 6-M2L-AOAVB O Draguer Medical.

Alarmas Maestras: Se colocará una alarma maestra operada a 110 Voltios y conectada al circuito Red de emergencia "Life Safety". Estas alarmas deberán cumplir con todo el requerimiento de NFPA 99, DIN EN 737, Y CGA y todos los códigos aplicables localmente, y debidamente certificados. Operarán por medio de un microprocesador y serán capaces de monitorear hasta 48 señales, de manera que deberá suplirse la totalidad de los transductores de presión requeridos en diferentes sitios, ya que la señal hacia la alarma

será por medio de cable especialmente construido de acuerdo con los requerimientos del fabricante.
Nota: ver número de pares y calibre en plano de detalles.

426

La alarma deberá contar con contactos secos para permitir la instalación de fase para enviar señal hasta el sistema de control inteligente. En el panel de alarma deberán mostrarse con Diodos LED, la condición de alarma también se manifestará por medio de una señal sonora (90 dBa a 2 metros). La señal sonora podrá ser silenciada, pero deberá aparecer de nuevo, si existiera una nueva anomalía si no es corregida.

Los parámetros mínimos por monitorear serán los siguientes:

- Salida principal de Suministro de cada gas médico
- Salida Principal de suministro de Vacío
- Presiones anómalas (altas o bajas) en las redes de suministro.
- El cambio de Suministro de cada uno de los brazos del Manifolds de Oxígeno gaseoso (Reserva y en Uso).
- Compresor de Aire Médico, Motor en Reserva y el que está en Operación. El punto de monitoreo es el control de la unidad de Aire Médico.
- Punto de Roció alto, El punto de monitoreo es el control de la unidad de Aire Médico.
- Compresor de Vacío, Motor en Reserva y el que está en Operación. El punto de monitoreo es el control de la unidad de vacío Médico.
- Presión de Vacío baja en el sistema de la red.

Cabeceros clínicos

Soluciones arquitectónicas para tomas de gases medicinales. Tipo Horizontal, Vertical, Colgante.

Tipo Horizontal. Consola para encamado fabricada en aluminio de extrusión especial 6063 temple 5, anodizado natural a 10 micras de oxidación con espesor mínimo del perfil de 2.5 y 3 milímetros con secciones para montaje de rieles de aluminio de deslizamiento horizontal en parte superior e inferior.

Solución integral que integra las instalaciones básicas como electricidad, intercomunicación, monitoreo, alumbrado, soportes para varios aparatos y accesorios de uso médico. Con rieles de desplazamiento.

Tipo Horizontal



Tipo Vertical



Tipo vertical. Fabricado en perfil de aluminio de extrusión especial, aleación 6063 temple 5, anodizado natural mate a 10 micras de oxidación con espesor mínimo de perfil de 2.5 milímetros y dobles correderas verticales en cada extremo) 4 correderas en total). Con módulos desmontables para registrar instalaciones. Con módulo de iluminación de cabecera externa. Separadores internos conforme NFPA 99. Fabricación de la estructura de aluminio bajo norma ASTM B-221 – 02/AA. Elementos eléctricos grado hospital con certificación UL. Salidas de gases medicinales en conformidad al sistema de conexión DISS, P.B o AGA, especificados por el usuario.

Columnas de Quirófanos

Brazo médico para servicio de techo sencillo con capacidad de carga de 150Kg. Fabricado en perfiles de aluminio de extrusión especial aleación 6061 temple 5, en conformidad con ASTM B-221-02/AA. Espesor promedio de 4mm. Sistema de brazo de 1 articulación, incluye frenos mecánicos de fricción ajustables manualmente con topes de restricción de radio de giros ajustables. Radio de giro 340°, incluye freno electromagnético para inmovilizar el brazo. Acabado en pintura electrostática. Incluye tomas eléctricas.



Columna de quirófano (brazo articulado)

ENSAYOS, PRUEBAS E INSPECCIONES

Soplado Inicial.

El sistema de distribución de tuberías de gas médico a presión y vacío deberá limpiarse por medio de soplado libre de aceite con nitrógeno seco, como se indica:

- Después de la instalación de la tubería de distribución.
- Antes de la instalación de las salidas o tomas, y otros componentes del sistema como por ejemplo dispositivos de alarmas de presión y vacío, indicadores de presión y vacío, válvulas de alivio de presión, manifolds, equipos centrales.

Prueba de Presión Inicial.

Cada sección de la tubería del sistema de gas médico y vacío deberá ser presurizada y probada. La prueba de presión inicial deberá ser efectuada como se indica.

Después de la instalación de la parte rústica de los tomas o salidas. Tapón de prueba puede ser usado.

Previo a la instalación de componentes del sistema de distribución de tuberías que pueden resultar dañados por la presión de prueba, por ejemplo: dispositivos de alarma de presión y vacío, indicadores de presión y vacío, válvulas de alivio de presión de línea, montajes fabricados con mangueras flexibles, mangueras, etc. El suministro de las válvulas de corte deberá permanecer cerrado durante esta prueba. La prueba de presión para los gases presurizados deberá ser 1.5 veces la presión del sistema de trabajo, pero no menor que una presión medida de 150 PSI.

La prueba de presión para vacío deberá ser no menor de una presión medida de 60 PSI.

La prueba de presión deberá ser mantenida hasta que cada junta sea examinada de fugas por medio de agua jabonosa u otro medio efectivo para detección de fugas de tal manera que sea seguro para uso con oxígeno.

Las fugas, si existieran deberán ser localizadas, reparadas (si la supervisión lo permite), reemplazadas si es requerido, y probada nuevamente.

Prueba de Conexión Cruzada.

Con esta prueba se debe garantizar que no exista cruzamiento de conexiones entre varios gases médicos y vacío del sistema de tuberías. Todo el sistema de tuberías deberá ser reducido a la presión atmosférica. Los suministros de gas de prueba deberán ser desconectados de todo el sistema de tuberías excepto de uno de los sistemas donde se comenzará la prueba.

El sistema bajo esta prueba deberá ser cargado con nitrógeno seco libre de aceite a una presión medida de 50 PSI. Después de la instalación de las placas de las tomas señalizadas, cada una de ellas deberá ser chequeada para determinar que el gas de prueba es dispensado solamente del sistema de tubería que está siendo probada. Esta prueba deberá ser repetida para cada sistema de tubería de gas médico y vacío. La correcta señalización e identificación del sistema de tomas deberá confirmarse durante esta prueba.

Prueba de Purga de Tuberías o Prueba de Paño Blanco.

Las tomas o salidas en cada sistema de tuberías de gas médico deberán ser purgado para remover cualquier partícula del sistema de distribución de tuberías. Usando un adaptador apropiado, cada toma deberá ser purgada con un intermitente alto flujo de volumen de gas de prueba hasta que la purga no produzca decoloración en un paño blanco. Este procedimiento de purga deberá comenzar en la salida más cercana a la válvula de zona y continuar a la más alejada entre esta zona.

Prueba de Presión Sostenida para Tubería de Gases Médicos de Presión Positiva.

Después de completar la prueba de presión inicial, el sistema de tuberías de gases médicos deberá someterse a una prueba de presión sostenida. Las pruebas deberán efectuarse después de la instalación final del cuerpo de la válvula de la toma o salida, placas y otros componentes del sistema de distribución, por ejemplo: Dispositivos de alarmas de presión, indicadores de presión, válvulas de alivio de líneas de presión, montajes fabricados, mangueras, etc. La válvula de la fuente de suministro deberá estar cerrada durante esta prueba.

El sistema de tuberías deberá someterse a 24 horas de presión sostenida usando nitrógeno seco, libre de aceite. La presión de prueba deberá ser 20% sobre la presión de operación de línea del sistema normal. En la conclusión de la prueba no deberá haber cambio en la presión de prueba, solamente los atribuidos a

los cambios de temperatura ambiente, determinados por medio de la siguiente relación presión-temperatura:

- La presión absoluta final calculada igual a la presión absoluta inicial tanta vez la temperatura final absoluta, dividida por la temperatura inicial absoluta.
- Presión absoluta es la leída en el medidor de presión más 101.4 kpa (14.7 PSI).
- Temperatura absoluta es la temperatura leída más 238°C (460°F).
- La lectura de la presión del medidor final disponible igual a la presión absoluta final disponible menos la presión medida de 101.4 kpa (14.7 PSI).
- Las fugas, si existieran, deberán ser localizadas, reparadas si es permitido por la supervisión) o reemplazadas si es requerido, y nuevamente probadas.

Prueba de presión Sostenida para Sistemas de Vacío

Después de completar las pruebas de presión inicial, mencionadas en el párrafo correspondiente, las tuberías de distribución de vacío deberán someterse a la prueba de vacío sostenido. La prueba deberá efectuarse después de la colocación de todos los componentes del sistema de vacío. La tubería deberá someterse a 24 horas de prueba sostenida de vacío.

La prueba deberá hacerse entre 300 mm (12 in) Hg y vacío completo. Durante la prueba el suministro de vacío de prueba deberá desconectarse del sistema de tuberías. Al final de la prueba no deberá existir cambio en el vacío, solamente los atribuidos a los cambios de temperatura ambiente. Los cambios de la prueba de vacío debido a la expansión o contracción serán determinados por medio de la siguiente relación presión-temperatura:

- La presión absoluta final calculada igual a la presión absoluta inicial tantas veces la temperatura final absoluta, dividida por la temperatura inicial absoluta.
- Presión absoluta es la leída en el medidor de presión más 101.4 kpa (14.7 PSI).
- Temperatura absoluta es la temperatura leída más 238°C (460°F). revisar temperatura
- La lectura de la presión del medidor final disponible igual a la presión absoluta final disponible menos la presión medida de 101.4 kpa (14.7 PSI).
- Las fugas, si existieran, deberán ser localizadas, reparadas si es permitido por la supervisión) o reemplazadas si es requerido, y nuevamente probadas.

Documentación Conforme a Obra

Previo a la Recepción, el Contratista deberá entregar los planos exactamente conforme a obra, los que serán sometidos a la aprobación del Supervisor. Estos serán entregados como mínimo en Autocad 2007 o en una versión más actualizada en CD para su posterior incorporación a los archivos del dueño. Una vez avalados por el Supervisor, serán devueltos al Contratista para su presentación y aprobación. El Contratista, obtenido el Aval de su Diseño Final de las Instalaciones, deberá entregar al Supervisor juntamente con el original firmado y 01 (una) copia de este.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PLATAFORMA HIPERCONVERGENTE

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”**

TABLA DE CONTENIDO

<u>Especificaciones Técnicas de Plataforma Hiperconvergente</u>	432
---	-----

➤ **Especificaciones Técnicas de Plataforma Hiperconvergente**

432

Solución de Plataforma Hiperconvergente	
Componente	Especificaciones Técnicas Solicitadas
Cantidad	1
CARACTERÍSTICAS HARDWARE	<p>DE</p> <p>El Cluster debe suministrar las siguientes capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nodos: Mínimo 4. - CPU: 96 Cores físicos a mínimo 2.1GHz - Memoria: 1.5TB de Memoria RAM en módulos de 64GB a 3200MHz - Capacidad de Almacenamiento efectivo usable garantizado ante la caída de uno de los nodos y sin considerar técnicas de optimización del almacenamiento: 30TB de los cuales al menos un 20% debe estar en SSD. - Interfaces de Red: 4 Interfaces a 10/25 Gbps distribuidos en dos tarjetas físicas de red. - Interfaz de administración fuera de banda: Una. <p>Esta capacidad se debe suministrar mediante servidores o nodos con hypervisor basado en Linux KVM, preinstalados de fábrica sobre los que se habiliten las capacidades a incluir y se configuren las cargas de trabajo sin incurrir en la implementación de soluciones de software independientes y generales. Se debe implementar sobre equipos nuevos, no remanufacturados.</p>
CARACTERÍSTICAS SOFTWARE HIPERCONVERGENCIA	<p>DEL DE</p> <p>La solución debe soportar diferentes tipos de hipervisores basados en KVM.</p> <p>Suministrar una solución nube híbrida basada en Software e Hiperconvergencia, que brinde recursos de computo, almacenamiento, gestión centralizada, virtualización, consolidación de servicios de almacenamiento, automatización, seguridad, backup y continuidad de negocio, a través de una plataforma única, que pueda escalar tanto en ambientes on-premise como en nubes públicas, y que permita a la entidad simplificar las tareas operativas, y aprovechar las nuevas tecnologías para la prestación de los servicios de TI.</p>

	El sistema hiperconvergente debe llevar a cabo las tareas de compresión y de duplicación completamente en software.
	La funcionalidad de Compresión ofrecida debe ejecutarse tanto en línea como posterior al almacenamiento del dato (con tiempo variable). La entidad requiere que este proceso se pueda activar o no, de manera granular para los diferentes datos, con el fin de asegurar el mejor desempeño y ajustarse a las recomendaciones y/o requerimientos de los diferentes proveedores o fabricantes.
	Las funcionalidades de Compression y Deduplication deben estar disponibles para entornos de clústeres con almacenamiento híbridos (SSD+HDD / NVMe+SSD) como para clústeres de almacenamientos de solo estado sólido indistintamente.
	La solución debe incluir la opción de configurar un factor de replicación 2 o 3 (en los casos que aplique), permitiendo la coexistencia de los factores de replicación en el mismo clúster y de forma simultánea.
	La solución debe incluir funcionalidades de Calidad de Servicio para el acceso al almacenamiento (Storage QoS), que permita al administrador limitar la cantidad de IOPS y el rendimiento de las VMs.
	La solución debe soportar agregar nodos con almacenamiento híbrido (SSD/HDD), y debe incluir la función de seleccionar SSD como medio de almacenamiento para una Máquina Virtual (Flash mode).
	La solución debe incluir técnicas de optimización del almacenamiento diferentes a compresión y/o de duplicación.
	La solución debe proveer soporte nativo para el desarrollo e implementación de aplicaciones "Cloud Native" basadas en el concepto de microservicios.
	El software de nube híbrida e Hiperconvergencia ofrecido, debe poder implementarse sobre diferentes fabricantes de Hardware.
	El software de nube híbrida e Hiperconvergencia ofrecido, debe poder implementarse sobre servidores con procesadores Intel o AMD.
	El software de nube híbrida e Hiperconvergencia ofrecido, debe poder implementarse sobre nubes públicas como AWS, Azure u Oracle.

La plataforma debe estar soportada con hipervisores líderes en el mercado (VMware ESXi, Nutanix AHV, Microsoft HyperV) permitiendo flexibilidad en arquitecturas que cubran necesidades de negocio, técnicas y/o de operación.

La solución debe contar con mecanismos simplificados para el despliegue del servicio de archivos (wizard de configuración) operados y gestionados desde la misma plataforma de administración de la solución. Es deseable que la solución entregue de forma nativa capacidad de almacenamiento para este servicio de mínimo un (1) TiB en formato de almacenamiento tipo S3, NFS y/o SMB.

La solución debe tener la capacidad de exportar almacenamiento para la construcción de servidores de archivo vía protocolos Server Message Block (SMB), Network File System (NFS) de forma simultánea.

La solución ofrecida debe permitir agregar nodos con diferentes configuraciones de CPU, Memoria y Almacenamiento. Esto implica que, en un mismo clúster, se pueden agregar nodos con diferentes generaciones de procesadores, diferente capacidad de memoria RAM y diferente tipo y capacidad de almacenamiento (incluyendo nodos en configuración all-flash e híbrido en el mismo cluster). Se deben asegurar todas las funciones descritas en el presente documento para clusters configurados bajo esta premisa.

La solución de Hiperconvergencia debe incluir nativamente la funcionalidad de Disaster Recovery de manera síncrona, es decir RPO = 0. De igual forma debe brindar alternativa de replicación, en caso de no contar con los requerimientos de ancho de banda y latencia para replicación síncrona, de manera casi síncrona, es decir RPO entre 1 minuto y 15 minutos.

La solución de Hiperconvergencia ofrecida, debe incluir una funcionalidad que permita la orquestación para procesos de recuperación ante desastres y continuidad de negocio. Dentro de las funciones debe incluirse la programación automática de Snapshots basados en Tags o categorías de las Máquinas virtuales, así como los planes de recuperación que permitan definir secuencias de encendido de máquinas virtuales, automatizar scripts para que puedan ejecutarse en las mismas y aplicar demoras para esperar a que ciertos servicios suban y con esto poder ejecutar una recuperación efectiva y automatizada.

La solución de manera nativa debe incluir una funcionalidad para proteger las Máquinas virtuales a través de Snapshots, de manera asíncrona con un RPO de al menos una hora. Estos Snapshots deben

enviarse a otros clusters remotos que tengan instalado el mismo software de Hiperconvergencia del cluster principal, pero que no necesariamente cuenten con el mismo hipervisor.

Con el fin de validar y comprobar las diferentes funcionalidades ofrecidas, el proponente deberá adjuntar los catálogos, manuales o enlaces de internet, que soporten cada una de las respuestas del presente proceso.

El Licenciamiento del software ofrecido debe ser portable. Esto implica que, si la entidad algún día decide utilizar su licenciamiento existente, este pueda ser usado tanto en nubes públicas como en otro Hardware on premise sin costo adicional.

Con el fin de asegurar una solución adecuada para la Institución y dada la importancia que tienen analistas como el Cuadrante Mágico de Gartner y Forrester en el análisis de las diferentes soluciones de tecnología, el software de Hiperconvergencia ofrecido deberá ser calificado como líder en los últimos reportes presentados por estas empresas.

El software ofrecido debe brindar una arquitectura simple y escalable, que no esté basada en SAN tradicionales o funcionalidades como LUNS, Grupos RAID etc, y que combine altas capacidades de almacenamiento, CPU y RAM en una plataforma única, sin puntos únicos de falla, y que corra directamente en cada uno de los nodos ofrecidos.

La solución ofrecida debe garantizar mejoras en el desempeño como:

- Monitorear continua y automáticamente los patrones de acceso de datos y optimizar su ubicación. Es decir, mover inteligentemente los datos entre discos Rápidos como Nvme, SSD y HDD para proveer un desempeño optimo sin requerir un administrador
- Garantizar la ubicación de los datos de una máquina virtual en el nodo en el que reside, minimizando la utilización de la red, y asegurando una velocidad mayor en los procesos de lectura
- Distribución de los datos de manera uniforme a través del cluster, esto evita que se realice rebalanceo manual de datos.
- Construcción de VMs cuyo disco virtual sea de una capacidad mayor a la capacidad disponible en el nodo en que reside. Todas las tecnologías de Alta Disponibilidad, Optimización y protección de datos con que cuente la solución deben estar disponibles para un disco virtual con esta característica.

La solución debe permitir que todas las características de Alta Disponibilidad soportadas por la plataforma deben funcionar tal como fueron diseñadas aún con clúster heterogéneos.

El servicio ofrecido debe estar basado en una arquitectura de Hiperconvergencia o nube híbrida el cual, debe garantizar una disponibilidad de 99.999% (cinco nueves), el cual se debe evidenciar con herramientas del fabricante.

Buscando minimizar las tareas operativas y asegurando una gestión mucho más eficiente, la solución ofrecida debe incluir nativamente el Hipervisor. Esto implica que originalmente de fábrica o durante el proceso de instalación del software, se debe instalar igualmente el hipervisor, habilitando automática y nativamente funciones mínimas como, parámetros básicos de red, swtiches distribuidos, movimiento de máquinas virtuales entre hosts/nodos, distribución automática de cargas entre los hosts/nodos, entre otros.

La solución ofrecida, debe incluir nativa y automáticamente, la funcionalidad de tomar decisiones de ubicación de máquinas virtuales entre los diferentes nodos, basadas en parámetros de utilización de recursos como CPU, Memoria y almacenamiento.

La solución de forma nativa debe tener la capacidad de manejar de forma dinámica las reservas de recursos para la alta disponibilidad incluso en ambientes de clusters cuyos componentes no sean homogéneos (nodos de diferentes capacidades en lo relacionado con CPU / Memoria / Almacenamiento).

La solución de forma nativa, debe incluir los mecanismos para la optimización de la comunicación entre las VMs y el almacenamiento, construyendo caminos directos de comunicación hacia este para cada vCPU de la VM.

La solución de forma nativa y desde su administración, debe incluir las capacidades para la actualización de todos los componentes de Hardware y Software. Esta actualización no debe requerir elementos pivotes o servidores externos, ni afectar la disponibilidad del servicio. Esto debe aplicar para todas las versiones de Software de Hiperconvergencia.

La solución debe proveer de manera nativa las funcionalidades para la definición de redes virtuales (VLANs 802.1Q) con capacidad para el aprovisionamiento del direccionamiento IP dinámico y/o estático para las VMs definidas dentro del cluster. Estas funcionalidades deben estar integradas de forma transparente con el Hipervisor.

	La solución nativamente debe incorporar en su construcción un switch virtual distribuido, facilitando la construcción y despliegue de redes dentro de la plataforma.
	La solución de tener la capacidad de visualización del tráfico de red (Tx/Rx/Dropped Packets) desde la VM, pasando por los nodos del cluster hasta llegar a los puertos del Switch de Red en donde los nodos del cluster se encuentren conectados (mediante integración vía protocolo SNMP v2c/v3).
	La solución debe contar con un nivel de aseguramiento (hardening) aplicado de fábrica y asimismo contar con un mecanismo nativo para automatizar la remediación de las desviaciones con respecto al hardening que puedan ocurrir durante todo el ciclo de vida de la solución, sin la ejecución de tareas manuales por parte de un administrador.
CARACTERÍSTICAS DE ADMINISTRACION DE HIPERCONVERGENCIA	La solución debe entregar el detalle a nivel de disco virtual, como mínimo las siguientes estadísticas: Latencias de escritura y lectura, IOPS de escritura y lectura, cantidad de datos leídos de cache, cantidad de datos leídos de SSD, cantidad de datos leídos de HDD, cantidad de datos activos (Working Set) y el porcentaje de I/O aleatorio (no secuencial). Esta información debe estar disponible sin requerir la instalación de ningún componente adicional del fabricante o de terceros.
	La solución deberá proporcionar un mecanismo de actualización del software de la infraestructura completa del clúster (servicios de storage, firmware de los nodos, versión de BIOS e hipervisor) directamente desde la consola web y de forma no disruptiva, es decir, sin necesidad de reinicio de las máquinas virtuales ni indisponibilidad del servicio.
	La solución también debe soportar integración mediante el uso de REST API a otra solución de administración para facilitar la integración con ambientes de monitoreo actuales.
	La solución debe proveer un mecanismo para ingresar un nodo en modo de mantenimiento, modo en el que se debe preservar no sólo la disponibilidad de los datos sino asegurar la redundancia configurada para los datos desde el mismo momento en que el nodo queda en modo mantenimiento. Este comportamiento se debe mantener incluso si el clúster sólo tiene 3 nodos.
	La solución debe proporcionar una herramienta que pueda generar – gráficamente – un mapa de los componentes de infraestructura que conforman la solución HCI.

	La solución debe incluir una funcionalidad que automática y periódicamente haga una revisión al estado de salud de todos los componentes tanto de hardware como de software del clúster y entregue un reporte detallado para la resolución de problemas
	La solución debe incorporar una tecnología estándar en la industria para ejecutar chequeos de integridad de los datos, y no debe proveer ninguna opción para que un usuario o administrador deshabilite esta funcionalidad.
	En la solución no debe haber puntos únicos de falla en la capa de administración de la solución, todos los nodos en el sistema deben tener un módulo de software nativo en el sistema hiperconvergente que permita hacer la administración centralizada de todo el clúster. Esta funcionalidad no debe implicar configuraciones adicionales a la del sistema.
	La solución debe incluir una funcionalidad que notifique automáticamente al fabricante acerca de condiciones de error de manera proactiva.
	La solución debe incluir una funcionalidad que ejecute tareas de optimización automatizada de recursos, que permita realizar proyecciones de capacidad, tareas de planeación, basadas en tecnologías como machine learning.
	La solución debe incluir una funcionalidad que realice detección de anomalías, basadas en análisis de comportamiento para generar alertas tempranas.
	La solución debe tener la capacidad de aprender el estado o condición normal de todos los elementos bajo su gestión, a lo largo del tiempo, y alertar cuando las condiciones son anormales, en lugar de esperar a que las condiciones estén violando alguna regla, política o umbral. Todo esto basado en análisis de comportamiento / machine learning.
	La solución debe incluir una función que permita al equipo de DTIC crear tareas automatizadas para acciones de remediación o troubleshooting, basadas en alertas a través de un Wizard de Configuración.
	La solución debe incluir un catálogo de acciones que se inicien automáticamente, ante la activación de una alerta específica. Por ejemplo, esta funcionalidad debe ante una alerta de recursos de una VM, tener la opción de aumentar dichos recursos, generar una

	<p>notificación vía Slack, Servicenow y ejecutar una acción usando (Powershell/SSH) en la VM.</p>
<p>CARACTERÍSTICAS DE CONSOLIDACION DE SERVICIOS DE ALMACENAMIENTO</p>	<p>Se requiere que la solución de consolidación de servicios de almacenamiento esté basada en Hiperconvergencia y Nube privada, asegurando escalabilidad, compatibilidad y gestión consolidada.</p>
	<p>La solución debe estar en capacidad de consolidar diferentes servicios de almacenamiento como Servidores de Archivos y almacenamiento de data no estructurada y almacenamiento tipo objetos.</p>
	<p>La solución debe incluir la capacidad para presentar almacenamiento tipo objetos para aplicaciones y servicios que lo requieran a través del protocolo S3 (REST API), para usos como Backup, retención a largo plazo, Big Data y DevOps.</p>
	<p>La solución debe tener la capacidad de exportar almacenamiento para la construcción de servidores de archivo vía protocolos Server Message Block (SMB), Network File System (NFS) de forma simultánea.</p>
	<p>La solución debe tener la habilidad de presentar almacenamiento por bloques tanto a cargas de trabajo alojadas dentro del cluster como fuera de el a través de protocolo iSCSI.</p>
	<p>La solución debe proveer funcionalidad de analítica para los servidores de archivos (SMB o NFS), con características como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tendencias en el consumo de la capacidad del almacenamiento en el tiempo. - Proveer información de la antigüedad de los datos almacenados en el servidor de archivos. - Proveer alertas de anomalías que midan operaciones de archivos que exceden un límite predeterminado. - Medir eventos de negación de acceso a archivos no autorizados - Mostrar la distribución de archivos por tamaño y tipo de archivo - Mostrar el Top 5 de usuarios activos en un rango de tiempo - Mostrar Top 5 de Archivos accedidos en un rango de tiempo

	<ul style="list-style-type: none"> - Proveer Información de Auditoría que muestre la actividad de un usuario o archivo en un rango de tiempo determinado. - Proveer habilidades para la mitigación y detección de ataques Ransomware.
	La solución de consolidación de almacenamiento para su función de File Server debe poderse integrar a diferente software de Antivirus utilizando ICAP.
	La solución de consolidación de almacenamiento para su función de File Server debe restringir archivos o tipos de archivos específicos para que no se puedan almacenar en alguno de los File Server o en un recurso compartido.
	<p>La solución de consolidación de almacenamiento para su función de File Server debe proveer a los usuarios dos tipos de recursos compartidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos Distribuidos, lo que significa que toda la data de estos compartidos se debe distribuir a través de todos los nodos o servidores virtuales de archivos, para mejorar desempeño y escalabilidad de conexiones concurrentes o simultáneas. - Recursos Standard: Un compartido estándar significa que toda la data está contenida en un único Servidor Virtual de Archivos.
	La solución debe notificar al administrador cuando alguno de los File Servers se encuentre bajo carga alta, y requiera un cambio para mejorar su desempeño.
	<p>La solución de consolidación de almacenamiento para su función de File Server, debe contar con las siguientes opciones para archivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir políticas de límites para consumo (Quota) para usuarios. El administrador de la solución debe poder configurar alertas vía email cuando un usuario este cerca al máximo de su Quota - Esconder recursos compartidos no autorizados para los usuarios - Manejar versiones para poder abrir, copiar y restaurar una versión previa de un archivo.
	La solución de consolidación de almacenamiento para su función de almacenamiento S3, debe contar con la funcionalidad WORM (write-once-read-many) con el fin de prevenir, incluido al administrador de la solución, que se modifique o se borren los datos mientras la política esta activa.

	<p>La solución de consolidación de almacenamiento para su función de almacenamiento S3, debe contar con la funcionalidad de inmutabilidad, la cual garantiza que los datos recuperados deben ser los mismos que se escribieron originalmente.</p> <p>La solución ofrecida debe incluir la funcionalidad de manejo de versiones para los archivos.</p>
OFERENTE	
GENERALES	El oferente deberá ser distribuidor autorizado y Partner del fabricante de la solución ofertada, para lo cual deberá contar con la carta correspondiente que lo acredite como tal.
	Experiencia comprobable en implementación de al menos 1 proyectos similares de la solución ofertada en Nicaragua o la región.
	El oferente debe contar con al menos 2 ingenieros certificados por el fabricante en la administración de la solución ofertada y que residan permanentemente en Nicaragua, disponibles para atender en caso de incidentes. Presentar curriculum vitae que demuestre esto.
	Los equipos deben de ser nuevos, de fábrica, NO Refaccionados y sin uso previo. Se debe de presentar carta de equipos nuevos emitida por el fabricante.
GARANTIA Y/O SOPORTE	La solución debe presentarse con soporte y garantía de tres (3) años.
AUTORIZACIÓN FABRICANTE	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere carta de autorización del fabricante de la solución Hiperconvergente.
	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere carta de autorización del fabricante del Hardware que albergará la solución Hiperconvergente.
	<ul style="list-style-type: none"> Se Requiere entrenamiento certificado por el fabricante para 4 ingenieros de MINSA, que incluya Administración, despliegue, Seguridad, gestión de almacenamiento, DRS, troubleshooting y Automatización.
CERTIFICACIONES Requeridas del Oferente	<ul style="list-style-type: none"> 2 ingenieros certificados a Nivel Profesional para solución Hiperconvergente.
	<ul style="list-style-type: none"> 2 ingenieros certificados a Nivel Avanzado o Máster para el Hardware que aloje la solución Hiperconvergente.
SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> Soporte Local en formato 4x24x7 durante el tiempo contratado, tanto remoto como presencial según sea el caso.
	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de Soporte (Soporte telefónico, Acceso remoto, Soporte en sitio).

IMPLEMENTACIÓN	El oferente adjudicado deberá realizar la implementación total de la solución.
	El oferente deberá hacer entrega de la infraestructura requerida para el correcto funcionamiento de la solución ofertada. Esta deberá ser instalada y configurada correctamente por parte del Fabricante o el oferente con ingenieros debidamente certificados.
	La solución es llave en mano, por lo tanto, el oferente será responsable de todos los trabajos necesarios, así como los accesorios necesarios para la integración con los demás ítems de este proceso para colocar la solución en producción.
	El oferente adjudicado deberá realizar las configuraciones solicitadas por el MINSA.
	El oferente deberá incluir los catálogos o manuales para soportar técnicamente cada una de las respuestas.
	El oferente debe brindar transferencia de conocimiento para técnicos de la institución.
TIEMPO DE ENTREGA	Ciento veinte (120) días hábiles posteriores a la firma de contrato.
LUGAR DE ENTREGA	Proyecto – HOSPITAL PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS BLUEFIELDS, RACCS

Switches para clúster de Almacenamiento HCI

443

Switches para clúster de almacenamiento HCI	
Componente	Especificaciones Técnicas Solicitadas
Cantidad	2
Descripción General	La solución debe incluir dos Switches para tráfico de almacenamiento con las siguientes características de la solución HCI:
	12 puertos 25GbE SFP28 mínimo 3 puertos 100GbE QSFP28 mínimo
	Deberá incluir trancivers / cables DAC a 25 GB necesarios para interconectar con los nodos Hiperconvergente
	Deberá incluir 2 puertos para conexión con los switches Core, por lo que debe incluir 4 QSFP28 100GbE adicionales con sus cables FO para interconexión.
Interfaces	Form Factor 1RU (half-width) o 1RU.
	10/100/1000 Mb/s Ethernet RJ45 mgmt port
	RJ45 Serial console mgmt port
Capacidades	Processing Capacity 880Mpps o superior
	Switching Capacity 2.16Tbps full duplex
	Latencia no mayor 910ns
	CPU Memory 8GB o superior
	Packet Buffer 32MB o superior
Estándares y protocolos	<ul style="list-style-type: none"> POR DEFINIR
OFERENTE	
GENERALES	El oferente deberá ser distribuidor autorizado y Partner del fabricante de la solución ofertada, para lo cual deberá contar con la carta correspondiente que lo acredite como tal.
	Los equipos deben de ser nuevos, de fábrica, NO Refaccionados y sin uso previo. Se debe de presentar carta de equipos nuevos emitida por el fabricante.
AUTORIZACIÓN FABRICANTE	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere carta de autorización del fabricante de la solución Hiperconvergente.
	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere carta de autorización del fabricante del Hardware que albergará la solución Hiperconvergente.
	<ul style="list-style-type: none"> Se Requiere entrenamiento certificado por el fabricante para 4 Ingenieros de MINSA, que incluya Administración, despliegue, Seguridad, gestión de almacenamiento, integración con cloud, DRS, troubleshooting, Automatización.
SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> El proveedor deberá ser Centro Autorizado de Servicio para el reemplazo de partes del Hardware de la solución ofertada.

	<ul style="list-style-type: none"> Soporte Local en formato 4x24x7 durante el tiempo contratado, tanto remoto como presencial según sea el caso. Disponibilidad de Soporte (Soporte telefónico, Acceso remoto, Soporte en sitio).
IMPLEMENTACIÓN	El oferente adjudicado deberá realizar la implementación total de la solución.
	El oferente deberá hacer entrega de la infraestructura requerida para el correcto funcionamiento de la solución ofertada. Esta deberá ser instalada y configurada correctamente por parte del Fabricante o el oferente con ingenieros debidamente certificados.
	La solución es llave en mano, por lo tanto, el oferente será responsable de todos los trabajos necesarios, así como los accesorios necesarios para la integración con los demás ítems de este proceso para colocar la solución en producción.
	El oferente adjudicado deberá realizar las configuraciones solicitadas por el MINSA.
	El oferente deberá incluir los catálogos o manuales para soportar técnicamente cada una de las respuestas.
	El oferente debe brindar transferencia de conocimiento para técnicos de la institución.
TIEMPO DE ENTREGA	Ciento veinte (120) días hábiles posteriores a la firma de contrato.
LUGAR DE ENTREGA	Proyecto – HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS BLUEFIELDS, RACCS

Solución de Protección de Datos (Respaldo)

Solución de Protección de Datos (Respaldo)	
Componente	Especificaciones Técnicas Solicitadas
Cantidad	1
Descripción General	La solución de Protección de Datos (Respaldo de Información del Centro de Datos) debe ser compatible con la solución de Hiperconvergencia definida anteriormente.
	Ancho de Banda: 14TB/hr
	Capacidad Lógica: 240TB a 5.2 PB en Active Tier.
	Capacidad usable para de duplicación de información: 12 a 96TB.
	Capacidad utilizable habilitada: 24TB
	De duplicación: 55:1

	Componentes de almacenamiento: Discos duros SAS
	Puertos Integrados: Un puerto de Administración
	Chasis montable en RACK.
	Dimensiones dos (2) Unidades de Rack
	Debe incluir componentes para montaje en rack.
Funcionalidades Requeridas	De duplicación de Datos
	Administración vía web
	Snapshots
	FTP
	SSH
	Alertas vía correo electrónico
	Failover y agregación Ethernet
	LACP
	Encriptación de información respaldada utilizando librerías de certificación validadas con estándar RSA BSAFE FIPS.
	Fuentes de poder en esquema redundante.
Software Protección de Datos	De duplicación de información.
	Compresión y cifrado de respaldo a nivel de cliente.
	Respallos completos diarios, copiando únicamente datos nuevos.
	Optimización de traslado de información
	Integración con las funcionalidades de respaldo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Balanceo de carga a través de múltiples proxies en máquinas virtuales. - Recuperación de archivos mediante uso de imágenes simples. - Restauración de máquinas virtuales a punto en el tiempo.
	Backup de NAS y sistemas de archivos de alta densidad.
	Implementación de respaldos de oficinas remotas mediante el uso de agentes.
	Administración vía WEB
	Implementación de respaldos de equipos virtuales, portátiles y de escritorio.
	Sistemas Operativos soportados: <ul style="list-style-type: none"> - Windows - Linux - MacOS
	Capacidad de aumentar capacidad hasta 96TB sin hardware adicional.
OFERENTE	
GENERALES	El oferente deberá ser distribuidor autorizado y Partner del fabricante de la solución ofertada, para lo cual deberá contar con la carta correspondiente que lo acredite como tal.
	Experiencia comprobable en implementación de al menos 2 proyectos similares de la solución ofertada en la región.

	<p>El oferente debe contar con al menos 2 ingenieros certificados por el fabricante en la administración de la solución ofertada y que residan permanentemente en Nicaragua, disponibles para atender en caso de incidentes. Presentar curriculum vitae que demuestro esto.</p> <p>Los equipos deben de ser nuevos, de fábrica, NO Refaccionados y sin uso previo. Se debe de presentar carta de equipos nuevos emitida por el fabricante.</p>
AUTORIZACIÓN FABRICANTE	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere carta de autorización del fabricante de la solución de Respaldo. Se Requiere entrenamiento por el fabricante para 4 Ingenieros de MINSA, que incluya Administración, despliegue, Seguridad, gestión de la solución.
SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> El proveedor deberá ser Centro Autorizado de Servicio para el reemplazo de partes del Hardware de la solución ofertada. Soporte Local en formato 4x24x7 durante el tiempo contratado, tanto remoto como presencial según sea el caso. Disponibilidad de Soporte (Soporte telefónico, Acceso remoto, Soporte en sitio).
IMPLEMENTACIÓN	<p>El oferente adjudicado deberá realizar la implementación total de la solución.</p> <p>El oferente deberá hacer entrega de la infraestructura requerida para el correcto funcionamiento de la solución ofertada. Esta deberá ser instalada y configurada correctamente por parte del Fabricante o el oferente con ingenieros debidamente certificados.</p> <p>La solución es llave en mano, por lo tanto, el oferente será responsable de todos los trabajos necesarios.</p> <p>El oferente adjudicado deberá realizar las configuraciones solicitadas por el MINSA.</p> <p>El oferente deberá incluir los catálogos o manuales para soportar técnicamente cada una de las respuestas.</p> <p>El oferente debe brindar transferencia de conocimiento para técnicos de la institución.</p>
TIEMPO DE ENTREGA	Ciento veinte (120) días hábiles posteriores a la firma de contrato.
LUGAR DE ENTREGA	Proyecto – HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS BLUEFIELDS, RACCS".

Software Base de Datos y Windows Server

Software de Base de Datos y Windows Server	
Componente	Especificaciones Técnicas Solicitadas
Cantidad	1
Descripción General	Software de Base de Datos MS SQL Server y Windows Server 2022 Datacenter.
Tipo de Licencia	Windows Server 2022 Datacenter Edition
	Microsoft SQL Server Estándar
	Fuentes de poder en esquema redundante.
OFERENTE	
GENERALES	El oferente deberá ser distribuidor autorizado y Partner del fabricante de la solución ofertada, para lo cual deberá contar con la carta correspondiente que lo acredite como tal.
	Experiencia comprobable en implementación de al menos 2 proyectos similares de la solución ofertada en la región.
	El oferente debe contar con al menos 2 ingenieros certificados por el fabricante en la administración de la solución ofertada y que residan permanentemente en Nicaragua, disponibles para atender en caso de incidentes. Presentar curriculum vitae que demuestro esto.
AUTORIZACIÓN FABRICANTE	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere carta de autorización del fabricante del software.
TIEMPO DE ENTREGA	Ciento veinte (120) días hábiles posteriores a la firma de contrato.
LUGAR DE ENTREGA	Proyecto – HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS BLUEFIELDS, RACCS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SISTEMA DE AUDIOEVACUACIÓN

“HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS BLUEFIELDS, RACCS”

TABLA DE CONTENIDO

<u>1.INTRODUCCIÓN:</u>	450
<u>2.OBJETIVOS:</u>	450
<u>3.ELEMENTOS DE MEMORIA DESCRIPTIVA:</u>	450
<u>4.NORMATIVAS:</u>	451
<u>5.GENERALIDADES DEL SISTEMA DE SONIDO:</u>	451
<u>6.MANTENIMIENTO</u>	451
<u>7.ELEMENTOS DEL SISTEMA:</u>	452
<u>8. LICENCIA OBLIGATORIA DE MANTENIMIENTO ANUAL DE GLOBALCOM GCK CORE SOFTWARE</u>	459
<u>9. ESPECIFICACIONES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA</u>	460
<u>10. CONDICIONES:</u>	461

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS PARA SISTEMA DE AUDIO EVACUACIÓN EN EL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS BLUEFIELDS, RACCS

450

1. INTRODUCCIÓN:

El presente documento expone las especificaciones técnicas mínimas que deben ser cumplidas para brindar cada uno de los elementos que conforman la solución del sistema de sonido del complejo hospitalario, sistema en el cual convergen las funciones de megafonía/voceo, audio ambiente y audio evacuación.

El proveedor debe garantizar la provisión de materiales, equipos, mano de obra calificada y certificada para instalar este sistema, incluir todos los elementos necesarios para garantizar la correcta funcionalidad de este, esté o no en este documento o planos, debiendo informar al cliente y su representante supervisor e incluir cualquier elemento faltante que impida la funcionalidad del sistema.

Expone, entre otros aspectos, objetivos, orientaciones y aclaraciones descriptivas para interpretar planos, diagramas, memorias y especificaciones técnicas descriptivas de referencia del diseño del sistema de sonido.

Menciona las normas y estándares considerados para determinar bajo criterios de ingeniería, la selección de los elementos del sistema, así como conceptos fundamentales y demás aspectos que permitieron proponer una solución a la medida para este proyecto específico, por lo que los participantes deberán presentar propuestas similares, equivalentes o superiores.

2. OBJETIVOS:

- Brindar las especificaciones técnicas de cada elemento del sistema.
- Brindar lista de normas, estándares, códigos, actividades de mejores prácticas que deben ser respetadas.

3. ELEMENTOS DE MEMORIA DESCRIPTIVA:

Considerando las variables de tiempo, costo y calidad (garantizar un diseño que permita la instalación de un producto terminado de la mejor calidad posible en relación costo beneficio) y asegurar que no sea inconveniente para el correcto desempeño de los equipos que serán colocados en el futuro, se requiere el cumplimiento de los siguientes alcances, considerando suministro e instalación, configuración y puesta en marcha, así como realizar las siguientes labores para la implementación del sistema de audio del diseñado para el hospital:

- A. Suministro e instalación de canalizaciones (tuberías EMT) de ½" con todos sus accesorios de soporte y sujeción (uniones/camisas, conectores/coupling, bridas, abrazaderas, cajas de registro, tapas ciegas, tornillos, espiches y cualquier otro material ferretero requerido para esta labor. La instalación deberá ser respetando en la medida de lo posible la distribución deberá ser realizada según plano, a menos que en campo se puedan considerar mejores alternativas para superar obstáculos.
- B. Cableado del sistema de sonido según plano. Se deberán hacer pruebas de corto circuito.
- C. Colocación y conexión de parlantes y del amplificador.
- E. Configuración del sistema con las zonas según planos.

4. NORMATIVAS:

Este párrafo brinda instrucciones explícitas de las normativas consideradas en el diseño y que deberán ser cumplidas por el integrador. Se recomienda que los contratistas involucrados en cada una de las etapas, porciones o rubros adjudicados como parte de su alcance para el suministro, instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha de cada elemento de la solución de sonido, deberá conocer, verificar y cumplir oportunamente las normas, estándares y códigos mencionados en el TDMM (14ava edición de BICSI, capítulo de sistemas de audio), que detallan los requerimientos de instalación. Cualquier discrepancia entre contratistas y el cliente o el proveedor y el supervisor delegado por el cliente, con respecto al proyecto y estas especificaciones, se resolverá de acuerdo con lo que indique la norma mencionada en su inciso correspondiente.

5. GENERALIDADES DEL SISTEMA DE SONIDO:

El sistema de Megafonía contará con tres funciones: megafonía Public Address, reproductor de música ambiental con diferentes fuentes de audio como radio AM/FM, memoria USB o cualquier reproductor de terceros son salidas de audio analógicas, y sistemas de evacuación por voz y emergencia, tanto en caso de incendio como de cualquier eventual desastre, este debe integrarse con el sistema de telefonía principal.

Los elementos que forman parte del sistema de megafonía son un amplificador digital de potencia, micrófonos para llamados y control de mesa. La marca o fabricante siguiente es para efectos referenciales, los competidores deberán ser similares o equivalente al presentado en diseño.

Cada componente del sistema estará diseñado para adaptarse a las necesidades del sistema.

El sistema cumplirá la norma:

IEC 60065

EN 61000-6-3

EN 50130-4

EN 60945

EN 50581

EN54-16/EN54-4

EN54-16.

6. MANTENIMIENTO

Desde esta etapa de diseño se orienta pedir a los proveedores de cada sistema, de cada rubro, tener (stock), es decir las refacciones necesarias listadas en la propuesta, después de las pruebas de funcionamiento para recepción y previo al pago final del contrato. El propietario podrá optar porque el contratista mantenga el sistema. El nivel de servicio provisto durante la vigencia del contrato de mantenimiento será el mismo que se otorga durante el período de garantía para servicios de rutina y emergencia. Todos los costos de materiales y mano de obra estarán cubiertos dentro del servicio de mantenimiento. El contratista deberá suministrar los montos exactos del servicio, los períodos que cubren y listar claramente los conceptos.

Servicio de Emergencia	Disponible las 24 horas del día. Cuando ocurra una falla total o catastrófica del equipo, atendido por un técnico en el lugar de la instalación, dentro de las 72 primeras horas después de la notificación de esta.
------------------------	--

Servicio de
Rutina

Acompañamiento de un técnico in situ durante los primeros 30 días posterior a la entrega. Luego atender en 24 horas hábiles (8:00 am a 5:00 pm de lunes a viernes, excepto días festivos) desde la notificación de la falla. Cuando sea reportada una falla menor, un técnico estará en el lugar de la instalación antes de transcurridas 96 horas de la notificación.

452

7. ELEMENTOS DEL SISTEMA:

Parlante de techo:



Deberán ser equivalente o superior a los usados como referencia para efectos de simulación, es decir al modelo **SD72WV-KIT** que es un altavoz de doble cono de 25 vatios y 8 "(205 mm) con un imán de cerámica de 10 oz (260 g). Incluye un cono de papel tratado curvilíneo para una menor distorsión armónica. El altavoz también está equipado con un cobre de 1" de diámetro. Bobina de voz con un formador de aluminio anodizado negro para una mejor disipación de energía. El paquete incluye un transformador de adaptación de línea de 25 / 70,7 V instalado de fábrica con selecciones de tomas que van desde 0,25 a 5 vatios.

Características

- El altavoz de doble cono de 10 oz brinda una respuesta y un rendimiento familiares
- Atractivo deflector de capa de polvo blanco CRS
- Empaquetado individualmente para comodidad de almacenamiento y pedido
- Transformador de voltaje dual de 5 vatios de calidad
- Certificación ETL, lista de seguridad según UL1480.
- Certificación ETL, lista de seguridad para UL2043 cuando se combina con una caja de backcan con lista de seguridad adecuada.

Especificaciones

Tipo de altavoz	Papel tratado
Sensibilidad	97dB promedio
Respuesta frecuente	55 Hz - 8 kHz

Grifos eléctricos	.25, .5, 1, 2 y 5 Watts
Dispersión	105 ° (banda de octava de 2 kHz, puntos de -6dB)
Diámetro	8 1/8 "(20,6375 cm)
Seguridad enumerada	1 480,2043
Amplificador	



EL amplificador deberá ser equivalente o superior al usado como referencia para efectos de simulación, es decir al modelo **DNA2404DL**

Este amplificador permite agregar algunas zonas de audio cuando sea necesario, cuenta con entrada de audio digital Dante y cuatro canales de amplificación de 600 vatios, se controla con comandos de red para seleccionar el enrutamiento de entrada y configurar los niveles de EQ, retardo y salida, puede controlarse mediante una utilidad de configuración GLOBALCOM independiente o mediante el Centro de gestión del sistema GLOBALCOM.

Características

- Seguridad enumerada según la norma UL1711 para seguridad contra incendios
- Incluye entrada Dante de Audinate
- Compatible con sistemas IED GLOBALCOM y dispositivos Dante de terceros
- Puertos Ethernet de doble redundancia
- Ecualizador paramétrico de 7 bandas y un filtro de paso alto y paso bajo por canal
- Retardo de señal de hasta 40 ms en cada canal
- Análisis de ruido ambiental continuo en tiempo real y control automático del nivel de salida
- Cuatro canales de salida de amplificador de 600 vatios
- Salida de 70,7 voltios
- Indicadores LED de alimentación, señales de audio y fallas.
- La prueba automática de línea de altavoces incorporada detecta fallas a tierra, roturas y cambios en las cargas de los altavoces
- Informes de fallas y estado del amplificador disponibles a través de Ethernet utilizando el protocolo SNMP estándar
- Dos entradas para sensores de ruido ambiental para cada canal de salida del amplificador

Especificaciones

Potencia de salida: 600 vatios x 4 canales a potencia nominal

Ancho: 19 "(48,3 cm) con orejas de rack

Rango de temperatura de funcionamiento: +32 ° F - +104 ° F (0 ° C - +40 ° C)

Altura: 3,5 "(8,9 cm)

Profundidad: 17 "(43,2 cm)

Peso: 19,2 libras (8,7 kg)

Rango de temperatura de almacenamiento: -40 ° F - +158 ° F (-40 ° C - +70 ° C)

Compatibilidad de voltaje: 110 V - 120 V

Sistema de control de anuncios con 8 canales de mensajes Dante



El sistema de control de anuncios deberá ser equivalente o superior al modelo usado de referencia para la simulación, es decir el IP108-D-CS (también conocido como ACS) es el corazón de la plataforma de comunicación masiva GLOBALCOM. Gestiona el flujo de anuncios y mensajes entre los puntos finales de la red, como estaciones de comunicación digital, controladores de zona, amplificadores de potencia de red, altavoces basados en IP y otros tipos de puntos finales IP. Además, sirve como puerta de enlace para que los dispositivos de E/S externos, los sistemas telefónicos VoIP y el audio analógico se incorporen al ecosistema.

Características

- Administra solicitudes dinámicas de mensajes en vivo, retrasados y pregrabados (simples y ensamblados).
- Gestiona la grabación y reproducción de mensajes ad hoc.
- Administra mensajes de texto a voz.
- Gestiona acciones de silencio (por zona o grupo de zonas) y conexiones de intercomunicador bidireccional full duplex.
- Permite hasta 65,565 niveles de prioridad de mensajes con la capacidad NeverMISS.
- Administra miles de zonas de salida de audio y video a través de redes de área local o amplia utilizando una variedad de protocolos basados en IP estándar de la industria.
- LDAP (Protocolo ligero de acceso a directorios) y Active Directory compatibles.
- Inicie anuncios mediante el cierre de contactos, estaciones de búsqueda, comandos de red IP estándar abiertos y la interfaz de teléfono VoIP incorporada.
- Incluye un sistema de programación de mensajes integral integrado que permite la creación de perfiles de programación.
- Interfaz incorporada para sistemas telefónicos VoIP a través de SIP y PBX Trunking, así como soporte para dispositivos de puerta de enlace FXO estándar de terceros.

- Compatible con los estándares industriales G.711 y G.722.
- Almacena hasta 250 horas de archivos de mensajes wav pregrabados.
- Almacena / gestiona mensajes pregrabados en cualquier idioma.
- Los mensajes de texto a voz se pueden generar en lugar de mensajes pregrabados utilizando el motor TTS predeterminado o motores TTS multilingües opcionales.

Especificaciones

- Redada: Intel Quad Core de 64 bits
- Frecuencia de muestreo: 48 kHz
- Procesador: 24 bits
- Tipo de visualización: LCD de 2 líneas
- Conector Ethernet: RJ-45, Requisito de red: 100 MBps / 1000 MBps
- Unidades de rack: 1 RU, 19"
- Tensión de funcionamiento: 12VDC
- El consumo de energía: 36 W, 123 BTU / h, 31 kcal / h máx.
- Seguridad enumerada: Listado ETL según UL 60950-1, UL 62368-1, CSA 60950-1 y CSA 62368-1
- Altura: 1,75 "(44 mm)
- Ancho: 17.25 "(438 mm)
- Profundidad: 197 mm (7,75 ")
- Peso: 6,5 libras (3 kg)
- Estación de comunicación digital IPCSD Touch G

La estación de comunicaciones digitales debe ser equivalentes o superior al modelo IPCSDTOUCH que es un dispositivo de interfaz de usuario de pantalla táctil totalmente programable para iniciar anuncios audiovisuales con los sistemas de control de anuncios GLOBALCOM. Cada modelo utiliza un cartucho de condensador electret que se coloca en la carcasa de manera que se mejora su respuesta de frecuencia. La ubicación del elemento del micrófono proporciona el mecanismo para un buen acoplamiento acústico para proporcionar una señal de voz con mucho cuerpo y altamente inteligible. El IPSCD TOUCH-G incluye un micrófono de cuello de cisne.

Características

- Dante habilitado
- Interfaz de usuario de pantalla táctil totalmente programable
- Proporciona una selección e inicio ilimitados de anuncios y mensajes en un sistema. IP GLOBALCOM
- Supervisión del elemento de micrófono
- Versiones de mano, cuello de cisne, superficie (plana) o de escritorio (independiente)
- Puertos Ethernet redundantes
- Alimentado por PoE

Características del panel frontal

- Interfaz de usuario de pantalla táctil totalmente programable.
- LED indicador de alarma (rojo)
- LED indicador de avería (amarillo)
- LED indicador de ocupado (amarillo)
- LED indicador de listo (verde)

Especificaciones técnicas

Eléctrica

- Voltaje de Suministro auxiliar 24 or 48 Volts DC
- Voltaje de Suministro PoE (IEEE 802.3af) 48 Volt
- Suministro de energía (máx.) 6.7 Watts

Entrada auxiliar

- Respuesta frecuencia ± 0.5 dB
- 22 Hz - 22 kHz, Input Level = 0 dBu
- Distorsión armónica total, THD $< 0.2\%$
- 22 Hz - 22 kHz, Input Level = 0 dBu

Salida auxiliar

- Respuesta frecuencia ± 0.5 dB
- 22 Hz - 22 kHz, Input Level = 0 dBu
- Distorsión armónica total, THD $< 1.5\%$
- 22 Hz - 22 kHz, Input Level = 0 dBu
- Relación señal / ruido, S/N > 85 dB
- 22 Hz - 22 kHz, Input Level = 0 dBu

Entrada de micrófono

- Respuesta frecuencia ± 0.5 dB
- 22 Hz - 22 kHz, Input Level = 0 dBu
- Distorsión armónica total, THD $< 0.03\%$
- 22 Hz - 22 kHz, Input Level = 0 dBu
- Relación señal / ruido, S/N > 85 dB
- 22 Hz - 22 kHz, Input Level = 0 dBu

Procesamiento de audio digital

- Umbral de compresión -15 dBu
- Índice de compresión 10:1
- Tiempo de ataque de compresión 22 mSec
- Tiempo de liberación de la compresión 1 Sec
- Salida máxima (nivel) $+4$ dBu
- Convertidor análogo a digital, A/D 24 bit
- Procesamiento interno 32 bit, Floating Point
- Frecuencia de muestreo 48 kHz

Mecánica

- Dimensiones del escritorio 11.82" W x 6.19" H x 6.08" D
(300 mm x 157 mm x 154 mm)
- Dimensiones de montaje en pared 11.82" W x 6.26" H x 2.01" D
(300 mm x 159 mm x 51 mm)

Ambiental

- Rango de temperatura de funcionamiento +32°F to +104°F (0°C to +40°C)
- Rango de temperatura de almacenamiento -40°F to +158°F (-40°C to +70°C)

457

Conectores

- Fuente auxiliar Phoenix de 2 pines, espaciado de 3,81 mm con tornillos de bloqueo
- Entrada / salida de audio auxiliar (2) Phoenix de 3 pines, paso de 3,81 mm

Pantalla táctil LCD

- Tamaño de pantalla 7"
- Resolución de la pantalla 800 x 480
- Ancho del área activa 6" (152mm)
- Altura del área activa 3-5/8" (91mm)
- Tecnología táctil Capacitivo proyectado
- Resolución táctil 1500 x 900
- Emisión de luz LCD (cd / m2 - nits) 350
- Contract Ratio 400:1
- Ángulo de visión (H x V) 140/130

Estación de micrófono digital IPCSD4



La estación de micrófono digital IPCSD4 es un dispositivo de 4 botones para iniciar anuncios, mensajes y páginas audio / visuales con los sistemas de control de anuncios GLOBALCOM.IP IP108-D o IP116-D. El IPCSD4 utiliza una única interfaz Ethernet para audio y datos de control. El IPCSD4 es totalmente compatible con el estándar IEEE 802.3af para Power over Ethernet (PoE), lo que permite que la estación de micrófono se alimente directamente desde cualquier conmutador PoE estándar disponible en el mercado.

Especificaciones:

- Respuesta de frecuencia + 2dB, -5dB (22Hz - 22kHz, nivel de entrada)
- Distorsión armónica total <1.0% (22Hz - 22kHz, nivel de entrada)
- Relación señal a ruido > 85dB (22Hz - 22kHz, nivel de entrada)
- Tasa de muestra 48 kHz
- Umbral de compresión -14dBu
- Rango de temperatura de funcionamiento + 32°F a + 104°F (0°C a + 40°C)

- Dimensiones	4.95 "W x 4.95" H x 1.9 "D
- Convertidor analógico a digital, a/d	24 bit
- Rango de temperatura de almacenamiento	-40°F a + 158°F (-40°C a + 70°C)
- Voltaje de suministro	48VDC
- Consumo de energía	<4W

MÓDULO DE CARGA DE ALTAVOCES DE FIN DE LÍNEA IED5411EOL



El módulo de fin de línea modelo 5411EOL es un dispositivo que aumenta la prueba automática de líneas de altavoces de voltaje constante de 70.7V voltios. El 5411EOL permite probar la continuidad del cableado de los altavoces hasta el final de la línea sin la necesidad y el gasto de un cable de retorno desde el extremo de la línea. Cuando se utiliza con la función de prueba automatizada de los amplificadores 5404DZM, 5432DZM, DNA2404x o T112 o T112C, el 5410EOL / 5411EOL permite probar la integridad de las líneas de altavoces.

Especificaciones

Sistema

- Tipo: Módulo de fin de línea
- Conectores: Conductores voladores

Límites de prueba

- Tono de prueba: $V \leq 15$ Volts, $f = 20$ kHz - Puede aplicarse de forma continua
- (Medido a la salida del amplificador): $V > 15$ voltios, $f = 20$ kHz - Limitación térmica, 100 ° C, $\pm 5\%$
- Voltaje máximo del tono de prueba: 100 V
- Dimensiones del producto (HxWxD): 0,956 "x 1,96" x 1,0 "(24 mm x 50 mm x 25 mm) (no incluye cables)
- Longitud del cable: 6 "medido desde la superficie superior

Ambiental

- Rango de temperatura de funcionamiento: -40° F to +212° F (-40° C to +100° C)
- Rango de temperatura de almacenamiento: -58° F to +221° F (-50° C to +105° C)

➤ 8. LICENCIA OBLIGATORIA DE MANTENIMIENTO ANUAL DE GLOBALCOM GCK CORE SOFTWARE



La licencia de suscripción de mantenimiento anual GCK3.0M para el software GCK® brinda acceso a actualizaciones de firmware y software y nuevas versiones de funciones. Los controladores fuera de la cobertura de mantenimiento no podrán actualizarse o modificarse fuera de su última configuración cuando el mantenimiento estaba activo.

Cada controlador GCK que ejecuta el software GCK requiere 1 licencia GCK3.0M.

Características

- Arquitectura basada en navegador para compatibilidad con varios dispositivos
- Integración de dispositivos de múltiples terminales
- Integración de voz sobre IP (VoIP)
- Integración de audio a través de Ethernet a través de Dante o CobraNet Digital
- Audio
- Anuncios automatizados y notificaciones automáticas
- Programador de tiempo incorporado
- Anuncios inteligentes NeverMISS
- Integración de texto a voz
- Gestión de alertas críticas
- Supervisión avanzada del sistema
- Interoperabilidad de terceros
- Integración de paginación visual
- Complementos compatibles: Alertas inteligentes para emergencias (S.A.F.E.)
- VisDID (dispositivo de interfaz de pantalla visual)
- Aplicación de gestión de sistemas personalizados DIRECTOR
- Señalización digital de nivel empresarial GDS-4W

➤ **9. ESPECIFICACIONES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA**

460

La comunicación proporcionará un medio para controlar el hardware responsable para megafonía en todo el sitio, control del sistema de mensajería de audio y video y Notificación de emergencia.

El software se unificará de manera efectiva y actuará como el control principal, de una solución basada en red que combina Public Sistemas de dirección y mensajería visual para proporcionar un control central de, Entrega de mensajes en vivo o pregrabados, anuncios inteligentes y Programación de campana, música de fondo, notificación visual, privacidad de voz.

Sistemas, integración de telefonía VoIP y notificación a dispositivos móviles y otros sistemas de información. El paquete de software debe ser capaz de supervisión y seguimiento de todas las funciones del sistema y para informar fallas de hardware y estado a una consola central para que actúe como un sistema guardián.

El paquete de software contará con una arquitectura basada en navegador para proporcionar una interfaz configurable a través de cualquier computadora en la red local capaz de ejecutar el complemento Microsoft Silverlight Run-time y acceder al página web integrada, a través de Microsoft Internet Explorer o web compatible navegador para control remoto y configuración.

La Comunicación Integrada Suite gestionará el enrutamiento y control de múltiples puntos finales para incluir estaciones de comunicaciones digitales, Controladores y pantallas de mensajes visuales, amplificadores de potencia en red, Altavoces VoIP y controladores de zona, interfaces de E/S de red y Sistemas de notificación externa.

Los sistemas telefónicos VoIP (Voice over Internet Protocol) son compatibles a través de Trunking SIP y PBX y permitirá la integración de Industry Standard Dispositivos de puerta de enlace FXO de terceros, dispositivos de E / S externos y múltiples códecs para incluir G.711, G.722. y RTP. Dante y CobraNet Audio son compatibles con audio digital.

La aplicación de software admitirá varios usuarios y grupos de usuarios con la capacidad de limitar el control y la gestión del sistema mediante el nombre de usuario y gestión de contraseñas. El software proporcionará el control de los sistemas dentro y fuera del sitio y proporcionará un vehículo para la integración de terceros con otros sistemas y aplicaciones a través de Contact Closure, SCADA, Logic Interfaz, XML, CAP y otros protocolos de red.

La garantía será por 3 años disponible para extensión bajo los Términos de un plan de garantía IED Platinum o Platinum Modified Software. El mantenimiento y la licencia son por 1 año y pueden extenderse por el período de uso.

MULTICONDUCTOR - APLICACIONES COMERCIALES - 2 CONDUCTORES CABLEADOS 5220UL 0021000

Descripción

Conductores de cobre desnudo de 16 AWG, aislados de PVC con cordón de apertura, metraje secuencial



cableados entre sí, cubiertos.

Uso (general)

Aplicaciones adecuadas: Protección contra incendios, alarma, señal, monitorización / detección, circuitos de audio, control Circuitos, circuitos de iniciación, circuitos de notificación.

461

Especificaciones

- No. Conductores: 2
- AWG: 16
- Material del conductor trenzado: Sólido BC - Cobre desnudo
- Espesor de pared del material de aislamiento (pulg.) PP - Polipropileno 0.007
- Material del escudo exterior: Sin blindaje
- Material de la chaqueta exterior Nom. Espesor de pared (pulg.): PVC - Cloruro de polivinilo 0.017
- Material de la chaqueta exterior Nom. Espesor de pared (pulg.): altura (pulg.)
- PVC - Cloruro de polivinilo 0.017
- Longitud y dirección generales del tendido de cableado: Longitud (pulg) 3, Giros (pies) 4
- Tabla de códigos de colores de cableado general: 1 negro, 2 rojo
- Diámetro nominal total: 0,166 pulg.

Características mecánicas (general)

- Rango de temperatura de funcionamiento: -20°C To +75°C
Clasificación de temperatura UL: 75°C
Peso del cable a granel: 23 lbs/1000 ft.
- Max. Tensión de tracción recomendada: 62.400 lbs.
- Min. Radio de curvatura (instalación) / eje menor: 1.625 in.

Características eléctricas (general)

- Inductancia (μ H / ft): 0.145
- Nom. Conductor de capacitancia a conductor (pF/ft): 24.000
- Nom. Resistencia de CC del conductor: DCR @ 20°C (Ohm/1000 ft)
- 3.85
- Max. Voltaje de funcionamiento - UL: 300 V RMS
- Max. Corriente recomendada: 6,3 amperios por conductor a 25 ° C

➤ 10. CONDICIONES:

El proveedor que sea seleccionado para realizar la instalación de este sistema deberá considerar en su propuestas todos los elementos para el suministro, instalación, configuración puesta en marcha, capacitación al personal que quedará a cargo de este sistema, así como permanecer un período de acompañamiento no menor a un mes posterior a la fecha de recepción satisfactoria del mismo, quedando comprometido a atender llamadas de soporte técnico y/o temas de garantía por un período no menos a un año.

Debe considerar todo lo necesario para garantizar una solución completa y robusta en cada etapa de instalación, desde su canalización (entubado), cableado, pruebas de lazos, corto circuitos, colocación de dispositivos, configuración de paneles, entrenamiento, etc.

El proveedor que instale la solución queda comprometido a garantizar tener stock de partes del sistema instalado.

Finalmente, el proveedor que realice la instalación de este sistema debe incluir dos mantenimientos durante el primer año, uno cada seis meses, el cual servirá como reforzamiento a las capacitaciones brindadas al personal técnico.

462

En caso de que un proveedor proponga una solución distinta deberá presentar los documentos necesarios para demostrar la equivalencia o superioridad de su propuesta, incluyendo nuevos cálculos, simulaciones, etc.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN
(CCTV)

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”**

TABLA DE CONTENIDO

1.	<u>Generalidades:</u>	465
2.	<u>Cámaras IP tipo domo para interiores con IR:</u>	466
3.	<u>Cámaras fijas bullet para exteriores:</u>	466
4.	<u>Cámaras PTZ para exteriores:</u>	467
5.	<u>Software de gestión de cámaras</u>	467
6.	<u>Monitores LED de visualización de 32"</u>	467
7.	<u>Sistema de grabación de video NVR:</u>	467

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SISTEMA DE CCTV:

465

1. Generalidades:

El proveedor de los equipos de CCTV (cámaras) no debe considerar el cableado para cada cámara pues será parte del alcance del proveedor de cableado estructurado, quien dejará las esperas (cable UTP) para que el proveedor de cámaras llegue a hacer la terminación, conectar e instalar las cámaras, incluyendo los insumos para esta labor de terminación.

El integrador a cargo del cableado estructurado dejará una mecha (cola) de dos metros en las salidas de cámaras. Este cableado cumplirá con todas las normas, estándares y certificaciones solicitadas en las especificaciones técnicas de ITS.

El cableado UTP para la señal de datos de vídeo y Power de cada cámara será concentrado en el cuarto de telecomunicaciones (TR) según diagrama de conexión y luego en el rack donde se instalarán los Switch Poe del sistema de VSS/CCTV.

Las conexiones en el punto de la cámara se realizarán utilizando conectores MPTL (plug RJ-45 macho Cat6 como mínimo, prefiriéndose Cat6A) en caja de registro de 4" x 4" con tapa de aro de repelló, con bajante flexible metálico, conectado a terminal de la cámara según detalles mostrado en diagrama de conexión. Esto será contemplado en el sistema de voz y datos pues estas salidas deberán ser certificadas con al menos un certificador FLUKE DS5000, equivalente o superior.

El proveedor del cableado (no el del equipamiento de CCTV), dejará las conexiones terminadas (ponchadas y certificadas) para el cable UTP de las cámaras de red en el punto del Rack de red situados en cada TR, utilizando Patch Panel Cat6 de 24 y/o 48 puertos y Patch Cord de 3, 5 ó 7 pies hasta los puertos de los switches configurados con VLANs asignados para el sistema de CCTV, según se indica en planos y diagramas unifilares.

Deberán usarse las canastas, tuberías y cajas de registro EMT 4x4 UL respectiva para los puntos de intersección de tubería e instalación de puntos de red, requerido en cada punto de cámara.

El proveedor o instalador del sistema deberá considerar y asumir todos los equipos y accesorios necesarios, que se incluyan o no en planos y/o documentos, para garantizar el montaje y correcto funcionamiento de todo el sistema.

El proveedor de sistema eléctrico deberá considerar la instalación de puntos eléctricos necesarios para la alimentación eléctrica de los Switch de datos y NVR con un voltaje de 120VAC y con un consumo de 120 va máximo por cada NVR. Estos deberán contar con protección bajo UPS, la ubicación de los equipos se indica en planos.

En caso de que en el futuro se realicen MACs (modificaciones, adiciones o cambios) y existan cámaras que excedan los 100 metros de distancia desde la cámara hasta el Switch de datos, se utilizarán Switch Extender no gestionables de 4p y 4p base 100 Mbps, similar, equivalente o superior a los modelos DS-3E0105P-E y DS-3E0109P de Hikvision.

Cabe señalar que los modelos y marcas reflejados en los documentos y planos son para efectos de referencia de especificaciones técnicas y certificaciones a cumplir por este o cualquier otro fabricante que participe, debiendo entregar toda la información que soporta dichas certificaciones. Puede participar cualquier otro fabricante siempre y cuando presente soluciones equivalentes o superiores a las referenciadas en la tabla.

Se propone la instalación de sistema de circuito cerrado de televisión de tecnología IP con cámaras de alta resolución y tecnología de análisis de video con sistema de grabación en servidores de videos dedicados y propios para el tipo de sistema implementado.

466

Se propone la implementación de estación de monitoreo del sistema en general con opción de respuestas programadas como envío de e-mail a personal de seguridad en caso de falla de sistema o productos de alarmas generadas por entradas programadas en el sistema (ejemplo: Alarma generada por cruce de línea programadas en las cámaras en áreas sensibles)

El proveedor del equipamiento del sistema de CCTV deberá suministrar, instalar, probar, configurar, poner en marcha, implementar y capacitar al personal que administrará el sistema de CCTV, también deberá realizar todos los trabajos requeridos, que comprende la provisión de la mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos, herramientas y/o servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones de CCTV señaladas en los planos y cantidades de obra y entrega de las mismas en total operación, excluyendo solamente los trabajos que se mencionen específicamente.

El suministro e instalación del cableado UTP de las cámaras, será realizado por el integrador de cableado estructurado y no por el proveedor de equipos de CCTV, dicho cableado viajará por la escalerilla y luego en tubos de 3/4" EMT previamente instalado por el proveedor de cableado, luego cableará hasta llegar al punto donde estará la cámara. Debiendo ser encintado dentro de la escalerilla, pero no a ella, al lado opuesto del cableado de datos.

No se permitirá que recorran cables de alimentación eléctrica para ningún dispositivo en la escalerilla.

2. Cámaras IP tipo domo para interiores con IR:

- Las cámaras tipo domos con WDR deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
- Tener un sensor 1/2.8" CMOS con scan progresivo.
- Lente DC Varifocal de 2.8mm a 12mm.
- Operar a una mínima iluminación en modo color de 0.014Lux a f/1.4 y 0Lux con IR.
- Píxeles efectivos de 1920 x 1080.
- Ángulos de ajustes: Pan 0° a 355°, Tilt 0° a 75°, rotación 0° a 355°.
- Amplio rango dinámico digital (WDR).
- Conectividad Ethernet: 10/100Mbps.
- Compatibilidad con protocolos de la industria: ONVIF, PSIA, CGI y ISAPI.
- Operar en voltajes duales: 12Vdc o PoE (802.3af).
- Tener infrarrojo con alcance hasta 30m y Soportar protocolo H.264 +.

3. Cámaras fijas bullet para exteriores:

- Las cámaras bullet para exteriores deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
- Tener un sensor 1/2.8" CMOS con scan progresivo.
- Lente DC, varifocal de 2.8mm a 12mm.
- Operar a una mínima iluminación en modo color de 0.014Lux.
- Píxeles efectivos de 1920 x 1080.
- Amplio rango dinámico (WDR).
- Conectividad Ethernet: 10/100Mbps.
- Compatibilidad con protocolos de la industria: ONVIF, PSIA, CGI y ISAPI.
- Operar en voltajes duales: 12Vdc o PoE (802.3af).
- Tener capacidad de cumplir con la normativa IP66.
- Tener infrarrojo con alcance hasta 30m.

4. Cámaras PTZ para exteriores:

- Las cámaras PTZ para exteriores deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
- Resolución: 1920 x1080 pixeles (2 Megapíxel).
- Mínima iluminación: color 0.05 Lux, B/N 0.01 lux.
- Zoom óptico: 30X o superior.
- Zoom digital: 16X.
- Sensor óptico: 1/2.8".
- Rango dinámico: DWDR.
- Rango de alcance del IR: 150m o mejor.
- Tipo de protección ambiental: IP66 e IK10.
- Voltaje de operación: 24Vac y/o PoE a 60W.
- Longitud focal: 4.3mm a 129mm.
- Velocidad de disparo: 1s a 1/10,000s.
- Balance de blanco: Automático/día noche/manual.
- Conexión Ethernet: 100Base-TX.
- Lector de memoria: MicroSD soportar hasta 128GB.

5. Software de gestión de cámaras

- La solución del sistema de CCTV deberá incluir software de gestión de las cámaras, y deberá contar con los siguientes requerimientos mínimos:
- Soportar hasta 4 pantallas adicionales y un total de 64 cámaras en visión en directo.
- Incluir interfaz de mapas (MAP).
- Correr sobre plataforma Windows en su versión 7, 8 o 10.
- Configuración local y remota de equipos DVR's, NVR's y cámaras IP.
- Protección por usuario y contraseña.
- Control PTZ con el mouse.
- Administrar al menos 256 dispositivos / cámaras.
- Administrar al menos 8 DVR's / NVR's.
- Soportar equipos locales y remotos (P2P o DDNS).
- Soportar audio de 2 vías.

6. Monitores LED de visualización de 32"

- Los monitores LED de visualización para el software de gestión del sistema de video vigilancia deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
- Resolución nativa en Full HD 1920 x 1080 optimizado para CCTV.
- Tiempos de respuesta de 8ms o menores.
- Relación de contraste de 4000:1.
- Brillo 400 cd/m2.
- Relación de aspecto 16:9.
- Amplio ángulo de visión (178° H/178° V).
- Poseer conexión de video en formato VGA, HDMI y BNC.
- Tener un consumo de energía no mayor a 75W teniendo una fuente 100Vac a 240Vac.

7. Sistema de grabación de video NVR:

- Los grabadores de video (NVR) deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
- Capacidad de entrada de videos de 32 canales IP.
- Ancho de banda entrante de 256 Mbps
- Tener una resolución de 1920x1080.
- Manejar formatos de compresión H.264+.
- Capacidad de grabación de capacidad hasta de 12Mpixeles.
- Capacidad de aceptar discos SATA de 6TB.
- Tener al menos dos puertos USB para extracción de contenido.

- Poder tener función de Playback en: adelanto y retroceso rápido y adelanto y retroceso lento.
- Tener una capacidad de aceptar controles por medio de Joystick.
- Tener capacidad de acceder remotamente hasta 128 usuarios.
- Soportar protocolos de red TCP/IP, DHCP, SNMP, NTP, HTTP, DDNS, RTP.
- Soportar el almacenamiento de multimedia en un NAS
- Tener dos puertos Ethernet 10/100/1000Base-T.
- Tener salida de video para VGA y HDMI en resolución hasta de 1920x1080p.
- Tener un consumo de energía no mayor a 50W teniendo una fuente 100Vac a 240Vac

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO
(CCTV)

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”**

TABLA DE CONTENIDO

<u>Generalidades:</u>	471
-----------------------------	-----

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SISTEMA DE CCTV:

➤ Generalidades:

El sistema de control de acceso para el Hospital Pueblo Presidente Afro y Originarios Bluefields, se compone de lectoras de proximidad y huellas digitales incluyendo tarjetas para las entradas a las áreas protegidas y botón para el egreso de las personas. Cada puerta con control de acceso será administrada por medio de controladores situados en cada TR según plano de ubicación de equipos. El sistema de control de acceso deberá ser de administración centralizada mediante software para el control de acceso, usuarios, horarios de entrada y generación de reportes.

Los paneles deberán tener la capacidad de administrar 4 lectoras de proximidad o tarjetas con salidas Wiegand y deberá contar con 2 salidas de relé para la administración de 2 puertas con lectoras de entrada y Botón de salida, estos deberán ser administrados vía TCP/IP y contar con lazo 485 para conexión en cascada. Los Controladores tendrán las siguientes características:

- Tarjetas 10,000
- Eventos 50,000
- Gabinete Metálico.
- 4 Entrada Wiegand Multi-Formato.
- TCP/IP
- Control de Acceso por Horarios y Puertas.
- Verificación Multi-Usuario.
- Anti-Passback.
- Función de primera tarjeta.
- Función de súper tarjeta y súper contraseña.
- 2 Salida de Relevador NC/NO/COM Para Chapa.
- 2 Salida de Relevador Auxiliar NC/NO/COM. 2
- Entradas de alarma.
- 2 entrada para sensor de estado de puerta
- 2 entrada para botón de petición de salida (REX)
- 12VCD / 1 A.

Las lectoras biométricas y tarjetas deben tener las siguientes características:

- Protección IP65, resistente y de mayor durabilidad.
- Cubierta metálica anti-vandalismo para su instalación en exteriores.
- Rápido y preciso algoritmo de huella digital.
- Capacidad para 1.500 huellas, 10.000 tarjetas y 100.000 registros.
- Fácil instalación y conectividad.
- Entrada y salida Wiegand.
- Interfaz TCP/IP y RS485.
- Avanzadas funciones de control de acceso.
- Lector de huellas digitales y tarjetas RFID para
- Verificación combinada.

Todos los gabinetes metálicos del sistema de acceso deberán ser UL y estar adecuadamente aterrizados con cables THHN 12 AWG color verde como mínimo. El cableado para los periféricos se deberá realizar con cable individual para cada dispositivo, con certificación UL y que cumpla con las normas NEC.

472

Se deberá utilizar 1 cable 18x4 por cada cerradura electromagnética, 2 cable UTP cat6 LSZH para la lectora de proximidad, según las indicaciones en los diagramas unifilares. La canalización se hará con tubería metálica EMT UL con diámetros de 3/4 de pulgada, con cajas de registro EMT 4x4 UL para cada lectora de proximidad, cerradura electromagnética y puntos de intersección de tubería.

Las cerraduras electromagnéticas deberán ser instaladas en la parte superior de la puerta y marco de puerta garantizando que estos queden por dentro del área a asegurar, se realizara con tubería flexible de tipo BX con diámetro de 1/2" y/o 3/8" y cajas EMT 4x4 con certificación UL en las derivaciones de la tubería y en el punto de instalación del dispositivo al momento de entrar al marco de la puerta. Ningún cable deberá quedar descubierto sin protección de tubería, se debe garantizar una instalación totalmente profesional, estética y que conlleve el uso de las buenas prácticas.

El proveedor deberá verificar y considerar la instalación de accesorios o soportes necesarios para una correcta y adecuada instalación de las cerraduras electromagnéticas si fuese necesario estos pueden ser soportes tipo "Z", "I", "U" y/o espaciadores, de tal forma que las cerraduras queden por dentro del área a asegurar, garantizándose una instalación totalmente profesional, estética y que conlleve el uso de las buenas prácticas.

El cableado para todos los dispositivos periféricos (lector, cerradura y contacto magnético), se realizará de tipo punto a punto, es decir que deberá iniciar en el panel de control y finalizar en cada uno de los periféricos, a como se indica en los diagramas unifilares. Todos los puntos o puertas controladas deberán usar lector para la entrada y lector para salida del área a asegurar. Los paneles de control se conectarán vía red a los switches de datos según el detalle en el diagrama de conexión.

Una vez que la empresa adjudicada con el sistema de control de acceso haya realizado el suministro, instalación, pruebas, configuración, puesta en marcha y capacite al personal del hospital, hará un acompañamiento (mantendrá un técnico en el hospital) por un período de 30 días mínimo posterior a la aceptación o recibido del sistema, luego atenderá requerimientos o llamados relacionados a mantenimiento preventivo, resolución de inconvenientes, por otro período adicional de 30 días, teniendo que atender y estar en el lugar en un lapso no mayor de 3 horas después del llamado, hasta que finalmente, después de estos períodos el sistema quede bajo responsabilidad del responsable que indique el cliente, su administración y uso del sistema de control de acceso, previamente configurado de forma adecuada y ordenada por el instalador según las indicaciones del fabricante. Quedando comprometido el proveedor a atender temas de garantías por un tiempo no menor de un año, iniciando el período una vez firmado la recepción final por parte del cliente.

El instalador deberá capacitar al menos 3 recursos designados por el hospital en el uso del sistema de administración de control de acceso.

Se deberá considerar la interconexión con el sistema de detección y alarmas contra incendio por medio de módulos relay direccionales del sistema de alarma contra incendio, de tal forma que al activarse una alarma de incendio las puertas deberán ser liberadas según se indica en los diagramas unifilares. El

proveedor o instalador del sistema deberá considerar y asumir todos los equipos y accesorios necesarios, que se incluyan o no en planos y/o documentos, para garantizar el montaje y correcto funcionamiento de todo el sistema. El oferente del sistema de control de acceso brindar una solución similar, equivalente o superior a las especificadas como referencia en la tabla siguiente.

473

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE DETECCIÓN Y NOTIFICACIÓN DE INCENDIO

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”**

TABLA DE CONTENIDO

<u>1.INTRODUCCIÓN:</u>	475
<u>2.CONSIDERACIONES DE DISEÑO:</u>	475
<u>3.GENERALIDADES A CUMPLIR POR PARTE DEL PROVEEDOR A CARGO DE LA INSTALACIÓN.</u>	476
<u>4. CATÁLOGO DE CONCEPTO</u>	477

1. INTRODUCCIÓN:

El propósito del Diseño e Implementación del sistema de alarma contra incendio, es la de proveer Notificación de condición de alarma, de supervisión y problemáticas; alertar a los ocupantes; solicitar ayuda y controlar las funciones de control de emergencia.

2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO:

Se considera la instalación de un sistema de detección y control de tecnología direccionable inteligente con certificación ul 864 9na edición y que cumple con las normas nfpa-72 y Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para instalaciones de protección Contra Incendios NTON 22 002 09.

El panel principal del sistema de detección y notificación de incendio, será de tecnología direccionales inteligentes con 4 lazo slc en clase A, con capacidad de manejar un mínimo de 125 Sensores y 125 módulos por lazos y un mínimo de 4 salidas NAC.

Los sensores fotoeléctricos inteligentes deberán ser de respuesta rápida con tecnología fotoeléctrica y direccionales con un rango de voltaje de operación de 17-28 vdc, deberá operar en un rango de temperatura de 0 °c a 48 °c y a una humedad relativa de 10% a 95% con 5 niveles de programación de sensibilidad.

Los sensores Multicriterio inteligentes, utilizaran una combinación de detección fotoeléctrica y de temperatura, ofreciendo alta inmunidad a las falsas alarma. El rango de voltaje de operación será de 17-28 Vdc, deberá operar en un rango de temperatura de 0 °c a 48 °c y a una humedad relativa de 10% a 95% con 5 niveles de programación de sensibilidad.

Las estaciones manuales deberán ser direccionales inteligentes de doble acción con llave para el reseteo con led de estatus y rango de voltaje de operación de 20 a 28 vdc, deberá operar en un rango de temperatura de 0 °c a 48 °c y a una humedad relativa de 10% a 95%.

Todos los dispositivos que componen el sistema de alarma contra incendio deberán ser listados para el fin que se utilicen y para ser empleado con el panel principal del sistema, dichos componentes deben de ser instalados, probados, inspeccionado y mantenido de acuerdo con las instrucciones publicadas del fabricante y mediante el código 72 de la NFPA.

La canalización al interior de los edificios se hará con tubería metálica EMT UL con diámetros de 3/4" con cajas de registro emt 4x4 ul para cada sensor de humo, estación manual, módulos aisladores, entre otros equipos y puntos de intersección de tubería. Se instalarán cajas de registro cada 9 metros de canalización y no se permitirán 2 curvas de 90° en cada tramo. La tubería deberá de ser fijada en estructura firme mediante accesorios de fijación para tubería EMT UL.

Los sensores de humo a instalarse en cielo falso se harán con tubería flexible de tipo bx con diámetro de 1/2" y cajas EMT 4x4 con certificación ul en las derivaciones de la tubería y en el punto de instalación del dispositivo en el cielo falso. Ningún cable deberá quedar descubierto sin protección de tubería.

El sistema de detección y alarmas contra incendio propuesto considera las especificaciones, requerimientos e instalaciones según la norma técnica obligatoria nicaragüense nton-22-02-09

(instalaciones de protección contra incendios) autorizado por la dirección general de bomberos de Nicaragua (DGBN).

Para la conexión eléctrica se requiere el suministro de 1 tomacorriente doble polarizado con breaker independiente de 15 Amp.

Los protectores de voltajes deberán incluir una adecuada conexión a tierra para descarga de sobretensiones y corrientes, este debe hacerse con tubería independiente y la resistencia del cableado para la protección a tierra no deberá exceder los 5 ohm y no deberá ser inferior a calibre 12 awg. Se deberá coordinar con las otras especialidades involucradas para dichos requerimientos.

El cableado para los lazos SLC y NAC se realizará con cable 16x2 para sistemas de incendio color rojo de propósitos generales y con propiedades retardadoras de fuego con certificación ul, tipo fpl y que cumpla con las normas NEC y NFPA.

Las estaciones manuales se instalarán a una altura de 1.20 mts snpt, los dispositivos audiovisuales para pared se instalarán a una altura de 2.30 mts snpt.

El cableado para dispositivos SLC, se realizará en clase A, y el cableado para dispositivos nacs, se realizará en clase B, no será permitido otro tipo de cableado ni derivaciones en T.

Se realizará la instalación de equipos aisladores de lazo SLC de acuerdo a planos suministrados.

Los anunciadores remotos deberán instalarse a una altura de 1.5 mts SNPT, según ubicación en plano.

El diseño propone como referencia la instalación de componente del Sistema de la Marca Kidde, la cual cumple con los requisitos de la NFPA 72 Edición 2019, Normativa UL 864 9na edición y NTON 22 002 09.

Cualquier otra marca que cumpla con los requerimientos de diseño y normativas antes mencionada, será aceptada. En caso de que el integrador proponga otra marca aceptable, este deberá de suministrar los cálculos de consumo de corriente en el lazo SLC, caída de voltaje de salida NAC y cálculos de tamaño y duración de baterías de respaldo para la marca similar que proponga a la especificada en el diseño.

También deberá brindar toda información considerada por el cliente o su supervisor como necesaria para validar, demostrar y confirmar que su solución es equivalente o superior a la diseñada.

➤ **3. GENERALIDADES A CUMPLIR POR PARTE DEL PROVEEDOR A CARGO DE LA INSTALACIÓN.**

El personal a cargo de la instalación de los sistemas de alarma de incendio debe estar calificado o debe ser supervisado por personas que estén calificadas para la instalación, inspección y pruebas del sistema, estas calificaciones deben incluir, aunque no limitarse a uno o más de lo siguiente:

- 1- Personal registrado, licenciado o certificado por la Dirección General de Bombero de Nicaragua. DGBN.
- 2- Personal certificado por una organización de certificación reconocida a nivel nacional aceptable por la DGBN.
- 3- Personal capacitado en fábrica y certificado para la instalación de sistema de alarma de incendio

y sistemas de comunicación de emergencia del tipo especificado y marca propuesta en esta Memoria Descriptiva y que sea aceptable por la DGBN.

477

El proveedor elegido para la instalación del sistema de alarma contra incendio que instale Paneles similares a los propuestos en el diseño (Aprobado UL 864 9na edición) y accesorio que cumplan con UL y requerimientos mencionados anteriormente, deberá suministrar los siguientes cálculos del Sistema:

- 1- Cálculo de Consumo de Batería (deberá asegurarse que el sistema funcione en una condición de no alarma sin la energía primaria por un periodo de 24 horas y al final de periodo, debe tener la capacidad de hacer funcionar todos los aparatos de notificación de alarma que se utilicen para la evacuación o de dirigir la ayuda hacia el lugar de una emergencia por un periodo de 5 minutos. Dichos cálculos deben incluir un margen de seguridad del 20% de la capacidad nominal en AH calculado.
- 2- Cálculo de caída de voltaje en SLC de los paneles Propuestos de acuerdo con el cable escogido (16x2 FPL), esto con el objetivo de garantizar el correcto funcionamiento del Sistema.
- 3- Cálculo de caída d Voltajes en NAC de los paneles de control, esto con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento de los dispositivos de Notificación.

Las Entradas y Salidas de los sistemas propuestos y/o Instalados deberán de cumplir con la matriz de Entrada/Salida proporcionado en el Diseño.

➤ 4. CATÁLOGO DE CONCEPTO

ITEMS	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	CANTIDAD
1	FACP, sistema completo con interfaz de usuario, cpu, 1 bucle con ampliación del segundo bucle, 4 NAC de clase b, fuente de alimentación universal de 110/220v y 10 amperios, puerta roja, inglés, pedir VM-SLC para el segundo bucle	Kidde	VM-1R	3
2	Anillo de ajuste al ras, Cab6	Kidde	TRIM6	3
3	Tarjeta de Expansión de Línea de Señalización - La VM-SLCXB proporciona hasta dos circuitos de datos Clase A o ClaseB para detectores de la serie V y módulos GSA. La VM-SLCXB incluye una tarjeta de circuito de línea de señalización VM-SLC preinstalada. Se puede añadir una segunda tarjeta VM-SLC (pedida por separado) para proporcionar un bucle de dispositivo adicional.	Kidde	VM-SLCXB	3

4	Expansión de bucle, sistemas VM, 250 dispositivos analógicos direccionables en total, 125 detectores, 125 módulos	Kidde	VM-SLC	9
5	Tarjeta opcional de red, RS485, cableado de clase A/B	Kidde	VM-NOC	3
6	La tarjeta adaptadora de Ethernet proporciona toda la función del VM-ETH2 más la capacidad añadida de enviar mensajes de correo electrónico, así como mensajes de texto SMS por medio de correo electrónico a texto.	Kidde	VM-ETH3	3
7	Batería de plomo sellada de 40Ah - 12 Vdc. 7.7 inchl x 6.4 inchw x 6.9 inchh x 6.9 inchot	Kidde	2V40A	6
8	Armario para baterías - Caja trasera negra, puerta de bronce. Soporta baterías de hasta 40AH	Kidde	BC-1	3
9	Anunciador de texto LCD con controles comunes. Español.	Kidde	K-RLCD-C-SP	7
10	Caja de anunciador remoto de una unidad, montaje en caja de 4", puerta con llave, ventana de plexiglás, color beige.	Kidde	RA-ENC1	7
11	Paquete de seis fuentes de alimentación de refuerzo MIRBPS10A. Salida de 120V - 10 Amp 24Vdc a cuatro circuitos de aparatos de notificación de 3 Amp. Pida las resistencias de fin de línea homologadas por UL (EOL-15 series uno requerido por cada circuito supervisado utilizado), y la batería por separado.	Kidde	MIRBPS10A-6	1
12	Batería de plomo sellada de 24Ah, 12 VDC	Kidde	12V24A	4
13	Detector de humo óptico inteligente multicriterio de Kidde, homologado por UL/ULC/CSFM.	Kidde	KI-OSD	506
14	Detector inteligente de humo y calor multisensor	Kidde	KI-PHD	458
15	Detector de calor inteligente de temperatura fija	Kidde	KI-HFD	61
16	Base de montaje del detector - Estándar	Kidde	KI-SB	1025

17	Estación de alarma de incendio de doble acción (una etapa), marcas en inglés.	Kidde	GSA-M278	52
18	Módulo de relé de control. Seleccione para operación N.O. o N.C. Con una potencia de 2 amperios(24Vdc)	Kidde	GSA-CR	43
19	Módulo aislante. Se utiliza para aislar los fallos de cableado en los bucles de clase A (estilo 7).	Kidde	GSA-IM	64
20	Detector de aspiración aire de ductos	Kidde	0	26
21	Bocina/estrobe de pared/techo para exteriores, ROJO con marca de fuego, Estroboscopio de salida estándar, Lente transparente. Nota: Se requiere la caja eléctrica del modelo 449 para aplicaciones a prueba de agua.	Kidde	WG4RF-HVMC	57
22	Módulo de Control NAC	Kidde	0	82
	Módulo de entrada doble. Módulo de entrada de dos circuitos para utilizar con dispositivos de contacto normalmente abierto. Cuatro códigos de personalidad seleccionables (en cada circuito) para el enclavamiento de la alarma, o el enclavamiento con retardo de la alarma, o el monitoreo sin enclavamiento o la supervisión con enclavamiento.	Kidde	GSA-CT2	72
24	Estación de trabajo FireWorks. Procesador Intel i7 único. 32 GB DE RAM. Windows 7Professional (64 bits). Configuración RAID1 con doble SSD de 500 GB. Fuente de alimentación única.	Kidde	FW-UL6W	1
25	Kit de cubierta de cables para ordenador FireWorks FW-UL6W Workstation o FW -UL6S Server. Necesario para instalaciones con certificación UL 1076 (seguridad)	Kidde	FW-UL6CC1	1
26	Software de gráficos en color /con controles comunes	Kidde	FW-CGSUL	1
27	Comunicación con DACRs (Requiere FW V1.5 o posterior)	Kidde	FW-DARCOM	1

28	Cliente web de una plaza (requiere FW V1.5 o posterior)	Kidde	FW-1S	1
29	Protector de Entrada 110Vac	DITEK	DTK-120SR	5
30	Protector de Lazo, Datos y NAC.	DITEK	DTK-2MHLP24BWB	16
31	Cable 16x2 FPLP (1000 pies)	Honeywell	45111004	84

- 1- El proveedor que sea seleccionado para realizar la instalación de este sistema deberá considerar en su propuestas todos los elementos para el suministro, instalación, configuración puesta en marcha, capacitación al personal que quedará a cargo de este sistema, así como permanecer un período de acompañamiento no menor a un mes posterior a la fecha de recepción satisfactoria del mismo, quedando comprometido a atender llamadas de soporte técnico y/o temas de garantía por un período no menos a un año.
- 2- Debe considerar todo lo necesario para garantizar una solución completa y robusta en cada etapa de instalación, desde su canalización (entubado), cableado, pruebas de lazos, corto circuitos, colocación de dispositivos, configuración de paneles, entrenamiento, etc.
- 3- El proveedor que instale la solución queda comprometido a garantizar tener stock de partes del sistema instalado, así como garantizar un servicio de rutina de lunes a viernes de 8:00 a 5:00pm para atender consultas y brindar soporte técnico remoto, sábados de 8:00am a 12:00 MD.
- 4- El proveedor que instale la solución queda comprometido a garantizar atención al cliente ante emergencias (servicio urgente) debiendo estar en situ en un período no mayor a 72 horas brindando solución al inconveniente.
- 5- Finalmente el proveedor que realice la instalación de este sistema debe incluir dos mantenimientos durante el primer año, uno cada seis meses, el cual servirá como reforzamiento a las capacitaciones brindadas al personal técnico.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL AUTOMÁTICO
(BMS)

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”**

TABLA DE CONTENIDO

<u>1.OBJETIVOS GENERALES</u>	483
<u>2.INTRODUCCIÓN</u>	483
<u>3.DESCRIPCIÓN GENERAL</u>	485
<u>4.CONSIDERACIONES BÁSICAS:</u>	485
<u>5.SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL (BMS)</u>	486
<u>6.ALCANCE DEL PROYECTO POR SISTEMA</u>	488
<u>7.ESPECIFICACIONES GENERALES</u>	491
<u>8.ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN</u>	494
<u>9.EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN</u>	495
<u>10.PLANOS TERMINADOS</u>	495
<u>11.REQUERIMIENTOS DEL CONTRATISTA</u>	495
<u>12.PROPUUESTAS / APROBACIÓN PREVIA</u>	495
<u>13.MUESTRAS</u>	496
<u>14.MANTENIMIENTO</u>	497

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL AUTOMÁTICO (BMS) PROYECTO: “DISEÑO DE HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS BLUEFIELDS, RACCS”

483

1. OBJETIVOS GENERALES

Presentar de forma resumida las especificaciones técnicas a cumplir para el suministro e instalación del sistema de monitoreo y control automático del hospital en mención.

El principal objetivo es el de salvaguardar la vida de las personas, así como de los bienes del inmueble, además de también de dotar de infraestructura necesaria para que los usuarios puedan disfrutar de los servicios de comunicación.

Mediante los equipos electromecánicos y los destinados a la seguridad en el edificio, para contar con información inmediata del estado de operación de los sistemas, alarmas, fallas y estar en posibilidad de reaccionar oportunamente. Así mismo contar con unos instrumentos para la coordinación del Seguridad y Mantenimiento.

Brindar la metodología, normas, estándares y códigos en que basamos nuestros criterios de ingeniería, aplicados en el proceso de diseño y que permitieron recomendar cada elemento del sistema, y que deben ser cumplidos por el contratista instalador de este sistema.

Brindar orientaciones que deben ser tomadas en cuenta para el proceso de suministro e instalación de la solución del sistema de monitoreo y control (BMS), así como explicar la información a interpretar en los planos, diagramas, fichas técnicas, especificaciones, etc.

Presentar resumen de actividades a realizar para la instalación, cómo deben realizarse y exponer las expectativas del servicio y producto esperado.

2. INTRODUCCIÓN

Este documento expone las diferentes consideraciones para la instalación del sistema BMS del proyecto diseñado: hospital pueblo presidente afro y originarios Bluefields, RACCS.

El trabajo del sistema BMS cubierto por estas especificaciones, comprende la provisión de la mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos, herramientas y/o servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones señaladas en los planos, cantidades de obra y entrega de estas en total operación, excluyendo solamente los trabajos que se mencionen específicamente. El proveedor deberá brindar capacitación al personal de técnico de mantenimiento o personal que quedará a cargo de este sistema, para ajustar, operar y mantener el funcionamiento de todos y cada uno de los elementos descritos en este documento.

El proveedor que deberá considerar en la propuesta de BMS, el suministro, instalación, configuración, pruebas, puesta en marcha, entrenamiento y capacitación del personal indicado por el cliente (MINSA), adicionalmente se comprometerá a estar un período de apoyo y soporte no menor a un mes durante la puesta en marcha del sistema, así como atender llamadas de aspectos de funcionamiento y temas de garantías, no menor a tres meses o en el caso de la garantía, el tiempo de garantía que sea determinado

con el MINSA quien pide para su solución de cableado una garantía de fabricante mínima de 20 años y 1 años de garantía en sus equipos, incluyendo solución de BMS.

Finalmente deberá incluir en su propuesta el primer año de mantenimientos de los sistemas que servirán para reforzar las capacitaciones previas dadas al personal de IT que atenderá el proyecto hospital pueblo presidente afro y originarios Bluefields, raccs. Deberá incluir y entregar certificado a cada participante, determinando 5 colaboradores de IT.

Cabe señalar que el oferente debe incluir lo que sea necesario sin impactar en el futuro el presupuesto presentado en su oferta, deberá considerar e incluir todo lo que haga falta según los criterios apegados a normativa y mejores prácticas, estén o no este documento, deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema ofertado en su totalidad y solo así será recibido por el cliente o quien designe el cliente para esta labor.

Los equipos, medios y materiales de telecomunicaciones se instalarán de acuerdo con los planos y procedimientos del fabricante, los planos de construcción, las listas de materiales, estas especificaciones, cantidades de obra y las instrucciones del supervisor. Los equipos, medios y materiales instalados en forma defectuosa tienen que ser sustituidos por otros nuevos y de al menos igual calidad que los anteriores a satisfacción total del cliente o su supervisor. No se aceptarán equipos, medios y materiales usados o defectuosos. Cuando el cliente (Hospital Pueblo Presidente Afro y Originarios Bluefields, RACCS) provea asesores de montaje, el contratista instalará, ajustará y aprobará el equipo bajo la supervisión total del mismo.

Todo equipo, medio y material quedará firmemente colocado a escuadra y a nivel, con buena apariencia estética, respetando totalmente las alturas definidas en los planos de construcción y/o las definiciones de las alturas propuestas por las normas respectivas vigentes.

Se exige que la solución ofertada propuesta tenga como requisito indispensable las marcas y modelos de los medios, equipos, partes y conexos incluyendo números de parte del fabricante que se presenten con dicha oferta y que luego se deberán instalar en la ejecución del proyecto.

La verificación se realizará mediante cada uno de los catálogos y submítal de cada elemento que deberán ser anexados en su totalidad en la propuesta presentada. Los proveedores deben contar con gestión de calidad ISO 9001 del fabricante y con documentación que valide la certificación UL.

Es importante destacar que para la implementación del diseño de BMS, se consideró una perspectiva de solución abierta, para que puedan participar y competir varios fabricantes, ejemplo: Schneider Electric, Honeywell, Johnson Controls, entre otros, siempre y cuando sean especificaciones técnicas y certificaciones equivalentes, obviamente deberán soportar dicho cumplimiento y tener elementos del canal con modelos equivalentes o superiores a los brindados en las referencias de fichas técnicas, además garantizar presencia y soporte técnico local en el país.

Los materiales por instalar deberán constar con garantías en partes y mano de obra por parte del fabricante, del distribuidor autorizado y/o su integrador local, para esto deberán presentar cartas confirmando garantía de un año para esta solución, y en los equipos y medios se regirán de acuerdo con

lo que estipule el fabricante en sus documentos de especificaciones y según contrato con el MINSA, no menor a un año.

El proveedor deberá entregar las garantías del fabricante, distribuidor y/o integrador, mediante certificados u otros documentos de respaldo de las garantías emitidas.

No es la intención mencionar en los planos ni en estas notas cada uno de los artículos requeridos, sin embargo, el sistema de BMS ofertado por el proveedor deberá ser completos e incluirá todos los equipos, accesorios, materiales y mano de obra calificada, razonablemente implicados por la buena práctica, estén o no concretamente señalados en los documentos mencionados. Es responsabilidad y obligación de la contratista y/o proveedor de sistemas especiales, mencionar, considerar e incluir la omisión de algún artículo, material o equipo que pueda faltar en el proceso de implementación, algún método apropiado, con la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, materiales y accesorios complementarios que sean necesarios para la terminación y correcto funcionamiento de los sistemas antes mencionados pues no se aceptará desconocimiento como justificación ante cualquier faltante u omisión que impida la entera satisfacción para la recepción final de este proyecto. Por esta razón se exige visita al sitio previamente, para confirmar cantidades y demás aspectos del local.

Dentro del primer año de la garantía, se deberá incluir una ronda de 2 mantenimientos para todos los sistemas mencionados en este documento, cada uno de los insumos que se vayan a requerir para dichos mantenimientos correrán totalmente por cuenta del proveedor. Las garantías entrarán en vigor a partir de la fecha de la aceptación operacional de la totalidad de los sistemas de red instalados.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

- El hospital se ubicará en Bluefields, RACCS, Nicaragua, el cual está destinada a satisfacer las necesidades de salud de la región indicada, consta de las siguientes características:
- Nombre: Hospital Pueblo Presidente Afro y Originarios Bluefields, RACCS.
- Ubicación: Bluefields, RACCS
- Propietario: MINSA
- El concepto de sistema centralizado de control y monitoreo consiste en que puedan ser conocidos los estados de alarma, problema y estado desde un punto único. Existirá un centro de Control para el hospital.

4. CONSIDERACIONES BÁSICAS:

Para la distribución de las canalizaciones y cableados se recomienda respetar el estándar TIA-569-E de rutas y accesos, así como considerar las mejores prácticas de la industria del cableado estructurado o ITS. Para la comunicación, voltaje y enlace de todo el sistema de deberá dotar de la infraestructura necesaria con cables torcido y blindado calibre 2x18 AWG-300V. El cual será para la comunicación en serie (BUS) para los controladores; cable de 4 pares trenzado balanceado de 100 ohm, categoría 6 mínimo con rendimiento de 250 MHz, alcanzando una velocidad máxima de 1 Gb/s para la transmisión de información. El Cableado de datos para los controladores no debe exceder una distancia máxima de 90 metros hasta el switch más cercano.

Las canalizaciones son mediante tubería conduit PVC UL de ¾" para casos de ir empotrada o chorreada en concreto, galvanizada EMT UL de ¾" entre cielo y losas de techo, IMC para casos de ir expuesta en exteriores.

5. SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL (BMS)

Se debe contar con un Sistema de Control y Monitoreo para los equipos electromecánicos, el cual brinde información inmediata sobre el estado de los sistemas, alarmas y fallas; enfocando su operación en la optimización de consumos energéticos,

486

El sistema de automatización del hospital deberá tener integración con todos los demás sus sistemas especiales.

Descripción del sistema

El sistema BMS (Building Management System) es un sistema de gestión de edificios basado en un software y hardware de supervisión y control. Bajo este concepto se define la automatización integral de inmuebles con alta tecnología.

Las funciones básicas del BMS son:

- Supervisar.
- Controlar.
- Reportar.
- Generar histogramas.

Se considera una arquitectura básica del sistema central que consisten en múltiples controladores de red que pueden comunicarse unos a otros sobre una red de comunicación de alta velocidad llamada LAN, en donde cada controlador se comunicara con los controladores de campo para el control de cada uno de los sistemas del hospital.

Los controladores que pueden ser aceptados serán al menos los usados como referencia en este diseño, de la marca Schneider Electric o de otros fabricantes similares, equivalentes o superiores, con la plataforma equivalente a Ecostruxure Building Operation v3.X, se comunicarán sobre una red de comunicación bus. Este bus se propone abierto (BacNet IP o Modbus TCP/IP) para la fácil integración y crecimiento futuro, lo que hace única la arquitectura del sistema de administración, por lo cual las funciones de manejo están completamente distribuidas y a la vez se mantienen fuertemente acopladas.

El sistema de BMS deberá tener la función de compatibilidad con otras soluciones de otros sistemas de señales bajas.

De igual forma se pueden adicionar o monitorear dispositivos por medio de módulos de I/O (Entradas/Salidas) para ser monitoreados en tiempo real por medio de dispositivos como Sensores, Transductores, etc. y tener control básico (Encendido/Apagado) de los mismos por medio de salidas a contacto seco. Se considera la Instalación de los Elementos de Monitoreo en las áreas destinadas a los equipos centrales para los sistemas de aire acondicionado, sistema eléctrico, hidráulico y protección contra incendio.

El sistema estará basado en la arquitectura cliente servidor Multi-tarea, arquitectura multi-estación de trabajo basada en plataforma Microsoft Windows. Administración de base de datos relacional en Microsoft SQL.

El sistema de múltiple monitoreo reside en la central de Usuario-sistema Workstation. Consta de Estaciones de Trabajo. La Base de datos se encuentra en una central de SQL la cual consta de 1 Servidor.

Software de administración.

Software para administrar y operar cada uno de los Sistemas Integrados de forma amigable por medio de gráficos.

Funciones del software:

Configuración

- Programación
- Administración
- Usuarios
- Generación de Alarmas
- Administración de Horarios
- Reportes
- Tendencias
- Estadísticas

El sistema de BMS permitirá la limitación de comandos y/o ajustes de parámetros por operador, impidiendo de esta manera que puedan ser manipulados por personal no autorizado.

Se configurará para que permita o niegue el acceso a la información por medio de usuarios y passwords, con capacidad de cambiar el password del operador cada cierto tiempo guardando los últimos usados, bloqueando un password después de varios intentos fallidos, para con esto evitar que personal no autorizado pueda tener acceso a la información.

Será capaz de manejar horarios y calendarios de operación, pues contará con reloj astronómico que pueda ayudar en la optimización del sistema de agua helada o iluminación, guardar pequeñas tendencias e historiales de eventos, hacer totalizaciones de puntos, manejar alarmas y mensajes de alarmas, manejar gráficos que faciliten la interface hombre-máquina.

Controlador central:

Interface de comunicación entre la estación de trabajo y los controladores de campo, el controlador debe contar con:

Puerto de Comunicación Bacnet MS/TP, Modbus RTU ó Lonworks (RS485), y Bacnet IP ó Modbus TCP/IP para comunicarse a los controladores de aplicación específica.

Los controladores centrales deberán tener la capacidad para integrar medidores de energía (Monitoreo de Variables Eléctricas), interruptores comunicables, centros de control de motores, tableros de iluminación, tableros de bombeo, sistemas de bombeo.

El controlador central deberá tener la capacidad de poder albergar expansores para módulos E/S para poder comandar otros dispositivos.

Controlador de campo:

El controlador de campo tiene la funcionalidad de controlar señales digitales, como lo son relevadores y/o actuadores; y señales análogas como variadores de frecuencia, actuadores proporcionales o servo motores de bajo consumo. Permite ejecutar secuencias con PID, secuencias de encendidos y alarmas, este control es fundamental para aplicaciones HVAC o de iluminación. Permite el uso de sensores 4-20mA, 0 a 10v como sensores de contacto seco y con protocolo digital. Este controlador se debe conectar mediante un bus de comunicación RS485 a los controladores principales.

El controlador de campo deberá tener 2 puertos RJ-45 a través de los cuáles podrá comunicarse con otros dispositivos similares a través de Bacnet IP.

El controlador de campo deberá tener la capacidad de poder tener entradas universales convertibles a salidas (análogas o digitales dependiendo de la capacidad del mismo), así como tener un tercer puerto RJ-45 para poder conectarse con termostatos a través de un cable UTP con comunicación propietaria.

Módulo de E/S:

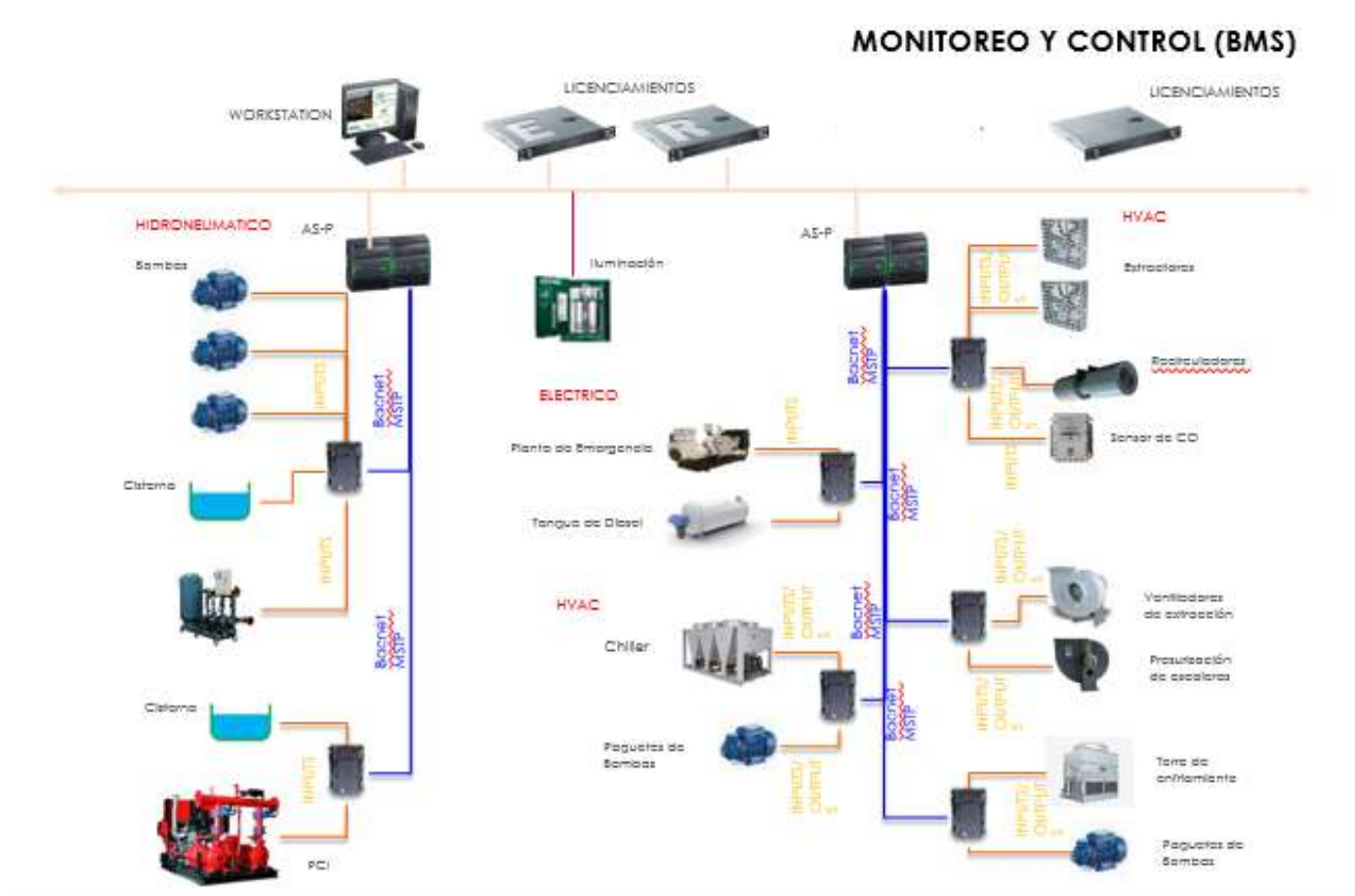
Los módulos de entrada o salida son las tarjetas electrónicas que proporcionan el vínculo entre la CPU del controlador programable y los dispositivos de campo del sistema. A través de ellas se origina el intercambio de información, ya sea con la finalidad de adquirir datos, o para el mando o control de los equipos presentes en el proceso.

Estación de trabajo:

Se debe de suministrar una Estación de Trabajo de tipo Torre.

Arquitectura general:

A continuación, se muestra la arquitectura general típica de este tipo de sistemas, donde se pueden observar los elementos de hardware y software:



6. ALCANCE DEL PROYECTO POR SISTEMA

A continuación, se describe la conceptualización para el funcionamiento de cada uno de los sistemas, así como el alcance de estos:

Sistema eléctrico:

El sistema eléctrico considera el monitoreo y control de los siguientes sistemas:

489

Planta de emergencia:

La planta de emergencia deberá entregar sus principales alarmas por medio de contactos secos y deberán permitir las señales de arranque y paro por medio de contacto seco para mantener la temperatura de las plantas en óptimas condiciones.

Nota: esta comunicación por contacto seco deberá de ser brindada por el proveedor de la planta de emergencia

Este arranque temporal no hará la transferencia de la planta, éste sólo será para la puesta en operación de prueba.

Se instalará en el tanque de Diesel un transmisor de nivel para monitorear dicho nivel desde el BMS.

Se monitoreará el estado (encendido/apagado de la planta).

Se monitoreará en qué estado se encuentra la carga hacia la planta de emergencia (Activo cuando la planta de emergencia toma la carga, Inactivo cuando la planta de emergencia no está tomando la carga).

Monitoreo de consumo eléctrico

El sistema BMS recopilará los datos de la plataforma del servidor de reportes, el cual estará conectado el sistema de medición de energía con la capacidad para recibir las señales de medidores eléctricos con protocolo de comunicación Modbus RTU y Modbus TCP/IP, se recomienda instalen medidores que incluyen los accesorios o dispositivos para conectar al BMS con la finalidad de conocer el consumo por cada uno de los sistemas, independientes al medidor instalado por CFE.

- Las Variables que deberán monitorear son:
- Consumo Kwh
- Potencia Real Kw
- Potencia Reactiva Kw
- Potencia Aparente Kw
- Factor de Potencia FP
- Promedio de Potencia Real
- Potencia Real Mínima
- Potencia Real Máxima
- Voltaje entre línea y línea
- Voltaje entre línea y neutro
- Corriente en cada línea
- Potencia Real en cada una de las líneas

Sistema de Iluminación:

Para el sistema de alumbrado, en caso de contar con tableros de control On/Off Manual, se recomienda instalar tableros de iluminación con comunicación Bacnet MSTP, Bacnet IP, Modbus RTU y Modbus TCP/IP o incluir los accesorios y dispositivos necesarios para su integración al sistema BMS.

Con el Tablero se estará Controlando y Monitoreando las Variable Siguietes:

Encendido y apagado de circuito Eléctrico

El sistema de iluminación de exteriores estará sincronizado con el reloj astronómico, es decir encenderán a la puesta del Sol y apagarán a la salida del sol.

490

Sistema de aire acondicionado (HVAC)

El sistema de aire acondicionado contempla el monitoreo y control de los siguientes equipos:

Para el sistema de bombeo, el BMS controlará el sistema por medio de entras I/O o conectado directamente al variador a través de protocolo Modbus.

El sistema de BMS estará Controlando y Monitoreando las Variable Siguietes:

- Arranque y Paro de UGAH (Unidades manejadoras de agua helada / SHILLERs, en caso de tener esta aplicación.)
- Arranque y Paro de Bombas de Agua Helada Modulación de la velocidad de las Bombas.
- Válvulas de Agua Helada
- Válvulas de Agua Caliente
- Interruptor de presión en Enfriadoras
- Sensor de Presión diferencia de tuberías
- Sensor de Flujo en Bypass
- Sensor de presión diferencial de ductos
- Temperatura de Suministro de Agua Helada
- Temperatura de Retorno de Agua Helada
- Temperatura de Suministro de Agua Condensada
- Temperatura de Retorno de Agua Condensada
- Diferenciales de Temperatura
- Temperatura de Salida de Bombas de Agua Helada
- Estado de Alarma por Sobrepresión
- Estado de Alarma por Baja Presión
- Estado de Alarma por Alto diferencial de temperatura
- Estado de Alarma por Bajo diferencial de temperatura
- Estado de Alarma por Alto diferencial de Presión
- Estado de Alarma por Bajo diferencial de Presión

Cada una de las variables se configura de tal forma que, al salir del rango de operación normal, envíe una alarma por medio un mensaje en pantalla o vía correo, además de generar reportes y gráficas para tener un historial de consumo para comparar la información con lo proyectado.

El arranque y paro de las enfriadoras podrá hacerse desde el BMS, por comando en línea del operador, o de manera automática según horario de operación. El operador podrá seleccionar el modo de operación (manual/auto)

En caso de avería de una enfriadora durante su operación, el sistema seleccionará alguna otra enfriadora de agua y abrirá la válvula de control correspondiente con la finalidad de garantizar la continuidad del servicio. Esto sucederá de igual manera en caso de avería de una bomba.

Fan and Coil.

Cuenta con un control específico que regula la velocidad del arranque (Alto, Medio o Bajo según sea el caso) esto comandado desde un termostato de cuarto para el usuario pueda manejarlo a su criterio de confort; el control de válvulas la podrá hacer el mismo control local y el BMS podrá monitorear el estado del controlador en caso de existir alguna falla.

Torres de enfriamiento.

El sistema contará con torres de enfriamiento las cuales modularán su operación de acuerdo con las necesidades del sistema de Aire acondicionado.

Para el bombeo de condensados en caso de avería de una bomba, mandará la señal de alarma y repondrá lo antes posible el sistema con la bomba en reserva.

Se instalará un sensor de temperatura en la salida de cada torre de enfriamiento y un variador de frecuencia en cada uno de los ventiladores de las torres.

Se instalará una válvula de control automática a la entrada de cada torre para operar de manera sincronizada con su bomba y su unidad enfriadora de agua

Se variará la velocidad de los ventiladores de cada torre que esté operando, para mantener constante la temperatura del agua a la salida de cada torre de enfriamiento.

El sistema deberá monitorear el Estatus de los Ventiladores de la Torre, así como de las bombas de condensación, en caso de falla deberá generar una alarma.

Sistema hidrosanitario:

El sistema hidrosanitario contempla el monitoreo y control de los siguientes equipos:

- Cisterna
- Bombas
- Niveles de Cisternas
- Presión
- Caudal

El sistema cuenta con un variador de velocidad que controla tres bombas al mismo tiempo, el sistema será controlado y monitoreado a través de la tarjeta de comunicación Modbus del variador tomando como parámetros la presión, el caudal y el nivel de la cisterna.

En caso de que se altera cualquiera de estas variables se desplegará un gráfico correspondiente al sistema que se encuentre en alarma, indicando de forma gráfica y textual el evento que se haya presentado.

El evento deberá quedar registrado en bitácora con fecha y hora, así como la descripción textual de la falla acontecida.

7. ESPECIFICACIONES GENERALES

Advertencias Preliminares

Estas especificaciones cubren los requerimientos mínimos necesarios para el suministro, instalaciones, pruebas, configuración, puesta en marcha y capacitación para la entrega de los sistemas antes mencionados.

492

El contratista será responsable de estudiar y conocer totalmente, estas especificaciones, las cuantificaciones de obra y los planos del proyecto, así como de aclarar oportunamente cualquier duda o error que estime pertinente.

La construcción se regirá por las Normas Técnicas para Instalaciones y sus anexos en vigor y por las normas aplicables en cada sistema y que se especifican en el capítulo respectivo.

Respetar la normativa recomendada según TDM de BICSI en su capítulo 14 de BMS, así como el estándar ANSI/TIA-1179-A Healthcare Facility Telecommunications Infrastructure y el ANSI-BICSI-004-2018 Information Communication technology Systems Design and implementation Best Practices for Healthcare Institutions and facilities.

El contratista deberá conocer e incorporar a sus procedimientos y condiciones de trabajo, las normas que al efecto establezca la Dirección de la Obra.

El contratista será responsable del almacenamiento, resguardo y administración de los materiales y equipos de su propiedad durante el proceso de la obra.

Alcance

El contratista será responsable de suministrar, instalar, probar, configurar, implementar, poner en marcha, brindar capacitación y dejar en óptimas condiciones de operación los sistemas incluidos en el proyecto dentro del tiempo establecido en el programa de obras.

Todo el equipo, aparato y accesorios serán suministrados con instrumentos, dispositivos y otros equipos auxiliares totalmente alambrados y calibrados. Todo equipo entregado e instalado deberá ir acompañado con sus correspondientes diagramas de control y manuales de operación y mantenimiento.

El contratista será responsable por la compra e instalación de todos los materiales, instrumentos, equipos y accesorios que no se indiquen como suministro por el cliente, pero necesarios para la completa instalación de los sistemas. Los materiales usados serán nuevos de la más alta calidad, bien conocidos en el mercado y previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

El contratista tiene obligación de comunicar cualquier cambio que estime relevante sobre el diseño, estos serán discutidos, si es conveniente y serán aprobados por la Dirección de la Obra previamente a la ejecución.

El contratista deberá suministrar las cajas especiales de conexiones y herrajes necesarios para el proyecto, las cuales estarán de acuerdo con los documentos del diseño. (Proyecto Constructivo).

Construcción

Los sistemas deberán ser instalados siguiendo las dimensiones, detalles, notas, etc., expuestas en el plano particular.

Las canalizaciones, cajas y tableros deberán estar fijas firmemente en su lugar definitivo, antes de realizar el cableado y la interconexión del equipo y accesorios.

Todos los cables que llegan y salen de tableros pasarán a través de conectores y/o tablillas de terminales, estas serán de plástico moldeado con terminales atornillables y totalmente identificadas de acuerdo con los diagramas de control que elaborará el contratista.

No se admitirán empalmes y en caso de que no sea posible eludirlos, se efectuarán previa autorización de la Dirección de Obra, sí y solo sí se apegan a mejores prácticas de instalación con accesorios adecuados para esa aplicación.

Todos los cables en las salidas finales o donde conectan con aparatos estarán correctamente identificados de acuerdo con la polaridad y circuito al que pertenecen.

Todo el cableado será de acuerdo con la cédula de circuitos y la nomenclatura indicada en el plano para cada una de las áreas. El calibre de conductor mínimo a utilizarse para comunicación (BacNet MSTP o Modbus RTU) será cable blindado (Shield) Calibre # 22 AWG y Calibre #14 para señales (digitales o análogas) o su equivalente si se usa otra especificación, con aislamiento THW para 300 volts. La chaqueta del cable recomendado para esta aplicación en caso de ir sobre la canasta de cableado estructurado deber ser LSZH o LS mínimo, caso contrario deberá ser entubado todo su recorrido.

Todo tablero, aparato y/o dispositivo de control deberá ser bien identificado mediante una placa inscrita colocada preferentemente en el lado izquierdo frontal.

Inspección y Pruebas

Previamente a la inspección final por el propietario o su representante, el contratista habrá revisado completamente los sistemas como sigue:

Verificar que el total de los componentes estén completamente instalados de acuerdo con las especificaciones, debidamente alambrados e identificados.

Verificar que los circuitos de operación se comprueben, de tal forma que el equipo esté disponible y listo para operar.

Presentar los documentos correspondientes al proyecto. (Planos, hojas técnicas, manuales y diagramas).

La inspección y prueba se efectuará las veces que sea necesario, durante las cuales el propietario o la supervisión verificará que el trabajo cumpla con la calidad de equipo e instalación exigida.

Garantía y Servicio

El contratista deberá contar con las certificaciones de los fabricantes para instalar y programar los sistemas previamente descritos. Certificará que los sistemas suministrados e instalados estén totalmente de acuerdo con las especificaciones y garantizará el total del sistema bajo condiciones de operación normal por 12 meses a partir de la fecha de recepción final de la obra.

El contratista que ejecute los sistemas del BMS deberá tener la certificación de fabricante, vigente. Dicha certificación se da a nivel empresa y del especialista técnico, de tal manera que, el especialista y la empresa tengan su certificado, registrados y aprobados dentro del programa antes mencionado.

494

El contratista certificará que cuenta con disponibilidad de refacciones y los medios necesarios para dar servicio a los sistemas por un periodo mínimo de 1 años, contados a partir de la recepción final de la obra.

El contratista deberá garantizar que el sistema podrá integrar todos los equipos electromecánicos instalados en el proyecto para ocupar un solo licenciamiento de integración con todos los sistemas instalados previamente. No está de más aclarar que toda bomba, accesorio, dispositivo o demás sistemas tales como CCTV, sistema de detección y notificación de incendio, sistema de llamada paciente enfermera, gases medicinales, entre otros, deberán contar con capacidad de integración a este BMS.

El contratista deberá otorgar garantía propia y del fabricante sobre el sistema que incluya todos los componentes y mano de obra necesarios para mantener al equipo funcionando por un período no menor a un año a partir de la fecha de recepción. Adicionalmente, se otorgará garantía sobre los componentes propios (equipos y partes) por un período de al menos un (1) año.

Los compromisos para los servicios de emergencia, servicios de rutina, capacitaciones, certificaciones, entrenamientos y mantenimientos serán igualmente exigidos para todas las especialidades en este documento.

8. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Se efectuarán de conformidad con los planos de proyecto, con las trayectorias, diámetros, registros y detalles constructivos que en ellos se indican.

En las áreas en que la tubería quede expuesta a la intemperie, la tubería conduit será IMC $\frac{3}{4}$ ", conduit PVC $\frac{3}{4}$ " para casos de ir chorreada (empotrada/embebida) en concreto, EMT $\frac{3}{4}$ " en espacios entre cielo falsos y losas de techo. Toda esta canalización debe apegarse al estándar TIA-569-E de rutas y accesos, así como respetar la tabla del llenado permitido de tubo según el diámetro de cables. Se deben incluir además todos los accesorios de acople, sujeción, fijación y soporte apegado a este estándar y mejores prácticas, es decir conectores, curvas, uniones, recorridos con no más de 30 metros sin caja de registros $4"x4"x1\frac{1}{2}"$, no usar las cajas de registros como curvas, etc.

Para los cambios de dirección en las tuberías en diámetros de 13 a 25 mm se podrán utilizar curva pre dobladas o dobleces hechos en obra con la herramienta apropiada, en diámetros de 32 mm o mayores sólo se permitirán curvas prefabricadas.

Las cajas de registro serán standard de acero galvanizado, tipo pesado, $4"x4"x1.5"$ o de dimensiones apropiadas al diámetro de la tubería mayor que reciben y con tapa de la misma especificación, sujeta con tornillos galvanizados.

Se deberá tener cuidado en la posición de las cajas de registro, para asegurar su accesibilidad en todo tiempo.

La tubería se suspenderá de los elementos estructurales del edificio, mediante anclajes efectuados con herramienta de explosión para diámetros de 13 a 50 mm o en caso de ser metálico con bridas, abrazaderas y tornillos aplicables a esa situación, en algunos casos con tacos de expansión o barre ancla para diámetros mayores.

495

Se deberán instalar como mínimo dos soportes de varilla roscada por cada tramo de tubería (3.05 m) y uno por cada caja de registro o directamente a losas o perlines mediante tornillo.

La soportaría se instalará conforme a plano respectivo. Los soportes fabricados en obra serán varillas roscadas de grado estructural. Toda la tubería deberá entregarse guiada con alambre galvanizado Cal # 14 AWG.

9. EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN

El sistema será instalado y mantenido por o bajo la supervisión de técnicos certificados por el fabricante.

Entrenamiento a Usuarios

El proveedor del sistema tendrá que realizar cursos de capacitación detallados sobre el funcionamiento del sistema al personal de mantenimiento a cargo de este sistema. La capacitación debe de ser diseñada e implementada bajo dos aspectos: desde el punto de vista técnico del ejecutivo de mantenimiento y del personal usuario de los sistemas conectados al BMS.

10. PLANOS TERMINADOS

El contratista tendrá que entregar planos 'as built' de todos los componentes instalados marcando su ubicación exacta, así como los cableados asociados al sistema.

11. REQUERIMIENTOS DEL CONTRATISTA

- El contratista deberá ser una empresa establecida con experiencia en el ramo de comunicaciones en el mercado. Deberá contar con todos los permisos y licencias de operación establecidas por la ley vigente y cumplir en todo momento con normativas y estándares actualizados que garanticen calidad y seguridad de la funcionalidad a plena satisfacción del cliente, pudiendo ser una empresa nacional o internacional.
- El contratista deberá ser un representante o distribuidor autorizado del producto propuesto con privilegios de garantía completos.
- El contratista deberá emplear técnicos competentes que cuenten con certificación técnica de la fabricante específica para el equipo propuesto.
- El contratista deberá presentar evidencia satisfactoria, previa solicitud, de que mantiene una infraestructura capaz de proporcionar servicio adecuado al sistema. Deberá de mantener un stock de refacciones en las proporciones recomendadas por el fabricante para garantizar el funcionamiento del sistema propuesto.
- El contratista deberá brindar una garantía de fábrica y soporte técnico con atención a emergencias en un lapso no mayor de 96 horas para brindar solución in situ.
- El contratista debe demostrar soluciones previas instaladas en otros proyectos de igual o mayor envergadura.

12. PROPUESTAS / APROBACIÓN PREVIA

El contratista que oferte equipos alternativos deberá proporcionar con anticipación a la autoridad competente, evidencia suficiente de equivalencia funcional del sistema propuesto. Esta información deberá incluir especificaciones técnicas, diagramas de conexión, planos actualizados y demostraciones

de los equipos propuestos. Adicionalmente, presentará una lista con al menos dos instalaciones del sistema que hayan estado en operación por lo menos dos años.

496

Todas las propuestas deberán de incluir:

<input type="checkbox"/>	Nombre del Contratista y del Proyecto
<input type="checkbox"/>	Para cada componente del sistema: cantidad, fabricante, modelo y descripción de cada componente ofertado. En caso de no tratarse de los equipos solicitados, junto al modelo y descripción, listar el párrafo de especificación con la información a la que corresponda la equivalencia. El no presentar esta información será motivo de descalificación.
<input type="checkbox"/>	Carta reciente (menos de un año) del fabricante en la que se nombre al contratista como distribuidor autorizado del sistema ofertado.
<input type="checkbox"/>	Garantía del fabricante
<input type="checkbox"/>	Copia de los certificados de capacitación de los productos o soluciones ofrecidas del (los) técnico (s) responsables de cada solución propuesta en el proyecto.
<input type="checkbox"/>	Carta del contratista describiendo cómo y cuándo se impartirán las sesiones de capacitación a usuarios, incluyendo el número de horas totales y por sesión.
<input type="checkbox"/>	Lista de repuestos sugerida para el mantenimiento del sistema pasado el período de garantía. Se deben incluir precios unitarios de cada elemento. Listar, por separado, el costo del contrato anual de mantenimiento basado en los niveles de servicio descritos en la sección de garantía. Especificar costos por hora para servicios de rutina y de emergencia. Incluir todos los costos adicionales como viáticos.
<input type="checkbox"/>	Una hoja de especificación por cada producto listado anteriormente en el mismo orden. Cada página deberá incluir descripciones mecánicas, eléctricas y funcionales del modelo, así como una fotografía de este. Las copias fotostáticas serán permitidas siempre y cuando no se comprometa la calidad de los textos e imágenes. Las propuestas que no tengan la suficiente claridad o contenido no serán aceptadas.
<input type="checkbox"/>	Proveer todos los diagramas de conexión y planos necesarios para la instalación de los equipos propuestos, incluyendo detalles y diagramas unifilares. Estos diagramas incluirán el tipo de cable a utilizar, calibres, número de conductores y fabricante de estos. Los planos deberán ser actualizados antes de la recepción de los trabajos para reflejar cualquier cambio realizado en el proceso de instalación.

En caso de no aceptar alguna propuesta, la autoridad o representante del cliente podrá solicitar al contratista que revise su propuesta si es que las discrepancias son menores. Caso contrario, el rechazo de una propuesta implicará que se desinstale el equipo especificado.

13. MUESTRAS

El cliente o su representante se reserva el derecho de solicitar muestras, demostraciones de los equipos propuestos con el propósito de coordinar colocación, preparaciones, funcionalidades, etc. Las muestras serán proporcionadas solo para efectos de observación sin costo para el cliente y serán regresadas por el cliente al proveedor.

14. MANTENIMIENTO

Desde esta etapa de diseño se orienta pedir al proveedor del sistema tener (stock), es decir las refacciones necesarias listadas en la propuesta, después de las pruebas de funcionamiento para recepción y previo al pago final del contrato. El propietario podrá optar porque el contratista mantenga el sistema. El nivel de servicio provisto durante la vigencia del contrato de mantenimiento será el mismo que se otorga durante el período de garantía para servicios de rutina y emergencia. Todos los costos de materiales y mano de obra estarán cubiertos dentro del servicio de mantenimiento. El contratista deberá suministrar los montos exactos del servicio, los períodos que cubren y listar claramente los conceptos.

497

Servicio de Emergencia	Disponible las 24 <u>horas del día</u> . Cuando ocurra una falla total o catastrófica del equipo, atendido por un técnico en el lugar de la instalación, dentro de las primeras 48 horas después de la notificación de esta.
Servicio de Rutina	Luego atender en <u>horas hábiles</u> (8:00 am a 5:00 pm de lunes a viernes, excepto días festivos) desde la <u>notificación</u> de la falla. Cuando sea reportada una falla menor, un técnico estará en el lugar de la instalación antes de transcurridas 96 horas de la notificación.

Es importante recalcar que el proveedor de este sistema debe considerar el acompañamiento de un técnico in situ durante los primeros 30 días posterior a la entrega.

Cada proveedor de cada rubro o sistema debe garantizar el acompañamiento, capacitación, certificación del personal indicado por MINSA, en el caso de este sistema serán no más de 5 personas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SISTEMA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN
(ITS)

**“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS
RACCS”**

TABLA DE CONTENIDO

<u>1. SISTEMA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN ITS</u>	500
<u>2.ALCANCES</u>	507
<u>3.NORMATIVAS</u>	511
<u>4.ESPECIFICACIONES PARA CABLEADO DE LA RED DE VOZ (TELEFONÍA IP) Y DATOS</u>	512
<u>5.RECOMENDACIONES PARA LA METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA</u>	535
<u>6.REQUISITOS DE LOS ENSAYOS Y LA GARANTIA DE CALIDAD</u>	536
<u>7. CATÁLOGO DE CONCEPTO</u>	537
<u>8.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SISTEMA DE CCTV:</u>	540
<u>9. MANTENIMIENTO</u>	541

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN (ITS)
PROYECTO: "DISEÑO DE HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS BLUEFIELDS, RACCS"

500

➤ **1. SISTEMA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN ITS**

INTRODUCCIÓN

El presente documento servirá como Pliego Base de condiciones (PBC), términos de referencia (TDR) y principalmente establecerá las especificaciones técnicas (ET) mínimas para el suministro, instalación, pruebas, configuración, puesta en marcha, implementación y capacitación a brindar del sistema de tecnología de información ITS y demás sistemas especiales que convergen en ITS y que serán implementados en este proyecto específico, es decir las redes con salidas de telecomunicaciones para voz IP, datos, televisión por cable (CATV), cámaras del sistema de video vigilancia (VSS/CCTV), controles de acceso electrónico, sistema de detección y notificación de alarma contra incendio, sistema de llamada paciente enfermera, equipamiento de redes, las cuales deberán cumplir con sus respectivas normas y estándares internacionales, con sus correspondientes certificaciones UL, ETL, CE o equivalente.

Por este medio se exponen las diferentes consideraciones para la instalación del cableado de los sistemas especiales o de señales débiles del proyecto diseñado: hospital nuevo amanecer de la región autónoma de la costa caribe norte.

Resume de forma general las indicaciones necesarias para el suministro e instalación del sistema de tecnología de información (ITS), es decir, explica las diferentes actividades a realizar para la instalación para el cableado estructurado para las salidas de telecomunicaciones con cable F/UTP LSZH Cat6A para telefonía (salidas de voz/telefonía IP) y datos (computadoras, impresoras, Access Points para la red inalámbrica Wi-Fi, relojes, etc.), así como el dato en las estaciones de salidas de televisión por cable (CATV), salidas de cámaras (VSS/CCTV), panel de incendio y cualquier otro panel o sistema a conectarse a la red LAN mediante sus servidores.

Se mencionan las normas, estándares y códigos considerados en el diseño, para que se cumplan durante la instalación y así obtener una solución a la medida del alcance correspondiente.

El alcance de ITS y demás sistemas especiales considerado en el diseño proporciona y garantiza la información necesaria para que el integrador (instalador) que realice las labores de implementación, para que cuente con todos los insumos necesarios para realizar el trabajo, por tal razón se entregó como diseño el siguiente compendio de documentos complementarios a este documento, listados a continuación:

1. Planos:
 - a. Planos de planta con distribución de salidas de telecomunicaciones con puntos de voz, datos, CATV, CCTV, fibra óptica, etc.
 - b. Planos de detalles.
 - c. Planos de notas generales, simbología, cortes y elevaciones.
 - d. Imágenes 3D.
3. Memorias de cálculos.
4. Memoria técnica descriptiva.
5. Fichas técnicas de referencia. (Aclaremos que puede participar cualquier fabricante no solo el de referencia, pero se requiere que todo integrador que presente soluciones diferentes a las reflejadas en

diseño brinde toda la información que respalde la demostración de ser soluciones equivalentes a la solicitada).

El diseño de los sistemas especiales define rutas de canalizaciones (tuberías y canastas), cableado, conexiones, ubicación de cuarto de comunicación y cualquier otra información necesaria para realizar la instalación. Explica todo lo relacionado a las soluciones para: voz/telefonía IP, datos, televisión por cable, cámaras, control de acceso, llamada paciente enfermera y centro de datos.

Se recomienda considerar los temas de otros servicios necesarios en los cuartos de telecomunicaciones que alberga el cableado, para que sean considerados, entre ellos iluminación (lámparas al frente del rack y en la parte trasera para garantizar la correcta iluminación en áreas de trabajo), aire acondicionado, tomas eléctricas, puestas a tierras, etc.

OBJETIVOS GENERALES

- Exponer de forma resumida los requerimientos de MINSA para este proyecto específico.
- Mencionar la metodología, normas, estándares y códigos en que basamos nuestros criterios de ingeniería, aplicados en el proceso de diseño y que permitieron recomendar cada elemento del sistema y que deben ser cumplidos por el contratista instalador del cableado.
- Brindar orientaciones que deben ser tomadas en cuenta para el proceso de suministro e instalación de la solución de cableado estructurado de los sistemas especiales, así como explicar la información a interpretar en los planos, diagramas, fichas técnicas, especificaciones, etc.
- Presentar resumen de actividades a realizar para la instalación, cómo deben realizarse y exponer las expectativas del servicio y producto esperado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El trabajo del sistema de tecnología de la información (ITS) o trabajos de telecomunicaciones cubierto por estas especificaciones, comprende la provisión de la mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos, herramientas y/o servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones de telecomunicaciones señaladas en los planos, cantidades de obra y entrega de las mismas en total operación, excluyendo solamente los trabajos que se mencionen específicamente.

El proveedor deberá brindar capacitación al personal de técnico de mantenimiento o personal que quedará a cargo de esa especialidad en el proyecto, para ajustar, operar y mantener el funcionamiento de todos y cada uno de los sistemas descritos en este documento.

Los proveedores de sistemas especiales deberán considerar que sus soluciones propuestas tengan la capacidad de integración (conectividad) futura a otros tipos de aplicaciones en el edificio, tales como monitoreo o administración de ventilación, iluminación, sistemas de energía, sistemas de detección incendios, sistemas de seguridad, sistema de audio ambiente con megafonía/voceos integrados con BMS a través de protocolos homologados para tal fin.

Podemos resumir que los elementos de las bases de la estructura siguientes están incluidos en estos requerimientos y que implican trabajos o alcances en:

- Facilidad de entrada (Proveedor de servicio, acometida):
El integrador de cableado estructurado garantizará suministro e instalación de canalización (tuberías PVC/EMT/Canasta) según planos, hasta el cuarto de proveedor de servicio. El proveedor

de servicio garantizará llevar el cableado desde planta externa hasta el EF-SE/SP, del cuarto de proveedor de servicio hacia el MDA en el centro de datos ubicado en planta baja del edificio H es responsabilidad del integrador de la solución de cableado estructurado, así como preparar las preinstalaciones del EF-SE/SP, es decir colocar racks, canastas, etc.

➤ Cuarto de equipos/Centro de datos:

El proveedor de sistemas especiales deberá suministrar e instalar todas las soluciones requeridas en este ambiente según planos, memoria descriptiva y estas especificaciones, es decir que deberá considerar los gabinetes de 42 UR, aires acondicionados de precisión tipo InRow, canasta de telecomunicaciones para interconexiones entre MDA y EDA, canasta para distribución de tomas eléctricas, cámaras visualizando y monitoreando áreas de mantenimiento, es decir en pasillo frío frontal el cual debe ser provisto de encapsulado, pasillo caliente (parte trasera), control de acceso electrónico, detección de incendio por aspiración, supresión de incendio con agente limpio, PDU, UPS, interconexiones con cable F/UTP a 10Gbps y/o fibra óptica, todo según plano. Se debe acondicionar considerando todos los elementos del ambiente, tipo de pintura, puerta cortafuego, conexión a tierra, etc.

➤ Cuarto de comunicaciones (TR):

Suministro e instalación de todos estos sus insumos requeridos, es decir Racks de 4 postes, organizadores verticales frontales y trasero de 6"x6" mínimo, debiendo cerciorarse y cambiarlo a 8"x8" cuando sea necesario debido a la cantidad de cables a organizar, a ambos lados del rack, organizadores horizontales, paneles, patch cords, conexión a tierra, etc.

➤ Cableado troncal:

- Enlaces principales de fibra óptica multimodo de 24 hilos OM4 chaqueta LSZH, Outdoor/Indoor, desde el centro de datos ubicado en planta baja del edificio "H" hacia cada TR de cada planta en cada edificio, debiendo dejar terminado los primeros 12 hilos en ambos extremos (TR y CD) con conectores LC-LC OM4 para 10Gbps, dejando activos los primeros 4 hilos (1 al 4) de la siguiente forma:
 - Dos enlaces con sus respectivos jumpers/patch cords de fibra LC-LC de 2 metros, se debe dejar un enlace activo (conectado al equipo) hacia cada CORE Switch.
 - Los hilos 1 y 2 serán el enlace principal o canal uno hacia el CORE 1.
 - Los hilos 3 y 4 serán el enlace principal o canal dos hacia el CORE 2.
 - Los hilos 5 al 12 estarán solo terminados con sus respectivos conectores, pero no conectados a equipo, se dejarán para uso futuro.
- Enlaces secundarios de fibra óptica multimodo de 24 hilos OM4 chaqueta LSZH, Outdoor/Indoor, desde un edificio hacia otro edificio de la misma planta para generar un anillo en planta baja y planta alta, garantizando redundancia.
 - Por ejemplo, en el edificio A, los hilos del 13 al 16 serán enlaces secundarios, no activos, es decir no conectados a equipos, pero terminados con conexión LC dúplex hacia el edificio B.
 - Siempre en edificio A, los hilos 17 al 20 serán enlaces secundarios, no activos pero terminados con conexión LC dúplex al edificio H.
- Las rutas de estos dos enlaces principales (uno hacia cada CORE) serán diferentes para garantizar redundancia de enlaces principales, una llegará directamente por planta baja y otra por planta alta.

- Adicionalmente se dejarán enlaces secundarios de respaldo con el mismo tipo de fibra especificada, entre edificios según se indica a continuación:
 - Del A al B, del B al C, del C al D, del D al E, del E al F, del F al G, del G al H y finalmente del H al A, permitiendo cerrar un anillo en planta baja que garantiza alta disponibilidad, este anillo se recomienda en las dos plantas, pero en la planta alta se recomienda dejar de la siguiente forma:
 - Del A al B, del B al C, del C al D, del D al E, del E al H, del H al G y del G al A teniendo un anillo secundario en la planta alta.
 - Finalmente se debe dejar otros dos enlaces verticales o de backbone secundario adicionales al que se tienen en el pasante del centro de datos de planta baja hacia su correspondiente planta alta según plano (ruta de enlaces primarios principales del centro de datos a cada TR de PB a PA), es decir que se deben unir los cuartos que están en su misma posición entre planta baja y planta alta, se debe dejar un cable del mismo tipo especificado para este backbone entre el TR de planta baja y TR de planta alta de los edificios B y D, garantizando no solamente anillo redundante en planta baja y alta, si no también verticales bajantes adicionales para alta disponibilidad. Estos enlaces secundarios tendrán 4 hilos terminados con LC dúplex, pero no activos, los hilos asignados para este fin son del 21 al 24.
 - Obviamente los hilos de las fibras que se conectarán en el adaptar panel son correspondientes a la fibra del rango y tramo estipulado, es decir:
 - En el adapter panel A0, del puerto 1 al 12 son los hilos 1 al 12 de la fibra principal que va al centro de datos-
 - En ese mismo adapter panel A0, los puertos del 13 al 16 son los primeros 4 hilos (1 al 4) de la fibra que van de un cuarto (A0) a otro (B0) de la misma planta.
 - En ese mismo adapter panel A0, los puertos 17 al 20 son los primeros 4 hilos (1 al 4) de la fibra que recibe el cuarto (A0) de otro cuarto (H0) siempre en la misma planta.
 - En el caso del adapter panel del cuarto B0 y cuarto D0, por concordar en su ubicación en planta baja y alta, es decir estar uno sobre otro (B0 está exactamente bajo B1 y D0 está debajo de D1) los puertos del 21 al 24 serán conectados los primeros 4 hilos (hilo del 1 al 4) de la fibra que une esos cuartos verticalmente.
- Cableado Horizontal:
Suministro e instalación de cableado para todas las salidas de datos, telefonía (voz IP), cámaras, y cualquier otro elemento IP, esto será cableado con cable F/UTP Cat6A LSZH.
 - Estaciones de trabajo:
Deberá suministrar e instalar placas, Jacks y patch cords.
 - Administración del cableado o infraestructura, etiquetando acorde a indicaciones del estándar correspondiente, actualizado, más reciente.
 - Sistema de tierra de telecomunicaciones.
 - Equipamiento activo de red, es decir:
 - Routers, Core switches, TOR switches, Switches de distribución, switches de acceso, servidores, AP, solución telefónica (central y teléfonos IP).
 - Suministro e instalación de UPS y PDU.
 - Todos los puntos anteriores según planos.
 - Todo el cableado horizontal de cobre y fibra será LSZH.

Es importante aclarar que el integrador que se seleccione deberá considerar indicaciones en planos, solicitar aclaraciones cuando tenga dudas, informar cualquier discrepancia, incongruencia, error encontrado, así como proponer cualquier mejora que pueda recomendar producto de su gestión en campo, sobre todo en relación con temas de conflicto con otras especialidades.

Apegado a planos (ver cualquier nota aclaratoria al final del párrafo y en cada plano) y cumpliendo con el estándar TIA-569-E de rutas y accesos, debe considerar el suministro e instalación de:

1.1. Acometida:

Suministro e instalación de cajas de registro de concreto o su equivalente poliuretano, del tipo MH para proveedor de servicios, con tuberías (canalizaciones/entubados PVC de 2" cédula 40 donde sea soterrado o chorreado en concreto y/o conduit IMC de 2" en lugares expuestos, EMT de 2" entre cielo y losas de techo, en esas cámaras plenas y para verticales que suben verticalmente sobre pared, del nivel de suelo hacia distribución horizontal hasta el cuarto de comunicaciones), para la distribución del cableado troncal, en caso de ser soterrado, hacerlo con tubo PVC 2" Cédula 40 (para la acometida con fibra óptica y coaxial RG500 (P500); en caso de ser aéreo la facilidad de entrada, incluir mufa de 2".

1.2. Canastas (bandejas/escalerillas) de 12"x4"x3m y 12"x2"x3 metros donde se instalará el cableado horizontal, según plano. Hacerlo según mejores prácticas y recomendación de fabricante, se deberán usar los accesorios de sujeción, soporte, acoplamiento, aterrizajes recomendados por el fabricante.

1.3. Para la canalización horizontal (Tubería) se recomienda sea conduit EMT de ¾" por salida, en caso de que el integrador proponga sea PVC debe ser autorizado por el cliente o su representante supervisor, posterior a confirmar que sea libre de halógenos (no tóxica) retardante de fuego, para Usuarios de voz IP, datos, CATV, cámaras del sistema VSS/CCTV, BMS, Paciente enfermera y cualquier otro elemento IP).

1.4. Entubado PVC Conduit UL, para todo lo que sea empotrado o soterrado y EMT para espacios entre cielo y techo a menos que se cumpla con la orientación del inciso anterior con relación al PVC no tóxico.

1.5. Las tuberías de cada salida se conectarán directa e independientemente a las canastas según planos, con sus accesorios recomendados para tal fin (SBDN/tipo araña), de la canasta hasta llegar a su caja de registro 4"x4" doble profundidad cuando sea un cable, y cajas EMT 5"x5" doble profundidad cuando sean más de 2 cables. No se aceptarán más de 2 curvas sin caja de registro, no más de 30 metros sin caja de registro y no se permitirá usar las cajas como curvas. Incluir todos los accesorios de soporte, sujeción, fijación, acople, uniones, curvas, bridas, abrazaderas, tuercas, tornillos, arandelas y cualquier otro accesorio ferretero necesario para la correcta instalación.

1.6. Suministro e Instalación de todo lo indicado en planos y requerido en las ET para el Rack de 4 postes de comunicaciones, incluyendo, instalación de patch panel, terminación de cableado, organizadores horizontales, verticales frontales y traseros, a ambos lados del rack, certificación del cableado, colocación de equipos. Anclar el rack al piso mediante tacos y pernos de anclaje de ½".

1.7. MINSA central deberá autorizar previamente los layouts o planos de taller que presente el instalador adjudicado basado en el diseño. El integrador debe presentar planos de taller.

- 1.8. Suministro e instalación de cableado horizontal en topología estrella para todas las salidas de telecomunicaciones con cable de 4 pares trenzados tipo F/UTP chaqueta LSZH Categoría 6A.
- 1.9. En el diseño se recomienda cablear con cables de colores diferentes para fácil identificación y realización de mantenimientos, dejando azul para salidas de datos, gris para salidas de teléfonos, amarillo para las salidas de cámaras, violeta para sistema de llamada paciente enfermera, blanco o negro para salidas de cable coaxial RG6 Q-Shield para televisión por cable, pero el cliente MINSA/Hospital de BILWI se reserva el derecho de dejar todo en un solo color (azul), en este segundo caso el integrador debe tramitar autorizado por escrito del cliente o su supervisor representante y queda obligado a tener especial cuidado en la identificación y etiquetado de todas las salidas, es decir independientemente de su aplicación (datos, voz IP, cámaras, TVIP, paciente enfermera, y cualquier otro elemento IP de la red LAN) todo sería azul.
- 1.10. Terminación (ponchado) de todo el cableado de todas las aplicaciones en placas y paneles.
- 1.11. Certificación de la red con equipo Fluke DSX-5000 o superior.
- 1.12. Suministro de sistema de tierra de telecomunicaciones según TIA-607-D.
- 1.13. Suministro e instalación de equipamiento.
- 1.14. Brindar manuales técnicos y de instalación, certificaciones y planos As builds.

NOTA ACLARATORIA:

Cabe señalar que el integrador debe consultar y confirmar si la acometida será soterrada o vía aérea, en caso de ser aérea debe considerar e incluir mufa de 2", en caso de ser soterrada apegarse a plano, construir caja tipo MH de al menos 1000x900x800 mm (Largo, ancho, profundo) con al menos 6 tubos de 2" PVC cédula 40 y 2 tubos de 1" cédula 40, incluir conexión a casetas según planos, hacia el TR de planta baja que tendrá el cuarto de EF/SE/SP en planta baja.

El proveedor que deberá considerar en la propuesta de cada uno de los sistemas que oferte, el suministro, instalación, configuración, pruebas, puesta en marcha, entrenamiento y capacitación del personal indicado por el cliente (MINSA), para cada rubro, es decir en ITS, SE (CCTV, CACE, SDNI), Sonido, SPE, BMS, adicionalmente se comprometerá a estar un período de apoyo y soporte no menor a una semana durante la puesta en marcha de los sistemas, así como atender llamadas de aspectos de funcionamiento y temas de garantías, no menor a un mes o en el caso de la garantía, el tiempo de garantía que sea determinado con el MINSA quien pide para su solución de cableado una garantía de fabricante mínima de 20 años y 1 años de garantía en sus equipos.

Finalmente deberá incluir en su propuesta el primer año de mantenimientos de los sistemas que servirán para reforzar las capacitaciones previas dadas al personal de IT que atenderá el proyecto hospital de BILWI. Deberá incluir y entregar certificado de cada una de las capacitaciones a cada participante incluyendo 3 mochilas o bolsos para laptops con sus 3 Kits de herramientas para mantenimientos de cableado (Bolsos o mochilas para laptops, cortadora, desforradora, ponchadora de cableado, probador de continuidad de los pares, es decir un kit de red básico para que el departamento de IT los distribuya a sus técnicos según estime conveniente).

Cabe señalar que el oferente debe incluir lo que sea necesario para el acople entre cada uno de los sistemas sin impactar en el futuro el presupuesto presentado en su oferta, deberá considerar e incluir todo

lo que haga falta según los criterios apegados a normativa y mejores prácticas, estén o no este documento, deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema ofertado en su totalidad y solo así será recibido por el cliente o quien designe el cliente para esta labor. Todos los elementos del enlace canal deberán ser del mismo fabricante, es decir cables, Jacks, conectores, placas, paneles y patch cords deben ser del mismo fabricante.

506

Calidad de los materiales

Los equipos, medios y materiales de telecomunicaciones se instalarán de acuerdo con los planos y procedimientos del fabricante, los planos de construcción, las listas de materiales, estas especificaciones, cantidades de obra y las instrucciones del supervisor. Los equipos, medios y materiales instalados en forma defectuosa tienen que ser sustituidos por otros nuevos y de al menos igual calidad que los anteriores a satisfacción total del supervisor. No se aceptarán equipos, medios y materiales usados o defectuosos. Cuando el cliente (Hospital de BILWI/MINSA) provea asesores de montaje, el contratista instalará, ajustará y aprobará el equipo bajo la supervisión total del mismo.

Todo equipo, medio y material quedará firmemente colocado a escuadra y a nivel, con buena apariencia estética, respetando totalmente las alturas definidas en los planos de construcción y/o las definiciones de las alturas propuestas por las normas respectivas vigentes.

Se exige que la solución ofertada propuesta tenga como requisito indispensable las marcas y modelos de los medios, equipos, partes y conexos incluyendo números de parte del fabricante que se presenten con dicha oferta y que luego se deberán instalar en la ejecución del proyecto.

La verificación se realizará mediante cada uno de los catálogos y submittal de cada elemento que deberán ser anexados en su totalidad en la propuesta presentada. Los proveedores deben contar con gestión de calidad ISO 9001 del fabricante y con documentación que valide la certificación UL para transmisión verificada en cables para redes de área local del fabricante.

Es importante destacar que para la implementación de estos sistemas especiales o sistemas de señales bajas integrados por el ITS, se consideró un diseño con perspectiva de solución abierta, para que puedan participar y competir varios fabricantes, ejemplo: COMMScope, LEVITON, PANDUIT (Pannet o netkey), ORTRONICS (Clarity o Tech choice), Nitrotel, Newlink, ICC, entre otras marcas, siempre y cuando sean especificaciones técnicas y certificaciones equivalentes, obviamente deberán soportar dicho cumplimiento y tener elementos del canal con modelos equivalentes o superiores a los brindados en las referencias de fichas técnicas.

Garantía.

Los materiales por instalar deberán constar con garantías en partes y mano de obra por parte del fabricante, del distribuidor autorizado y su integrador local, para esto deberán presentar cartas confirmando que en el caso del cableado brindan al menos 20 años, y en los equipos y medios se regirán de acuerdo con lo que estipule el fabricante en sus documentos de especificaciones y según contrato con el MINSA, no menor a un año.

El proveedor deberá entregar las garantías del fabricante, distribuidor e integrador, estipuladas para: cableado, switch, AP, Teléfonos IP, UPS, para lo cual el proveedor deberá entregar los certificados u otros documentos de respaldo de las garantías emitidas.

No es la intención mencionar en los planos ni en estas notas cada uno de los artículos requeridos, sin embargo, todos los sistemas ofertados por el proveedor deberán ser completos e incluirán todos los equipos, accesorios, materiales y mano de obra calificada, razonablemente implicados por la buena práctica, estén o no concretamente señalados en los documentos mencionados. Es responsabilidad y obligación de la contratista y/o proveedor de sistemas especiales, mencionar, considerar e incluir la omisión de algún artículo, material o equipo que pueda faltar en el proceso de implementación, algún método apropiado, con la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, materiales y accesorios complementarios que sean necesarios para la terminación y correcto funcionamiento de los sistemas antes mencionados pues no se aceptará desconocimiento como justificación ante cualquier faltante u omisión que impida la entera satisfacción para la recepción final de este proyecto. Por esta razón se exige visita al sitio previamente, para confirmar cantidades y demás aspectos del local.

507

Dentro del primer año de la garantía, se deberá incluir una ronda de 2 mantenimientos para todos los sistemas mencionados en este documento, cada uno de los insumos que se vayan a requerir para dichos mantenimientos correrán totalmente por cuenta del proveedor. Las garantías entrarán en vigor a partir de la fecha de la aceptación operacional de la totalidad de los sistemas de red instalados.

2. ALCANCES

El diseño deberá implementarse con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica para el cableado estructurado de cada rubro o especialidad, deberá ser dada por el fabricante del sistema de conectividad, para cada sistema, operación simplificada y centralizada con características de requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad, operatividad y disponibilidad.

El manejo tanto interno como externo de la información se hará bajo parámetros de flexibilidad a modificaciones, adiciones de servicios, reconfiguraciones o cambios (MAC's); protección de obsolescencia tecnológica, capacidad de manejo de servicios de comunicación, conectividad local, nacional e internacional a través de redes de alta velocidad.

El oferente deberá conformar su propuesta de acuerdo con la tecnología ofrecida y teniendo en cuenta los requerimientos técnicos estipulados en este documento que define especificaciones técnicas, planos, memorias técnicas descriptivas, memorias de cálculos, fichas técnicas de referencia, y los que, en conjunto, constituyen un diseño que indica la funcionalidad completa requerida para el hospital de BILWI.

El diseño de ITS, dentro del capítulo de telecomunicaciones, brinda como alcances los resumidos en el listado siguiente, por lo que el oferente deberá preparar su propuesta para realizar los siguientes trabajos:

LISTADO RESUMEN DE ALCANCES:

1. Si se confirma que la acometida es aérea deberá considerar instalar Mufa de 2" con todos sus accesorios de soporte, sujeción, acoplamiento e impermeabilización para evitar filtraciones. En caso de ser soterrada deberá construir las cajas tipo MH con las tuberías solicitadas anteriormente (al menos 6 tubos PVC Cédula 40 de 2" y dos de 1", todo según plano), deberá incluir los trabajos de obras grises (rompimientos, zanjeo, resanes, etc.)
2. Suministro e instalación de canastas (bandejas/escalerilla), con todos sus accesorios de sujeción, soporte, acoplamiento, anclaje, elementos recomendados por mejores prácticas y fabricante

(soporte universal, riel strub, clip, tornillos, tuercas, varillas todo rosca y/o cualquier otro elemento ferretero necesario. Instalarla según plano.

3. Suministro e instalación de canalizaciones (tuberías) de 2", 1" ó ¾", EMT o PVC, según aplique o sea requerida. Usar todos sus accesorios de sujeción, soporte, acoplamiento, anclaje, elementos recomendados por mejores prácticas y fabricante (conectores, camisas/coupling, bridas, abrazaderas, cajas de registros, tornillos, etc.). PVC todo lo soterrado o empotrado, IMC en todo lo expuesto, EMT entre cielo falso (cielo suspendido) y techo. Estas canalizaciones serán instaladas según plano. Las tuberías EMT como parte de la estructura de cableado horizontal, saldrán de la canasta hacia la estación de trabajo, esto solo para voz, datos (computadoras, impresoras, relojes, etc.), CATV, CCTV, AP. Las cajas de registro serán 4"x4" doble profundidad para salidas sencillas, 5"x5" doble para salidas con dos ó 3 cables.
4. Suministro e instalación del cableado para todas y cada una de las salidas de telecomunicaciones en las diferentes áreas reflejadas en plano, considerándolo de la siguiente manera:
 - a. Cable F/UTP Cat6A LSZH de acuerdo con el color propuesto o lo que el cliente autorice para las salidas de telecomunicaciones, es decir para datos (computadoras, impresoras, relojes, Access points), telefonía (VoIP), cámaras del sistema de VSS/CCTV, pantallas de TV, elementos IP de los demás sistemas especiales.
5. Suministro e instalación de Racks de 4 postes, de 7ft, deberá dejarse anclado al piso, con tacos de expansión y pernos de anclaje.
6. Suministro e instalación de organizadores verticales (frontal y trasero, de 6"x6" mínimo) a ambos lados del rack, el integrador deberá tener el cuidado de la cantidad de cables a administrar en esos organizadores, quedando en obligación de ampliar las dimensiones en caso de ser necesario.
7. Suministro e instalación de organizadores horizontales de 1, 2 unidades racks.
8. Suministro e instalación de patch panel Cat6A modulares o preconfigurados.
9. Terminación (ponchado) 568A en paneles, Jacks y terminales MPTL para AP, Cámaras, y demás elementos de cielo.
10. Suministro e instalación de placas de pared.
11. Certificación de cableado de telecomunicaciones, realizarlo con equipo FLUKE DSX500, equivalente o superior.
12. Suministro e instalación de puesta a tierra que se conecte con cable 4/0 como TBB hacia su respectiva PBB y sus SBB.
13. Suministro, instalación y configuración de equipos activos de red (switches, Access points)
14. Se deberá realizar los trabajos de ITS en cada TR según plano, incluyendo intra Building backbone.
15. Elaboración y entrega de planos as builds, reporte de certificaciones del Fluke.
16. Entregar tres (3) kits de herramientas al cliente, este deberá ser entregado el mismo día que se brinde la capacitación al personal técnico que indique el cliente.
17. Garantizar el acondicionamiento del centro de datos según se orientó en párrafos anteriores (iluminación, canastas para tomas eléctricas, canasta para interconexiones entre MDA, EDA, detección por aspiración, supresión con agente limpio, cámaras, control de acceso, UPS, PDU, etc.).

Recomendamos que el sistema de soporte de fijación del Conduit a la estructura del edificio sea basado en normas, estándares, mejores prácticas y recomendación del fabricante.

Así mismo se deberá cumplir con la siguiente tabla de llenado de tubería en base al diámetro de cables:

509

Características de tubos

Diámetro exterior de cables

Tamaño

del Tubo (Diámetro nominal)	Designador Métrico	Conduit mm(in)	ID	4.5 mm (0.18 in)	5.0 mm (0.20 in)	6.0 mm (0.24 in)	7.0 mm (0.28 in) Cat 6A	8.0 mm (0.31 in)	9.0 mm (0.35 in)
½	16	15.80 (0.622)	4	3	2	0	0	1	1
¾	21	20.93 (0.824)	9	6	5	3	2	2	2
1	27	26.65 (1.049)	14	10	9	6	4	3	3
1 ¼	35	35.05 (1.380)	25	17	16	11	7	6	6
1 ½	41	40.89 (1.610)	34	23	21	15	10	8	8
2	53	52.50 (2.067)	56	39	36	24	17	14	14
2 ½	63	62.71 (2.469)	80	56	51	35	30	20	20
3	78	77.93 (3.068)	124	86	79	54	45	30	30
3 ½	91	90.12 (3.548)	166	115	106	72	59	41	41
4	103	102.3 (4.026)	214	149	136	93	75	52	52

El llenado inicial de las tuberías con el cableado de ITS deberá cumplir con el siguiente formato de llenado inicial de tuberías con cable **Cat6A**:

ASIGNACION DE CABLES UTP SEGUN TUBERIA			
CANTIDAD MAXIMA DE CABLES PERMITIDA			
DIAMETRO EXTERIOR DEL CABLE			DIAMETRO DEL CONDUIT
CAT.6 6.1 (.24)	CAT.6A 7.4 (.29)	COAXIAL RG6Q 7.9 (.31)	
0	0	0	13mm (1/2")
3	2	2	19mm (3/4")
6	3	3	25mm (1")
10	6	4	32mm (1 1/4")
15	7	6	38mm (1 1/2")
20	14	12	50mm (2")
30	17	14	63mm (2 1/2")
40	20	20	75mm (3")

La cantidad de cables en los ductos o tubos dependerá del diámetro de cable según fabricante que se seleccione, nuestra tabla recomendada usa parámetros de cables existentes, pero de una marca específica, no recomendamos usar tubos de ½", se pueden usar tubos de ¾" en adelante, 4" máximo.

ACLARACIONES:

- A.** Se aclara que para el sistema de cámaras CCTV será IP, por lo que se puede hacer uso de esta escalerilla para la distribución del cableado horizontal de señal de video de estas cámaras IP, se recomienda cable F/UTP Cat6A color amarillo (LSZH).
- B.** Incluir suministro, instalación y configuración de la solución telefónica IP, es decir Teléfonos IP equivalentes o superiores al SIP Grandstream GXP 1628 10/100/1000.
- C.** Suministro, instalación, configuración, puesta en marcha y capacitación para las soluciones de seguridad electrónica (CCTV), aclaramos que el cableado será realizado por el instalador del cableado de voz y datos, el equipamiento podrá ser con otro proveedor, juntos complementan el suministro e instalación del cableado y equipamiento necesario para todas las salidas de cámaras de video vigilancia IP según plano, incluyendo cámaras para interiores, WDR para interiores, antivandálicas para interiores, fijas para exteriores, NVR necesario con la cantidad de canales requeridos para albergar todas las cámaras, incluyendo disco duro de almacenamiento. Esta solución deberá incluir el suministro e instalación de una solución para la gestión de video vigilancia para el hospital de BILWI. El cable requerido es F/UTP Cat6A (LSZH, color amarillo). Deberán tener la capacidad para grabar un mes de almacenamiento.
- D.** Suministro, instalación, configuración, puesta en marcha y capacitación para las soluciones de sistema de alarma contra incendio (Detección y notificación de incendio) usando cable FPLR color rojo.
- E.** Suministro, instalación, configuración, puesta en marcha y capacitación para las soluciones de sistema de sonido (audio ambiente, megafonía/voceo, audio evacuación).
- F.** El integrador debe considerar el suministro e instalación de sistema de tierra de telecomunicaciones, acorde a TIA-607-D, "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications". El cable TBB del sistema de tierra deberá tener su diámetro apegado a la tabla recomendada por la normativa o estándar respecto a las distancias que recorrerán desde la PBB. Este sistema deberá cumplir con el Código de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua y/o NFPA 70 vigente. La canasta deberá ser unida equipotencialmente con uniones #6. El gabinete debe quedar correctamente aterrizado en sus PBB o SBB.
- G.** Colocar puesta a tierra según plano, en coordinación con el especialista o contratista eléctrico.
- H.** El integrador debe considerar el suministro, instalación, configuración, pruebas, puesta en marcha y capacitación de switches de 48 puertos con PoE, equivalentes o superiores al FS-448E-FPOE, necesarios para acceso y distribución, para la conectividad de las salidas de datos requeridas, indicadas en plano. Se requieren de 48 puertos 10/100/1000 Mbps (GigE), con su puerto a 10 Gbps SFP para enlaces, con capacidad de ser stackable garantizando un enlace entre switches a 10 Gbps. Provistos con sus GBICc.

Los usuarios de estaciones de trabajo PC estarán conectados a 1 Gbps. Los enlaces principales serán conectados con fibra OM4 de 14 hilos según se indica en el inciso correspondiente a Backbone. Los equipos se proponen en este diseño inicialmente con enlaces a 10Gbps, pero se dará mayor valor y

aceptación a aquellos integrados que propongan dejar los enlaces a 25Gbps. Independientemente se dejen desde un inicio a 25Gbps desde un inicio o no, las propuestas deben considerar que se pueda migrar a 25, 40 y hasta 100 Gbps con solo realizar cambios en la conectorización en el futuro, sin cambiar el cableado, solo con cambiar los accesorios, conectores e insumos adecuados para tal fin.

- I. Suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de Access Point 802.11N según planos y especificaciones técnicas, con un sistema controlador inalámbrico para los Access Point que pueda controlar y asegurar los AP.
- J. Identificación y etiquetado del sistema de administración del cableado estructurado apegado totalmente al estándar de administración TIA-606-C.
- K. Informe completo incluyendo la documentación digital y física de la Certificación de cableado estructurado.
- L. Entregar toda la infraestructura de telecomunicaciones terminada al cliente hospital de BILWI o ejecutivo de IT de MINSA.

3. NORMATIVAS

El contratista deberá conocer, verificar y cumplir oportunamente al menos las siguientes normas, cumplirá el estándar **ANSI/TIA 1179-A "Healthcare Facility Telecommunications Infrastructure"**.

Estas normas detallan la instalación del cableado de red en el edificio. Cualquier discrepancia entre el contratista y el cliente o el proveedor y el supervisor delegado por el cliente, con respecto a estas especificaciones, se resolverá de acuerdo con lo que indique la norma mencionada en su inciso correspondiente:

- ANSI/TIA-568.0-D "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises"
- ANSI/TIA-568.1-D "Commercial Building Telecommunications Cabling"
- ANSI/TIA-568.2-D. Balanced Twisted-Pair Telecommunications. Cabling and Components Standard.
- ANSI/TIA-568.3-D "Optical Fiber Cabling Components"
- ANSI/TIA-568.4-D. Broadband Coaxial Cabling and Components.
- ANSI/TIA-569-E "Telecommunications Pathways and Spaces"
- ANSI/TIA-598-D-2014. Optical Fiber Cable Color Coding.
- ANSI/TIA-606-C "Administration Standard for Telecommunications Infrastructure"
- ANSI/TIA-607-D Generic "Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises"
- TIA-942-A Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.
- ANSI/TIA-1179-A Healthcare Facility Telecommunications Infrastructure
- ANSI-BICSI-002-2019 Data Center Design and Implementation Best Practices.
- ANSI/BICSI 005-2016, Electronic Safety and Security (ESS) System Design and Implementation Best Practices
- ANSI-BICSI-004-2018 Information Communication technology Systems Design and implementation Best Practices for Healthcare Institutions and facilities.
- BICSI TDMM Telecommunication Distribution Method Manual, 14va edición
- NFPA 72 "National Fire Alarm code" 2016 Edition.
- NFPA 2001-2015 "Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems"

- NFPA 780, 2017, Standard for the Installation of Lightning Protection Systems, 2014 edition.
- NFPA 75 - 2017 "Standard for the Protection of Information Technology Equipment" ASHRAE "Thermal Guidelines for Data Processing Environments"
- NFPA 70 (NEC 2017) National Electrical Code
- NFPA 704 Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response

4. ESPECIFICACIONES PARA CABLEADO DE LA RED DE VOZ (TELEFONÍA IP) Y DATOS

Facilidad de entrada (Acometida del proveedor de servicio: FE-SE/SP)

El constructor y su proveedor de sistema de cableado estructurado debe garantizar la infraestructura pasiva, es decir canalizaciones soterradas, cajas de registro, tuberías y cualquier otro elemento de modo que el proveedor de servicio pueda llevar su cableado al cuarto de proveedor de servicio según plano.

Deberá instalar el rack de cuatro postes, de 45 UR, con su anclaje al piso mediante el uso de pernos de anclaje y/o tacos de expansión, así como colocarle la canasta en la parte superior para que el proveedor de servicio y cableado horizontal ingresen al rack. El cableado de acometidas será responsabilidad del proveedor de servicios. En este rack se asignarán las unidades racks necesarias para colocar la bandeja de 19" de montaje en rack para equipos de proveedores de servicios, así como ODF de montaje en rack tanto del proveedor de servicio como otro ODF de enlaces internos.

Cuarto de equipos / Centro de datos:

El alcance descrito en el diseño implica que el contratista, su subcontratista eléctrico, en conjunto con su integrador de sistemas especiales brinden servicios de suministro e instalación en todas las etapas que implican desde el acondicionamiento del ambiente hasta los detalles de la distribución, colocación y ubicación de todos los elementos del cuarto, entre las que se encuentran:

- a. Sistema eléctrico del cuarto con su(s) panel(es) eléctrico(s) con la cantidad de espacios necesarios para la totalidad de los requerimientos eléctricos más su porcentaje recomendado, debiendo incluir todo lo que sea necesario, desde las canastas para esta distribución, accesorios, equipos (transferencias ATC, con protectores, supresores de pico, UPS, PDU), puesta a tierra, etc.
- b. Escalerillas eléctricas 12"x2"x3m y para cableado de telecomunicaciones de 12"x2"x3m.
- c. Racks (gabinetes) de 42 UR, de 4 postes, de aluminio, pintado ionizado en color negro, con capacidad de al menos 900 libras, deberán ser anclados al piso mediante el uso de pernos de anclaje o tacos de expansión, firmemente, o por medio del sistema de fijación propuesto por el fabricante. Los gabinetes deberán quedar unidos mediante un angular pintado en negro o strut de acero inoxidable, colocado sobre ellos para fijarlos y brindar mayor rigidez antisísmica. También deberán colocarle la canasta en la parte superior para que el proveedor de cableado horizontal ingrese al gabinete, bajando con los accesorios para tal fin. Los puntos donde se le coloquen los paneles y accesorios de sistemas a tierras al rack deberán ser eliminada la pintura en esa sección de unidad del rack, para poder garantizar un excelente contacto con sus tornillos, arandelas y tuercas, las cuales deben ser de presión. Los gabinetes deberán ser instalados de manera que se garantice tener al menos entre 80cm a 1m en sus áreas de mantenimiento, es decir en pasillo de trabajo frontal y trasera. Esta referencia es desde los postes del gabinete. El ambiente contará con todos los elementos del sistema de puesta a tierra: PBB, BC,

terminales doble ojo, cable #6 verde, etc.

- d. En caso de tener cielo falso, la altura mínima recomendada de cielo falso o cielo suspendido es 2.70m SNPT. Las lámparas serán colocadas a la misma altura del cielo, pero de tipo empotrada al cielo.
- e. Accesorios de gabinetes: organizadores horizontales, verticales (tipo fingers), paneles de cableado de comunicaciones, CATV, ODF, UPS, equipos de redes, etc.
- f. Con 2 PDU en cada gabinete, cada una conectada a UPS distintas, equivalentes a las usadas como referencia SRT3000RMLA de APC, ver ficha técnica, una en cada rack o gabinete.
- g. Interruptores de encendido/apagado del ambiente, toma eléctrica, lámparas del ambiente como de emergencia, LED con su batería, colocada al centro del ambiente de modo que ilumine al frente y atrás de los racks.
- h. Elementos de seguridad electrónica: Cámaras, control de acceso biométrico de triple tecnología, es decir huella digital, con clave y/o tarjeta.
- i. Detección temprana por aspiración, detección convencional, notificación, alarma y supresión de incendio con agente limpio para no dañar los equipos electrónicos del ambiente, deberá notificar previamente la alarma para permitir la variable de confirmar el evento antes de la descarga, este panel deberá tener conectividad con el del sistema de detección de incendio general y sistema de aire acondicionado del ambiente, para que durante el conato se apaguen los suministros y poderlas encender cuando todo haya pasado, ya sea manual o electrónicamente.
- j. Aires de precisión tipo InRow y su encapsulado. El proveedor queda obligado a presentar la información necesaria para demostrar que su solución cumple con el diseño, es decir presentar cálculos de carga térmica en caso de ser necesario. El modelo propuesto como referencia es el APC de la serie ACRD3000 y ACCU3000, Acondicionadores de aire de expansión directa InRow, se requieren soluciones equivalentes o superiores, ver ficha técnica proporcionada.
- k. Puerta de metal corta fuego de al menos 1 metro de ancho por 2.10 metros de alto, con un rating mínimo de 1 hora de contención.
- l. Se recomiendan cumplir con la ubicación de lámparas según planos, es decir al frente y en la parte trasera de los racks, en las áreas de trabajo, no directamente sobre los racks, con al menos 500 lx a 1 m SNPT.
- m. Las paredes deben ser de mampostería reforzada, acabado fino, pintura blanca, con los tipos de aplicaciones requeridos para garantizar su acondicionamiento mínimo necesario, es decir, epóxico para cerramiento de poros, impermeabilizante para evitar filtraciones, acabado tipo vinyl, finalmente Flexotex o dry máster de modo que retenga el polvo. Se acepta una solución que única que incluya estas cualidades o siempre en diferentes etapas que pueden ser en el siguiente orden:
 - i. Primero un Seaguard más un esmalte poliuretano.
 - ii. Esmalte fastdry para sellar superficies alcalinas.
 - iii. Aplicar un Firetex.

- n. De igual forma se requiere garantizar la capacidad de tener suministro de aire de confort en caso de falla de los aires de precisión.
- o. Este espacio de telecomunicaciones deberá contar con enlaces redundantes según planos.
- p. Todo debe quedar debidamente etiquetado respetando las recomendaciones del TDMM 14ava edición y TIA-606-C.
- q. Se deben dejar dos tomas de uso general para herramientas uno en la pared trasera y uno en la pared al lado izquierdo (respecto a la puerta de entrada) del ambiente, estos pueden ser del mismo circuito.
- r. Dos tomas protegidas (conectados a UPS), NEMA L5-20P, UL, de 208V y dos 120V, 20A, sobre la canasta eléctrica para cada gabinete, 4 tomas en total sobre cada gabinete.
- s. Se recomienda piso vinyl antiestático, conectar su mecha de puesta a tierra al sistema de tierra de telecomunicaciones (PBB) permitiendo que las descargas se vayan a tierra. Se recomienda colocar malla de puesta a tierra para alta frecuencia.

4.2 Cuarto de telecomunicaciones (TR)

Se proponen cuartos de comunicaciones (TR), uno en cada edificio y su nivel, todo según plano, se les recuerda a las autoridades correspondientes que estos ambientes requieren lámpara que brinde buena iluminación, contar con toma eléctrica de UPS central o generador eléctrico, así como un aire de confort.

En el rack se debe considerar lo siguiente:

- Rack de 7 ft, de 4 postes con su anclaje al piso, firmemente por medio del sistema de fijación propuesto por el fabricante.
- Deberá tener su aterrizamiento para cumplir con el estándar TIA-607-D. El proveedor deberá garantizar cada uno de los elementos del sistema de tierra de telecomunicaciones PBB, TBB, SBB, conectores, etc.
- Contar con organizadores horizontales, verticales.
- La primera unidad en el rack siempre será para colocar un organizador horizontal de 1RU como medida para organizar futuros cables que puedan ser ruteados por dicho gabinete.

4.3 Cableado troncal o vertebral (Intra building backbone)

El proveedor de cableado estructurado debe incluir en su propuesta el suministro e instalación del Inter e Intra Building backbone, es decir el cableado troncal que unirá los TR, deberá realizarlo con fibra óptica multimodo, OM4, de 24 hilos, o monomodo de 12 hilos, si usa monomodo deberá considerar hacer los ajustes necesarios en los conectores de sus equipos. Esta fibra viajará en la canasta por lo que deberá ser chaqueta LSZH para tal fin, o ser protegida en tubería debajo de la canasta, en los soportes horizontales, usar los accesorios correspondientes para sujetarla.

La fibra deberá cumplir al menos las siguientes características técnicas:

- Cable de baja emisión de humo y libre de halógenos (LSZH) para distribución outdoor/indoor.
- Configuración de 24 fibras.

- Tipo de fibra estándar OM4.
- Clasificación de inflamabilidad: ISO/IEC 11801 Category
- La fibra deberá ser equivalente a la LEVITON (55LRZ-242)

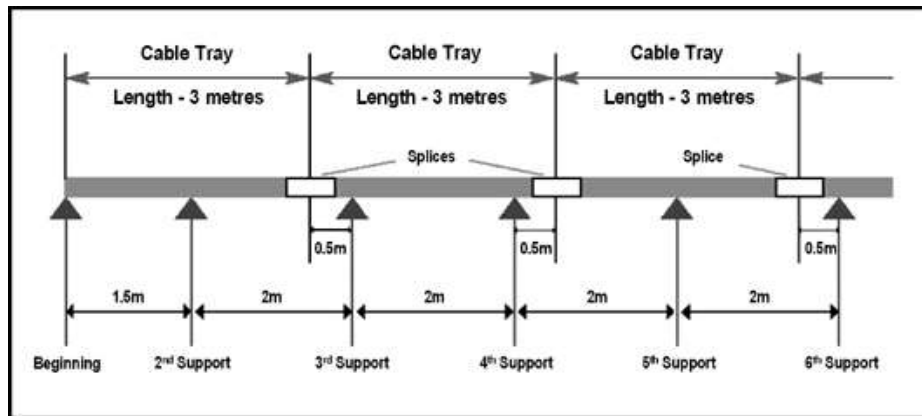
Actividades o servicios por realizar por el proveedor para canalización, cableado de cobre y fibra.

Para el caso de las ducterías (canalizaciones/tuberías) soterradas (en caso de tener acometida soterrada) se debe respetar el estándar TIA-758-B Customer-Owned Outside plant Telecommunications Cabling standard que indica de manera general que los conductos del designador métrico 53 (tamaño comercial 2") se deben considerar para su uso con cables de diámetro pequeño (por ejemplo, 13 mm (0,5 pulgadas) tales como fibra óptica y cable RG500 o P500 para CATV, mientras que el conducto del designador métrico 103 (tamaño comercial 4) se debe considerar para su uso con cables de cobre multipar de mayor diámetro. El integrador (instalador del cableado) deberá verificar y confirmar previamente si la acometida es soterrada o aérea y así garantizar una instalación apegada a estándar en mención, con cajas MH y tuberías de 2" apegado a plano.

Las escalerillas portan cables en rejilla soldadas recomendadas para este proyecto estarán conformes a la descripción y a los rendimientos descritos a continuación:

- Las escalerillas tienen que ser fabricada con hilos de acero soldados juntos y plegados en sus formas finales.
- Todos los hilos de acero deben ser del mismo grosor para garantizar la resistencia y solidez de la escalerilla.
- No se aceptarán escalerillas con hilos longitudinales de distinto grosor que los hilos trasversales.
- La malla de la bandeja deberá ser de 50 mm x 100 mm. Las dimensiones internas de las escalerillas serán de 100 mm x 300 mm x 3 metros de largo.
- El tratamiento superficial de la escalerilla y accesorios conexos deberá ser electrozincado.
- Todas las figuras o variantes serán formadas directamente sobre sitio, según las indicaciones del fabricante.
- La deflexión característica de la escalerilla será al máximo igual a un 1/200e de la distancia entre dos soportes.
- La escalerilla deberá ser fabricada con una longitud óptima de 3 metros respetando la carga admisible máxima autorizada por el fabricante. Su sistema de soportería y fijación será según recomienda el fabricante, de igual forma los tubos que se conecten a ella deberán usar el accesorio de fijación de tubo a canasta que recomienda el fabricante.
- El proveedor de cableado estructurado debe considerar el suministro e instalación de la infraestructura de canastas (bandejas) para la distribución del cableado horizontal mediante el uso de escalerillas del tipo Flex Tray de las dimensiones indicadas anteriormente (12"x4"x3m y 12"x2"x3m), a las que se conectarán las tuberías EMT o PVC baja en humo, sin halógenos, para cada salida de los sistemas especiales (voz, datos, televisión por cable CATV, cámaras del sistema de CCTV) según planos.
- Cabe destacar que la canasta no debe quedar expuesta en exteriores, no debe quedar en intemperie, puede quedar en ambientes entre cielo falso y techo, pero no en áreas exteriores que dejen expuesto los cables a la hostilidad del ambiente.

Recomendación de colocación de soportería y sujeción de la canasta:



Tomando en cuenta las características principales y la funcionalidad de las aplicaciones requeridas, podemos apreciar que el proveedor de cableado estructurado debe considerar canalizaciones soterradas (en caso que la acometida ingrese al TR por medio de caja tipo MH (en el área verde recomendada en plano) o para las salidas de piso en muebles separados de paredes que permitan colocar bajantes), empotradas, entre cielo y techo, interiores, exteriores, etc.; por lo que se definen las siguientes directrices:

- ✓ PVC de 2" (Cédula 40) para la distribución soterrada en caso de que la facilidad de entrada para acometida entre al cuarto mediante caja MH, es decir que el proveedor llegue a algún poste cercano y requiera canalizar hacia el TR vía soterrada, esto para los servicios de internet y cable coaxial RG500 para CATV.
- ✓ PVC de ¾" para bajantes de usuarios empotrados en paredes de concreto o soterrados para llegar a los puntos en muebles que no tienen pared cercana para hacerle bajante
- ✓ EMT de 2" para tramos de acometidas expuestas sobre estructuras.
- ✓ EMT de ¾" para toda la distribución horizontal, es decir para los usuarios del cableado de VoIP, datos, CATV y VSS/CCTV, en tramos entre cielo y techo, así como en bajantes entre particiones livianas de paredes de Gypsum.
- ✓ Canastas (bandejas tipo escalerilla) para la distribución horizontal del cableado.

La distribución de tuberías y cantidad de cables en ellas, deberán apegarse y considerar el factor de llenado de una canalización horizontal según estándar de rutas y accesos ANSI/TIA-569-E, que dejaría un 40% del llenado inicial del tubo, es decir no más de 2 cables F/UTP Cat6A en tubos de ¾".

Recomendamos que el sistema de soporte de fijación del Conduit a la estructura del edificio sea basado en normas, estándares, mejores prácticas y recomendación del fabricante.

Recomendamos cumplir con el siguiente formato de llenado inicial de tuberías con cable Cat6:

517

ASIGNACIÓN DE CABLES UTP SEGÚN TUBERÍA			
CANTIDAD MÁXIMA DE CABLES PERMITIDA			
DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE			
CAT.6 (0.24)	CAT. 6 A 7.4 (0.29)	COAXIAL RG6Q 7.9 (3.1)	DIAMETRO DE CONDUIT
0	0	0	13 mm (1/2")
3	2	2	19 mm (3/4")
6	3	3	15 mm (1")
10	6	4	32 mm (1 1/4")
15	7	6	38 mm (1 1/2")
20	14	12	50 mm (2")
30	17	14	63 mm (2 1/2")
40	20	20	75 mm (3")

La cantidad de cables en los ductos o tubos dependerá del diámetro de cable según fabricante que se seleccione, nuestra tabla recomendada usa parámetros de cables existentes como referencia la una marca específica, por lo que el proveedor deberá usar marca equivalente o superior, no recomendamos usar tubos de 1/2", solamente se pueden usar tubos de 3/4" en adelante, 4" máximo.

Todos los cables en cobre deben ser instalados en canalización de tipos indicados a continuación con excepción de aquellos que tanto en los planos como en estas indicaciones se indique lo contrario.

Conduit EMT UL de 3/4" como mínimo para cada estación de trabajo, es decir cada tubo de 3/4" puede tener un cable para datos y uno para voz, teniendo la alternativa de crecer con uno o dos cables máximos en el futuro.

Recomendamos que todos sus accesorios de unión, conexión, fijación y soporte sean del tipo compresión, no accesorios de tornillo. Se debe tomar especial cuidado con el cortado del Conduit EMT para que sean a escuadra.

Adicionalmente deben considerar lo siguiente para los tubos Conduit para la canalización del cableado:

- Para el caso de los requerimientos para la instalación de las escalerillas para cableado, se debe seguir el estándar NEMA VE 2-2006.
- Todos los conduit que se conecten en la distribución horizontal a la distribución de la canasta, para el cableado de cada una de las especialidades deberán ser EMT UL, con el diámetro

correspondiente (indicado en tabla de diámetro de tuberías versus diámetro externo de cables) conforme a su aplicación.

- Todos los empotrados en pared también deberán ser conduit PVC, apegado al estándar y normativa, de 3/4" como mínimo para cada salida individual o estación de trabajo (dos cables, uno para voz y uno para datos).
- El diámetro de los tubos y las capacidades de cableado F/UTP en las categorías a implementarse en el proyecto, deberá ajustarse totalmente a la tabla que para tal fin se encuentra en la norma TIA-569-E en su inciso correspondiente.
- Para el soporte y fijación del Conduit a las cajas de salida EMT UL y escalerillas, se deberá proveer el sistema según recomendación del fabricante.
- Se deben considerar todos los accesorios, sujeción y soportería necesaria para estas canalizaciones apegado a mejores prácticas (conectores, uniones, bracket acopladores, etc.)
- Para el soporte del Conduit EMT UL se usarán accesorios prefabricados para tal fin, tales como abrazaderas para tubos, trapecios soportantes, bridas, etc.
- Canalización tanto en conduit como en escalerillas se soportará a intervalos no mayores de 1.5 m.
- No hacer corridas diagonales del Conduit, ni más de dos (2) curvas de 90° o su equivalente en un tendido, tampoco más de 30 metros de distancia entre salidas de conduit sin cajas de registro, finalmente se le orienta a los participantes a no usar las cajas de registro como curvas.
- Los planos indican la posición muy aproximada de las salidas Conduit. Toda corrida de Conduit puede ser mejorada en base a la realidad de campo en el proyecto, en mutuo acuerdo con el supervisor. Es responsabilidad de proveedor o instalador de ITS verificar, validar y confirmar en campo esta situación.
- Para la fijación de la canalización (sistemas de escalerillas y tuberías) sobre el cielo falso, no se deberá depender del sistema de fijación del cielo. Se deberá depender del sistema propio de fijación recomendado por el fabricante de la escalerilla. Esta se fijará de forma independiente de losa de entre piso o perlines y de forma rígida, no se permitirá el uso de alambre para su soporte.
- La canalización no deberá soportarse de ningún equipo, ducto o tubería de otras especialidades, ni de soportes del cielo suspendido.
- Todos los tornillos, espiches de expansión, pernos etc., que se usan para sujetar bridas, cajas y otros accesorios de la canalización deberán ser fabricados de una aleación no ferrosa a prueba de corrosión.
- Nunca se deben cruzar paralelamente a menos de 12" los cables eléctricos de potencia considerable y los de comunicaciones en ningún lugar, el sistema de canalizaciones debe tener todos los accesorios adecuados para cumplir con estas especificaciones. En el caso donde se

tengan que cruzar forzosamente, se deberá de hacer de manera perpendicular entre ellos. Solo se puede permitir que bajen juntos en el tramo vertical hacia la estación de trabajo, o dentro del mueble modular, obviamente, conservando la separación propia de los cables eléctricos y el F/UTP dentro del tubo, canaleta o ducto del mueble, el cable de la estación de trabajo y su toma eléctrica correspondiente, no mayores potencias a esta.

Los tubos deben ser certificados por UL Listed. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio, impresa de forma permanente o usando una calcomanía impresa desde fábrica. Estas tuberías deberán ser identificadas, pintadas o etiquetadas para diferenciar su aplicación. Se deberán identificar o pintar las cajas de derivación EMT 4" x 4" de voz y datos en azules o grises, las cajas de derivación EMT 4"x4" de sistema de cámaras en amarillo, las de incendio en rojo, CATV en negro, sonido en naranja. Todas estas cajas deberán quedar con su respectiva tapa ciega.

Los requerimientos para la instalación del cableado horizontal se deben apegar a las cláusulas del estándar TIA/EIA-568-D en sus incisos respectivos, respetando:

- El mínimo radio de doblado de un cable F/UTP debe ser 4 veces el diámetro del cable.
- La máxima tensión aplicada a los cables F/UTP deberá ser 11kgf, pero, siempre deberá de consultarse los datos técnicos del fabricante como un complemento a este.
- En caso de usar aplicaciones de fibra óptica, el radio de doblado para la fibra óptica a instalar para cableado vertical/horizontal no debe ser menos a los 2.5 cms en condiciones sin carga, cuando a esta fibra se le esté aplicando la máxima carga de tensión (la cual es 22kgf), el radio de doblado no debe ser menos de los 5 cms, pero siempre es recomendado consultar los datos técnicos del fabricante, en caso donde la información del fabricante no sea disponible, se deberá aplicar la regla del dedo, la cual define: en condiciones sin carga 10 veces el valor del diámetro exterior y en casos de condición bajo carga se deberá aplicar 20 veces el diámetro exterior.
- Todos los cables de voz, datos, CATV, cámaras del sistema de seguridad (VSS/CCTV) en cobre deberán llevar en la chaqueta impresa la información mínima de tipo, metraje, etc. y serán instalados en canalización de tipos indicados a continuación con excepción de aquellos que tanto en los planos como en estas especificaciones se indique lo contrario. Conduit EMT UL de ¾" como mínimo para cada estación de trabajo, debiendo llevar en cada sección del conduit la marca e identificación del fabricante, así como el sello UL.
- Todos sus accesorios de unión, conexión y fijación serán del tipo compresión, no se aceptarán accesorios de tornillo. Se deberá tomar especial cuidado con el cortado del Conduit EMT para que sean a escuadra.
- La fijación del Conduit a las cajas de salida EMT UL y escalerillas deberán ser como lo recomienda el fabricante.
- Para el soporte del Conduit EMT UL se usarán accesorios prefabricados para tal fin, tales como abrazaderas para tubos, trapecios soportantes, etc. Canalización tanto en conduit como en escalerillas se portará a intervalos no mayores de 1.5 m.
- Los planos indican la posición muy aproximada de las salidas Conduit. Toda corrida de Conduit puede ser mejorada en base a la realidad de campo en el proyecto, en mutuo acuerdo con el cliente o su supervisor representante del cliente. Es responsabilidad de proveedor o instalador de ITS verificar, validar y confirmar en campo esta situación.
- Para la fijación de la canalización (sistemas de escalerillas) sobre el cielo falso, no se deberá depender del sistema de fijación de este mismo. Se deberá depender del sistema propio de fijación

recomendado por el fabricante de la escalerilla. Esta se fijará de forma independiente de losa de entre piso y de forma rígida, no se permitirá el uso de alambre para su soporte.

- La canalización no deberá soportarse de ningún equipo, ducto o tubería de otras especialidades.
- Todos los tornillos, espiches de expansión, pernos etc., que se usan para sujetar bridas, cajas y otros accesorios de la canalización deberán ser fabricados de una aleación no ferrosa a prueba de corrosión.
- Nunca se deben cruzar paralelamente los cables eléctricos y los de comunicaciones en ningún lugar, el sistema de canalizaciones debe tener todos los accesorios adecuados para cumplir con estas especificaciones. En el caso donde se tengan que cruzar forzosamente, se deberá de hacer de manera perpendicular entre ellos.
- El proveedor debe suministrar, instalar y garantizar un sistema de aterrizamiento eléctrico apegado y tomando en cuenta para dicha instalación la Norma TIA-607-D "ANSI Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications" con todas sus partes según se comentó en los alcances.



4.5 Cableado de cobre F/UTP categoría 6A

- El cable usado como referencia es el Atlas-X1™ Cat 6A F/UTP Cable, LSZH, los proveedores que presenten soluciones con otros fabricantes pueden hacerlo siempre y cuando presenten fichas técnicas que demuestren ser similar o equivalentes.
- Poder usarse en aplicaciones IEEE 802.3: Gigabit Ethernet; 10GBASE-T; 1000BASE-T; 100BASE-TX, que excedan las especificaciones de la norma TIA-568.2-D. Serán preferidos cables con capacidades de anchos de bandas probados a 600 MHz.
- Que sea instalado como parte de una solución completa de cableado estructurado que soporte velocidades de transmisión de hasta 10 Gbps para pruebas de enlace canal permanente (90 metros).
- Que sea un cable F/UTP con forro continuo, sin porosidades u otras imperfecciones y con especificación en su cubierta o chaqueta tipo LSZH.
- Dentro del cable, los pares deben estar separados entre sí por una barrera física continua o separador individual por par. El cable debe tener un divisor interno en cruz o separador individual por par plástico de manera continua que separe los pares para disminuir la interferencia entre ellos. Los pares deberán traer los colores correspondientes para identificar cada par y a la vez el hilo A deberá traer la línea con el color del hilo B correspondiente a su par, ejemplo: Azul - (Blanco-Azul), Naranja - (Blanco- Naranja), etc. No se aceptarán cables que no cumplan con este requisito, es decir hilos totalmente en color blanco sin la línea que indique a que hilo B corresponden.
- El forro del cable debe tener impresa, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, número de pares, tipo de listado (ejemplo LSZH), y las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes.
- La máxima fuerza de tensión aplicada para la instalación del cable no debe ser mayor a 11 kgf.
- El cable debe permitir en su instalación al menos un radio mínimo de curvatura de 1".

Serán certificados por UL o sus equivalentes ETL, CE, etc. Verificado en transmisión para cables de redes de área local y garantizar que todos sus elementos ofrecidos han sido avalados por el laboratorio

correspondiente. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente número de registro de UL impreso de forma permanente.

Se utilizará color azul para conexiones de datos (computadoras, impresoras, Access points, relojes, etc.), color azul para aplicaciones de telefonía IP, azul para las salidas de cámaras del sistema VSS/CCTV, blanco o negro para CATV.

521

TIA CATEGORIES	ISO CATEGORIES/CLASSES	FREQUENCY
Category 3	Category 3/ Class C	16 MHZ
Category 5e	Category 5e/ Class d	100 MHZ
Category 6	Category 6/ Class E	250 MHZ
Category 6A	Category 6A/ Class EA	500 MHZ
N/A	Category 7/ Class F	600 MHZ
N/A	Category 7A/ Class FA	1000 MHZ
Category 8	Category 8.1/ Class I*	2000 MHZ
N/A	Category 8.2/ Class II*	2000 MHZ

- Un diámetro exterior del cable pequeño que permita el aumento de la capacidad del conducto y mejore el flujo de aire a equipos activos críticos. Debe ser un cable ligero y flexible, que permita ahorrar tiempo de instalación y costos de trabajo.
- Verificación externa de compatibilidad con canales cortos de hasta 9,14 metros de largo
- El cable debe tener la capacidad de la mejor eliminación de diafonía posible exógena superior
- Que sea compatible con aplicaciones de alimentación a través de Ethernet (Power over Ethernet, PoE), según los estándares IEEE 802.3af (PoE) y 802.3at (PoE+), Cisco UPoE (60 W) y Emerging IEEE 802.3bt de 60W (Tipo 3) y 100 W (Tipo 4).

Para la telefonía IP, este diseño considera en sus cantidades usar la salida de datos (azul) del lado de la estación de trabajado para conectar el teléfono y del teléfono a la computadora, sí y solo sí el teléfono tiene capacidad 10/100/1000, del lado del panel usar la salida de dato correspondiente permitiendo considerar la otra salida en placa como un respaldo o redundante adicional, dependiendo de la disponibilidad de puertos activos.

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE Y PARÁMETROS DE TRANSMISIÓN:

522

Transmission characteristics acc. to ANSI/TIA-568.2-D Cat 6A (20° C)							
Freq. (MHz)	NEXT (dB) min	PS-NEXT (dB) min	ACRF (dB) min	PS-ACRF (dB) min	Return Loss (dB) min	IL (dB/100 ft)	Propagation Delay (ns/100m)
1	74.3	72.3	67.8	64.8	20.0	2.1	570.0
4	65.3	63.3	55.8	52.8	23.0	3.8	552.0
10	59.3	57.3	47.8	44.8	25.0	5.9	545.0
16	56.2	54.2	43.7	40.7	25.0	7.5	543.0
20	54.8	52.8	41.8	38.8	25.0	8.4	542.0
31.25	51.9	49.9	37.9	34.9	23.6	10.5	540.0
62.5	47.4	45.4	31.9	28.9	21.5	15.0	539.0
100	44.3	42.3	27.8	24.8	20.1	19.1	538.0
250	38.3	36.3	19.8	16.8	17.3	31.1	536.0
300	37.1	35.1	18.3	15.3	16.8	34.3	536.0
500	33.8	31.8	13.8	10.8	15.2	45.3	536.0

Patch panel para cableado UTP categoría 6A



- Deberá exceder las especificaciones de la norma TIA-568.2-D, para requerimientos de canal para soportar 10Gbps (debe ser instalado como parte de una solución completa de cableado estructurado que soporte velocidades de transmisión de hasta 10 Gbps en longitudes de 90 metros para pruebas de canal permanente).
- Deberá permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B se permitirá ponchar en ambos mapas, previo mutuo acuerdo por el escrito con el supervisor.
- Deberá tener 19 pulgadas de ancho para ser instalados en rack y deberán ser de 24 o 48 puertos preconfigurados o paneles modulares uno a uno, o por secciones.
- Deberá permitir la conexión total de las salidas de información de todas las aplicaciones (datos, voz, etc.), perfectamente identificados en el panel, y con todos los requerimientos para facilitar la administración y manejo de la red, de acuerdo con la norma TIA-606-C.
- La instalación de los patch panel se debe hacer de tal forma que se optimice la longitud de los patch cord, también se deberá garantizar el contacto con el rack para una conexión a tierra óptima y adecuada.

- Deberán ser certificados por UL Listed, o sus equivalentes ETL, CE, etc. para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Los elementos estarán identificados individualmente con el número de registro de certificación de forma permanente. Con el logo correspondiente respectivo marcado directamente en el elemento.
- Pueden ser Patch Panel que no usen herramientas de ponchado del tipo 110 pero también se aceptarán del tipo 110. Deberán estar hechos de acero.
- Deberán tener puertos modulares que cumplan con FCC 47 parte 68 con 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre los contactos de níquel.
- Deberá tener un organizador trasero (posterior) para el cableado a poncharle.
- Ser ISO 11801 clase EA. ANSI / TIA-1096-A (anteriormente FCC Parte 68)



Jacks Cat6A

Deberán cumplir o exceder las especificaciones y requisitos de la norma para componentes ANSI / TIA-568.2-D para conectar hardware de 1 MHz a 500 MHz mínimo. Que sea instalado como parte de una solución completa de cableado estructurado que soporte velocidades de transmisión de hasta 10 Gbps para pruebas de enlace canal permanente. Azul para datos, amarillo o azul para cámaras de CCTV.

Placas de uno, dos, tres o cuatro puertos



La carcasa de la placa de pared debe ser de una sola pieza, estilo de montaje empotrado de una unidad que se ajuste a las aberturas estándar de NEMA. Deberá estar hecho de plástico ignífugo de alto impacto con clasificación UL 94V-0, y estar listado en UL y cumplir con las especificaciones ANSI / TIA-568.0-D.

Las placas de pared serán blancas, Serán placas frontales, de estilo clásico. Configuradas para adaptarse a una caja de tomacorrientes de una unidad o caja 4"x4" con 1 1/2" de profundidad o mayor con su respectivo aro de repello. Deben poder configurarse con conectores modulares para conectividad de voz, datos, audio, video y fibra óptica. Capaz de albergar conectores modulares de colores para ayudar a identificar el puerto a la estación de trabajo. Además, la carcasa de los conectores debe montarse al ras con la placa frontal para que la salida parezca como una pieza completa y estéticamente agradable. Ser hechas de plástico ABS resistente para un uso prolongado y cumplir con la norma de inflamabilidad de plásticos UL 94. Deberán ser del tipo de construcción robusta y duradera. Fácil identificación de la estación con el uso de etiquetas adjuntas. Protegido por cubiertas de plástico transparente. Tornillos de montaje ocultos. Adaptable a una amplia variedad de módulos fáciles de encajar. Cumplir con ANSI / TIA-568-D y UL 1863.

Patch Cord de cobre F/UTP categoría 6A



- Deberá exceder las especificaciones de la norma TIA-568.2-D, para requerimientos de canal para soportar 10Gbps (debe ser instalado como parte de una solución completa de cableado estructurado que soporte velocidades de transmisión de hasta 10 Gbps en longitudes de 90 metros para pruebas de canal permanente).
- Deben estar contruidos con conectores tipo RJ45 en ambos extremos. El cable utilizado debe ser cable de cobre UTP multifilar Categoría 6 para 10Gbps con diámetro #26 AWG en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado, el forro deberá ser piroretardante, además, deberá exceder las pruebas a 500MHz.
- Las longitudes recomendadas serán de 3 a 5 pies para los Rack y 7 pies para los puestos de trabajo.
- Los conectores RJ-45 deben cumplir con las aplicaciones para los requerimientos de FCC parte 68 Subparte F y exceder las especificaciones del IEC 60603-7
- Los patch cords deberán tener un sistema que controle la tensión a que se someten en el proceso de instalación y uso de capucha plástica externa.
- El forro del cable debe tener impresa, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, número de pares, tipo de listado (ejemplo LSZH), y las marcas de mediciones secuénaciales para verificación visual de longitudes.
- Deberán ser originales de fábrica y pre certificados por el fabricante como estipula la TIA, deberán venir en su bolsa original de empaque tal como salen de la fábrica, no se aceptarán aquellos que estén con su empaque abierto.
- No se aceptarán patch cord fabricados localmente. Los patch Cords deben tener el material de la bota de terminación fundido dentro del cuerpo del conector RJ45.
- Los conectores de los Patch Cords deben permitir que el material de la bota de terminación esté fundido dentro del cuerpo del conector RJ45 y que este posea un sistema de seguridad para que el conector no se afloje del patch panel o switch.
- Contar con un sistema de protección para las lengüetas que impida que éstas se atasquen con otros cables al ser retirados de los patch panel.
- Serán certificados por UL Listed, intertek (ETL), CE, y/o su equivalente; para el caso del CMP o su equivalente para el caso de LSZH y garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio correspondiente en dependencia del cable, impresa de forma permanente.
- Se utilizarán color azul para conexiones de datos, color gris para aplicaciones de telefonía IP y color amarillo para VSS/CCTV.



Organizadores horizontales

525

Se debe dejar prevista capacidad de administración y organización de cables con proyección de mayor demanda para salidas de datos Cat6A según planos, cables para salidas de telecomunicaciones para telefonía Cat6A y CATV con cable RG6, es decir Cables de enlace permanente, en la parte trasera del gabinete, al frente deben considerarse los patch cords de usuarios que sean activados, en la parte frontal del gabinete, por lo que el proveedor debe incluir organizadores horizontales. Toda la información de los posibles modelos se presenta en las fichas técnicas de referencia.

Para el caso de los organizadores horizontales recomendamos mantener de 1, 2 unidades racks, serán suficiente si se adquieren patch cords delgados (SLIM) será mejor.



Jack Coaxial RG6 tipo F:

Cumplir o exceder la norma y certificación FCC, parte 68 NEC, con el artículo 800, certificación UL. Ser de 75 Ohm, hembra a hembra, contar con conexiones delanteras y traseras atornilladas. Para aplicaciones de CATV. Deberán encajar en las mismas placas de voz y datos, Ser clasificado de Inflamabilidad: Clasificación V-0 según UL 94, blanco plástico ignífugo de alto impacto, niquelado Especificaciones mecánicas Tipo de cable: RG-6 RG-59 Coaxial.



Cableado coaxial RG6 para el sistema de televisión por cable

- Deberá exceder los estándares de la industria y las especificaciones de la normativa vigente.
- Deberá tener categoría LS con capacidad de aplicaciones Indoor. Deberá ser del tipo libre de Gel.
- El color del cable será preferiblemente negro continuo, sin porosidades u otras imperfecciones y con especificación de su cubierta o chaqueta en PVC tipo LSZH. El forro del cable debe tener impresa, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, número de pares, tipo de listado (ejemplo CMR, CMP), y las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes.
- Serán certificados por UL Listed o Intertek (ETL) y garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por el laboratorio correspondiente. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio impreso de forma permanente.

- Deberá ser instalado con todos sus accesorios de conectividad a ambos lados (TAPS) y garantizar que la señal sea la adecuada entre los TR. En casos necesarios podrán ser usados enlaces RG11 para derivaciones alternativas. El cable deberá ser coaxial RG6 Q-Shield.

526

Cable para TBB sistema de tierra de telecomunicaciones del proyecto

Deberá cumplir con todas las especificaciones indicadas en plano, tanto en su calibre/diámetro apegado a la tabla indicada en plano como todos aquellos parámetros de soporte y sujeción según la normativa correspondiente. Con forro verde LS mínimo o desforrado. Apegarse al estándar ANSI-TIA-607-D Generic "Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises". Colocar puesta a tierra en área indicada en plano.

TABLA TBB TAMAÑO DE CONDUCTOR VS LONGITUD

TBB/GE LONGITUD LINEAL M (PIES)	TBB/GE TAMAÑO (AWG)
Menos de 4 (13)	6
4 – 6 (14 - 20)	4
6 – 8 (21 – 26)	3
8 – 10 (27 – 33)	2
10 – 13 ((34 – 41)	1
13 – 16 (42 – 52)	1/0
16 – 20 (53 – 66)	2/0
20 – 26 (67 – 84)	3/0
26 – 32 (85 – 105)	4/0



Las conexiones en la SBB deben hacerse mediante conectores doble ojo.
Cuadro resumen de especificaciones

N° ITEM	COMPONENTE	CUADRO RESUMEN DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS RED LAN Y SISTEMAS DE TELEFONIA VOIP
1	Racks para cableado	<p>Estos racks de 4 postes recepcionará los cables de datos, telefonía (VoIP), CATV, CCTV, alojará los equipos de red LAN: Switches, Patch Panel, organizador de cables verticales y horizontales, UPS, PDU, ODF, Amplificador, etc.</p> <p>Racks (uno en cada TR) con la siguiente Descripción Técnica (equivalente o superior):</p> <p>Rack de 4 postes, de 7ft, de 45 UR, cumplir con el estándar EIA 310D. Con una bandeja ventilada de 19" x 12" instalada - 2 U. Debe ser anclado al piso deberán proporcionarle toma eléctrica 120/208V, 20A para conectarle la UPS.</p>
2	Acometida y enlace entre nodos	<p>Será soterrada, considerar caja para exteriores tipo MH de al menos 1mx90cmx1m (L, A, P). Garantizar enlace con fibra óptica 24 hilos OM4, LSZH outdoor/indoor, 4 hilos entre cada TR</p>
3	Conectores	<p>Para datos: N Jack Cat6A RJ-45, Keystone color azul</p> <p>Para telefonía: N Jack Cat6 RJ-45, Keystone color gris</p> <p>Para las cámaras: N Jacks Cat6 RJ-45, Keystone color amarillo.</p> <p>Para los CATV: N Jacks RG-6, blancos.</p> <p>Para los extremos de los Access points y cámaras usar MPTL Cat6</p>
4	Cable UTP Categoría 6A, LSZH	<p>Norma para emplear en ponchado T568A</p> <p>Cable UTP LSZH, par trenzado de Categoría 6</p> <p>Tener en cuenta que la distancia máxima permisible de los cables desde el panel hasta el PC o teléfono IP no supere los 90 mts.</p> <p>El cable deberá estar identificado en patch panel, patch cord y rotulado internamente</p>
		<p>Este dispositivo conectará los equipos (computadoras) creando red LAN, un puerto estará conectado a los equipos principales estará integrado a la intranet institucional, proveyendo los servicios de: correo electrónico, antivirus, conexión a equipos telefónicos Voip, etc.</p> <p>Descripción técnica: 5 SW 48 puertos y uno de 24 puertos, ambos SW deberán quedar interconectados por SFP o estaqueado.</p> <p><u>Switches de 48 puertos:</u></p>

N° ITEM	COMPONENTE	CUADRO RESUMEN DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS RED LAN Y SISTEMAS DE TELEFONIA VOIP
5	Switch	<p>Puertos Ethernet de Acceso: 48 RJ45 10/100/1000Mbps</p> <p>Interfaces Uplink: de 2 a 4 SFP</p> <p>DRAM: 512MB</p> <p>Memoria Flash: 256MB</p> <p>Ancho de Banda de reenvío: 52Gbps</p> <p>Ancho de Banda de Switching: 104Gbps</p> <p>Direcciones MAC Unicast: 16000</p> <p>Maximo de VLANs Activas: 256</p> <p>VLANs IDs disponibles: 4094</p> <p>Rutas estáticas IPv4: 16</p> <p>Máximo de Instancias de Spanning-Tree: 64</p> <p>Máximo de sesiones SPAN: 4</p> <p>Jumbo Ethernet Frame: 10,240 bytes</p> <p>LEDs Indicadores</p> <p>Estatus del Puerto: Integridad de conexión, deshabilitado, actividad, velocidad y Full dúplex</p> <p>Estado del Sistema: Sistema, PoE y Velocidad de conexión</p> <p>Cable de Consola: Cable de consola tipo RJ45</p> <p>Seguridad de Red: Comprehensive 802.1X, Disable per-VLAN MAC learning, AAA command authorization, Access control lists, Port-based ACLs, MAC address notification, BPDU guard, DHCP snooping, SSHv2, Dynamic VLAN assignment, Spanning-Tree Root Guard, IP Source Guard</p> <p>Estandares: IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1p CoS Prioritization, IEEE 802.1Q VLAN, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1X, IEEE 802.1ab (LLDP), Bluetooth Ver 4.0, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3af and IEEE 802.3at, IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only), IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports, IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, IEEE 802.3ab 1000BASE-T, IEEE 802.3z 1000BASE-X, RMON I and II standards, SNMP v1, v2c, and v3, IEEE 802.3az, IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet, IEEE 802.1ax.</p> <p>Cumplimiento RFC: RFC 768 - UDP, RFC 783 - TFTP, RFC 791 - IP, RFC 792 - ICMP, RFC 793 - TCP, RFC 826 - ARP, RFC 854 - Telnet, RFC 951 - Bootstrap</p>

N° ITEM	COMPONENTE	CUADRO RESUMEN DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS RED LAN Y SISTEMAS DE TELEFONIA VOIP
		<p>Protocol (BOOTP), RFC 959 - FTP, RFC 1112 - IP Multicast and IGMP, RFC 1157 - SNMP v1, RFC 1166 - IP Addresses, RFC 1256 - Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery, RFC 1305 - NTP, RFC 1492 - TACACS+, RFC 1493 - Bridge MIB, RFC 1542 - BOOTP extensions, RFC 1901 - SNMP v2C, RFC 1902-1907 - SNMP v2, RFC 1981 - Maximum Transmission Unit (MTU) Path Discovery IPv6, RFC 2068 - HTTP, RFC 2131 - DHCP, RFC 2138 - RADIUS, RFC 2233 - IF MIB v3</p> <p>Simplicidad Operacional: DHCP, Auto Negociación en puertos de accesos, Dynamic Trunking Protocol, LACP, MDIX, UDLD, Voice VLAN, Layer 2 trace route, TFTP, NTP</p> <p>Temperatura de Trabajo: -5°C to 40°C</p> <p>Humedad Relativa: 5% to 90% at 40°C</p> <p>Alimentación Eléctrica 110V a 220V AC</p> <p>Frecuencia 50 a 60 Hz</p> <p>Consumo de corriente: 0.37A - 0.64A</p> <p>Consumo en Watts al 100% del Tráfico: 40.32W</p> <p>Tiempo promedio entre fallas (MTBF): 437,970 horas</p> <p>Alimentación en el Puerto (PoE+) IEEE 802.3af y IEEE 802.3at 370W</p> <p>Abanicos: Si</p> <p>Dimensiones: 4.4 x 29.2 x 44.5 cm</p> <p>Peso: 10.08 lb</p> <p>Soporte: Un (1) año</p>
6	Escalerilla porta cables en rejillas distribución	<p>(N) Canastas de rejillas para distribución cables de datos, VoIP, CATV, Cámaras VSS/CCTV.</p> <p>Deberán ser de 12"x4"x3 metros de largo, colocadas con todos sus accesorios de sujeción, soporte, acople, clips, uniones, conexión o polarización a tierra</p>
7	Patch Cords	<p>Certificados de fábrica Cat 6A:</p> <p>Patch cords para conectar de patch panel a switch, mínimo 3 a 5 pies, azules para datos, grises para telefonía, amarillos para CCTV.</p>

N° ITEM	COMPONENTE	CUADRO RESUMEN DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS RED LAN Y SISTEMAS DE TELEFONIA VOIP
		Patch para conectar de PC hacia caja modular RJ-45, cuyo tamaño garantice la instalación adecuada de los equipos, mínimo de 7 pies. Azules para datos, gris para telefonía, amarillos para CCTV.
8	Patch Panel	N Patch panel de 24 puertos modulares Cat 6A, pre-configurados o de puertos modular (vacíos, para colocar los Jacks de CCTV y CATV)
9	Organizador de Cables	Organizadores horizontales de 1 y 2 unidades de racks, necesarios para administrar los cables
10	Rotulación	Cumplir con el estándar TIA-606-C. Deberán ser perfectamente rotuladas e identificadas todas las tomas de usuario y del patch panel en rack, patch cords, switches. Los cables deben estar identificados en ambos extremos (ya sea mediante rotulador/impresor electrónico indeleble, anillado, etiqueta, etc.).
11	Teléfono IP	<p>N equipos telefónicos VoIP. Se diseñaron N salidas para telefonía, deberán quedar cableadas, pero solo se requieren 9 equipos, los otros puntos son respaldo o back up de cableado, en un mismo ambiente.</p> <p><u>Especificaciones técnicas</u></p> <p>Líneas: 2 cuentas sip</p> <p>protocolos/normas: sip rfc3261, tcp/ip/udp, rtp/rtcp, http/https, arp/rarp, icmp, dns (a record, srv, naptr), dhcp, pppoe, ssh, tftp, ntp, stun, simple, lldp-med, ldap, tr-069, 802.1x, tls, srtp</p> <p>codec de voz: soporte para g.711μ/a, g.722 (banda ancha), g.723, g.726-32, g.729 a/b, ilbc, dtmf en banda y fuera de banda (in audio, rfc2833, sip info), vad, cng, aec, plc, ajb, agc</p> <p><u>seguridad</u>: control de acceso a nivel del usuario y del administrador, autenticación basada en md5 y md5-sess, archivo de configuración cifrado con aes de 256 bits, tls, srtp, https, 802.1x media access control</p> <p>Funciones de telefonía: retención, transferencia, reenvío (incondicional/no respuesta/ocupado), conferencia de 3 vías, estacionamiento/recuperación de llamadas, estado de llamada compartida (sca) / estado de línea en puente (bla), directorio telefónico descargable (xml, ldap, hasta 500 contactos), llamada en espera, historial de llamadas (hasta 200 registros).</p>

N° ITEM	COMPONENTE	CUADRO RESUMEN DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS RED LAN Y SISTEMAS DE TELEFONIA VOIP
		<p>audio hd: auricular y altavoz hd con soporte para audio de banda ancha QOS layer 2 QOS (802.1q, 802.1p) y layer 3 (tos, diffserv, mpls) qos base de soporte: permite 2 posiciones en ángulo, montaje en pared puerto de red: dos puertos ethernet 10/100/1000 mbps, rj-45, poe integrado pantalla: pantalla gráfica lcd con luz de fondo de 132 x 48 pixeles Actualización aprovisionamiento: actualización de firmware por medio de tftp / http / https, Aprovisionamiento masivo usando tr-069 o el archivo de configuración xml cifrado con aes contenido del paquete: teléfono, auricular con cordón, base de soporte, fuente de alimentación universal, cable de red, guía de instalación rápida Garantía de fábrica: 1 años en partes y mano de obra.</p>
12	Sistema de protección eléctrica para las tomas eléctricas en el rack del cuarto de comunicaciones	<p>Tres UPS de 3 KVA (Batería) de montaje en rack, una en cada rack. Estos dispositivos serán utilizados para dar respaldo de energía a los dispositivos de red. Se ha considerado instalar una UPS por rack. (Capacidades mínimas requeridas). Uno por cada nodo.</p> <p>Descripción Técnica</p> <p>UPS SmartPro Interactivo de Onda Sinusoidal, rack</p> <p>Capacidad de salida: 3000 VA mínimo</p> <p>Capacidad de salida vatios 3000 Watts</p> <p>Voltaje de salida: 120 Voltios</p> <p>Frecuencia de salida: 60 Hz</p> <p>Supresión de Ruido EMI / RFI en CA</p> <p>Interfaz de Comunicaciones: USB; Serial DB9; EPO (apagado de emergencia) [Emergency Power Off]; Ranura para interfaz SNMP / Web.</p> <p>Tarjetas de Administración de Red: SNMPWEBCARD; TLNETCARD; WEBCARDLX; RELAYIOCARD .</p> <p>Receptáculos de salida: 8 tomacorrientes.</p> <p>Método de enfriamiento con ventilador integrado</p> <p>Certificaciones: Probado para UL1778 (EE. UU.); Probado para CSA (Canadá); Probado para NOM (México); Cumple con FCC Parte 15 Categoría B (EMI); RoHS (Restricción de Substancias Peligrosas).</p> <p>Indicadores LED: Pantalla LCD panel frontal</p>

N° ITEM	COMPONENTE	CUADRO RESUMEN DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS RED LAN Y SISTEMAS DE TELEFONIA VOIP
		<p>Pantalla LCD del panel frontal:</p> <p>La interfaz numérica de LCD reporta Voltaje de Entrada, Voltaje de Salida, Carga de la Batería, Tiempo de Respaldo Estimado en Minutos, Porcentaje de carga; Iconos adicionales del LCD informan el estado del nivel de carga (5 "barras"), Modo de Energía de Línea, Modo de Batería, Reemplazo de Batería, Regulación Automática de Voltaje / AVR: mantiene el funcionamiento continuo de línea dentro de un rango de tensión de entrada de 83V a 147V.</p> <p>Las opciones de control de la interfaz de LCD incluyen Desactivado de Alimentación de Pantalla, Inicio de Autodiagnóstico, Brillo del LCD, Calibración de Batería Externa y sensibilidad de línea</p> <p>Interruptores: 2 interruptores controlan el estado de la energía apagado/cancelación de alarma/operación del autodiagnóstico; el interruptor controla el brillo del LCD</p> <p>Autonomía con carga completa (minutos): 4 minutos a 900 watts</p> <p>Autonomía con media carga (minutos): 12 minutos 450watts</p> <p>Velocidad de recarga de la batería (baterías incluidas): Menos de 4.5 horas hasta el 90%</p> <p>Garantía: 3 años en partes y mano de obra.</p>
13	AP	<p>Instalar Access Point (AP) con las siguientes especificaciones técnicas:</p> <p>N Access Point con Soporte 8 x5 por 12 Meses</p> <p>Tipo: Indoor</p> <p>Numero de Radios: dos (2)</p> <p>Número de Antenas: seis (6) Internas</p> <p>Frecuencia del Radio 1: 2.4 GHz b/g/n (3x3:3 stream) 20/40 MHz</p> <p>Frecuencia del Radio 2: 5 GHz a/n/ac (3x3:3 stream) 20/40, 80, 160 MHz (OFDM, QAM)</p> <p>Capacidad de Clientes por Radio: 128</p> <p>Máxima Tasa de Transferencia Radio 1: Up to 45 Mbps (Throughput): Radio 2: Up to 1300 Mbps</p> <p>Soporte a Power Over Ethernet Dual redundant PoE power ports with IEEE 802.3af (PoE):</p>

533

Cabe señalar que se brinda lista de equipos usados para efectos estocásticos de análisis de red como referencia, los integradores deberán garantizar soluciones equivalentes o superiores:

Firewall Perimetral (Cluster HA)

UNIT	SKU	Description	QTY
FortiGate-600E	FG-600E	2 x 10GE SFP+ slots, 10 x GE RJ45 ports (including 1 x MGMT port, 1 X HA port, 8 x switch ports), 8 x GE SFP slots, SPU NP6 and CP9 hardware accelerated	2
	FC-10-F6H0E-811-02-36	Enterprise Protection (IPS, Advanced Malware Protection, Application Control, Web Filtering, Antispam, Security Rating, IoT Detection, Industrial Security, FortiConverter Svc, and 24x7 FortiCare)	3 años

Firewall de Segmentacion Interna (ISFW) - Cluster HA

UNIT	SKU	Description	QTY
FortiGate-1800F	FG-1800F	4 x 40GE QSFP+ slots, 12 x 25GE SFP28 /10GE SFP+ slots, 2x10GE SFP+ HA slots, 8 x GE SFP slots, 18 x GE RJ45 ports. SPU NP7 and CP9 accelerated, dual AC power supplies	2
	FC-10-F18HF-247-02-36	24x7 FortiCare Contract	3 años

Switches de Acceso de Perimetro

UNIT	SKU	Description	QTY
FortiSwitch-224E	FS-224E	Layer 2/3 FortiGate switch controller compatible switch with 24 x GE RJ45 ports, 4 x GE SFP	2
	FC-10-W0300-247-02-36	24x7 FortiCare Contract	3 años

Switches de Acceso de 48 pto para IDF's

UNIT	SKU	Description	QTY
FortiSwitch-448E-FPOE	FS-448E-FPOE	Layer 2/3 FortiGate switch controller compatible PoE+ switch with 48 x GE RJ45 ports, 4 x 10 GE SFP+, with automatic Max 772W POE output limit	Segun se Requiera
	FC-10-S448F-247-02-36	24x7 FortiCare Contract	3 años

Switches de Acceso de 24 pto para IDF's

UNIT	SKU	Description	QTY
FortiSwitch-424E-FPOE	FS-424E-FPOE	Layer 2/3 FortiGate switch controller compatible PoE+ switch with 24 x GE RJ45 ports, 4 x 10 GE SFP+, with automatic Max 421W POE output limit	Segun se Requiera
	FC-10-S424F-247-02-36	24x7 FortiCare Contract	3 años

Switches de ToR

UNIT	SKU	Description	QTY
FortiSwitch-1048E	FS-1048E	Layer 2/3 FortiGate switch controller compatible switch with 48 x GE/10GE SFP/SFP+ slots and 6 x 40GE QSFP+ or 4 x 100GE QSFP28. Dual AC power supplies	1 Switch por Rack más 2 de
	FC-10-1E48F-247-02-36	24x7 FortiCare Contract	3 años

Switches de Core

UNIT	SKU	Description	QTY
FortiSwitch-3032E	FS-3032E	Supplies	2
	FC-10-S3E32-247-02-36	24x7 FortiCare Contract	3 años

Access Points

UNIT	SKU	Description	QTY
FortiAP-221E	FAP-221E-N	Indoor Wireless AP - Dual radio (802.11 b/g/n and 802.11 a/n/ac Wave 2, 2x2 MU-MIMO), internal antennas, 1 x 10/100/1000 RJ45 port, BT / BLE. Ceiling/wall mount kit included. For power order: 802.3af PoE injector GPI-115 or AC adapter SP-FAP200-PA. Region Code N	Segun se Requiera
	FC-10-PE221-247-02-36	24x7 FortiCare Contract	3 años

Transceivers & DACs

UNIT	SKU	Description	QTY
1GE SFP SX transceiver module	FG-TRAN-SX	1GE SFP SX transceiver module for all systems with SFP and SFP/SFP+ slots	Segun se Requiera
10GE SFP+ transceiver module, short range	FG-TRAN-SFP+SR	10GE SFP+ transceiver module, short range for all systems with SFP+ and SFP/SFP+ slots	Segun se Requiera
40GE QSFP+ transceivers, short range	FG-TRAN-QSFP+SR	40GE QSFP+ transceivers, short range for all systems with QSFP+ Slots	Segun se Requiera
40GE QSFP+ Passive Direct Attach Cable	SP-CABLE-FS-QSFP+3	40GE QSFP+ Passive Direct Attach Cable, 3 m for Systems with QSFP+ slots	Segun se Requiera
10GE SFP+ Passive Direct Attach Cable	SP-CABLE-FS-SFP+3	10GE SFP+ Passive Direct Attach Cable, 3 m for Systems with SFP+ and SFP/SFP+ slots	Segun se Requiera

Especificaciones para los cortafuegos en los cruces de cableado de telecomunicaciones

Por ser un proyecto de tipo hospitalario, se deben respetar los cruces cortafuegos, es decir que el proveedor de cableado estructurado queda en la obligación de garantizar el respeto de la normativa contra incendio en relación con el rating corta fuego en sus cruces o pasantes, quedando obligado a implementar el material cortafuego acorde a lo necesario en campo para cumplir con normativa. Este requisito se aplica a aberturas diseñadas para uso de telecomunicaciones que puedan ser penetradas o no por cables, alambres, canaletas y escalerillas. Los sistemas cortafuego deben cumplir todos los reglamentos aplicables de protección de incendios, es aceptado el FS-ONE o equivalente. Estas labores deberán ser revisadas en campo con los especialistas involucrados, es decir arquitecto, estructural, contra incendio e IT. Para el caso del centro de datos se recomienda usar el EZ Path serie 44.

535

5. RECOMENDACIONES PARA LA METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA

Como recomendación, se sugiere que para el proceso de instalación, el contratista que sea seleccionado presente un cronograma detallado de instalación, que deberá ser aceptado previamente por el supervisor de la especialidad asignado por la entidad, en el cual deberá detallar cada una de las etapas y fechas de entregas y/o realización que comprenda cada evento y personal responsable a cargo de cada etapa, además, deberá entregar al supervisor de la especialidad un informe de avance y cumplimiento, entregará un informe mensual y al finalizar el proceso de instalación el contratista deberá de entregar un informe final incluyendo fotografías donde se aprecien los detalles más significativos, así como los submittal o fichas técnicas para su respectiva verificación y autorización para ser instalada.

Podemos resumir como parte de las actividades de ITS:

- Suministro e instalación de canalización para el cableado, es decir canastas y tuberías, con todos sus accesorios de sujeción, soporte y fijación según recomendación de fabricante y mejores prácticas de instalación.
- Suministro e instalación de cableado, terminación (ponchado en Jacks en placas y paneles), certificación, capacitación, Configuración y puesta en marcha de los dispositivos de red y VoIP.
- Los implementos y accesorios necesarios para instalar una red estructurada y que no estén incluidos entre los Ítems deben ser proveídos por el Proveedor.
- Todos los equipos y accesorios deben incluir sus cables necesarios para su instalación y operación.
- Instalar y configurar todos los bienes adquiridos en sus respectivos puntos de destino, garantizando su correcto funcionamiento, tanto como unidades individuales u otros dispositivos de una red local (LAN), también realizará conexiones a los suministros de energía.
- Realizar los trabajos de preparación y adaptación física de la localidad.
- Reparación de cualquier daño que se haya hecho al local durante la instalación, tales como de albañilería, pintura y similares, debiendo dejar el local limpio y en condiciones semejantes a las prevalecientes antes de la instalación.

- Al finalizar la instalación de la red de VoIP, datos, VSS/CCTV, el proveedor, realizará y entregará una certificación para categoría del nivel instalado, del tipo punto a punto, para los casos de cableado estructurado.
- El MINSA a través de la División de Tecnología de la Información y comunicación (DTIC) suministrará al proveedor el direccionamiento IP a ser configurado en el switch y equipos VoIP, numeración a ser asignada por teléfono y cámaras.
- El proveedor deberá entregar un documento que verifique el cumplimiento de los parámetros eléctricos para cada punto.
- Plano de ubicación de los puntos de red.
- Informe final de entrega del producto al MINSA sobre su trabajo y recomendaciones.
- El MINSA, a través de la División de Tecnología de la Información y comunicación (DTIC) asignará un técnico.
- El integrador de cableado estructurado deberá incluir el desmontaje de toda infraestructura sin uso, es decir tuberías, cables viejos, dispositivos, accesorios, etc. Deberá entregarlos a CMP-BILWI.

6. REQUISITOS DE LOS ENSAYOS Y LA GARANTIA DE CALIDAD

Inspecciones

MINSA procederá a inspeccionar todos los bienes que se reciban para constatar que los equipos entregados corresponden con lo solicitado. Las inspecciones involucrarán:

- ✓ Conteo de los artículos
- ✓ Verificación de marcas, modelos y características técnicas.
- ✓ Verificación del estado de los artículos entregados
- ✓ Ensayos previos a la puesta en servicio

Además de las pruebas de verificación y ajuste que realiza habitualmente, el proveedor debe efectuar los siguientes ensayos en el sistema cuando los equipos están instalados por el proveedor en los establecimientos respectivos, los técnicos del MINSA procederán a verificar las características técnicas de los sistemas instalados contra lo solicitado según las especificaciones técnicas descritas. Las pruebas por realizar para certificar la instalación incluirán:

- ✓ Para el equipo de protección eléctrica las pruebas incluirán simulaciones de falla en el fluido eléctrico y medición del tiempo de baterías.
- ✓ Para la red las pruebas incluirán: el buen funcionamiento del switch y su configuración, acceso a la administración web, conexión a la intranet institucional.
- ✓ Para la telefonía VoIP las pruebas incluirán: recepción y generar llamadas.
- ✓ El personal técnico del proveedor deberá probar a los técnicos del MINSA que existe conectividad entre el TR y los diferentes dispositivos de red y que la red está operando a 1000 Mbps (1 Gbps).

- ✓ Con una prueba de transmisión de paquetes (ICMP), desde el sistema operativo, el proveedor deberá demostrar a los técnicos del MINSA que la estación de trabajo está bien conectada a la red y la velocidad a la que transmite. Esto podrá ser respaldado mediante el uso del equipo certificador Fluke DS 5000.
- ✓ Técnicos del Proveedor deberán acompañar a los técnicos del MINSA durante este proceso de certificación y el proveedor deberá estar dispuesto a abrir los puntos o equipos (en el caso que amerite) para verificar visualmente que los mismos cumplen las características técnicas.

537

Pruebas de aceptación operacional

Las pruebas de aceptación operacional se considerarán finalizadas en cada establecimiento, si la red como un todo funciona sin problemas durante al menos dos semanas, después de la instalación.

➤ **7. CATÁLOGO DE CONCEPTO**

A continuación, se brinda un resumen del listado de materiales general (aproximado), es decir un take off, el cual deberá ser confirmado y/o verificado en campo por el integrador (instalador de cableado estructurado), en base a sus cálculos:

El integrador de cableado estructurado, es decir el instalador de cableado será responsable del cableado F/UTP Cat6A LSZH para todas estas aplicaciones, es decir VoIP, Datos, CATV, incluyendo cámaras, este formato no incluye el equipamiento de cámaras pues se presentará por separado, pero se aclara que debe ser cableado por el instalador del cableado de voz y datos, debe cablear las cámaras y por separado se verán los equipos, dichos equipos se presentaron fichas técnicas de referencia, especificaciones técnicas y todo lo relacionado a CCTV en los documentos objeto de ese diseño, solo el cableado de cámaras quedará asignado y definido en este documento y debe ser realizado por el instalador del cableado. Esto es con el objetivo que un solo instalador instale el cableado en la canasta y evitar diferentes proveedores.

Take off de material de la red de voz, datos, CATV y CCTV:

ITEM	SISTEMA DE VOZ Y DATOS	UNIDAD	CANTIDAD
01	Cable F/UTP Cat 6A LSZH Azul para datos	Metros	51,240.00
02	Cable F/UTP Cat 6A LSZH Gris para voz	Metros	39,345.00
03	Cable F/UTP Cat6A LSZH Amarillo para cámaras VSS_CCTV	Metros	9,760.00
04	Cable coaxial Q Shield RG6 (Blanco o negro) LSZH	Metros	4,880.00
05	Jack Azul Cat6A para puntos de datos	Unidad	1,672.00
06	Jack Gris Cat6A para puntos de voz	Unidad	1,280.00
07	Jack Amarillo Cat6A para cámaras VSS_CCTV	Unidad	183.00
08	Conector MPTL Cat6A para los extremos de las cámaras, puntos AP	Unidad	229.00
09	Jack coaxial RG6	Unidad	162.00
010	Conector coaxial RG6 Tipo F (para los extremos de los cables)	Unidad	486.00

011	Jack ciego/Blank Insert/ Inserto Ciego	Unidad	160.00
012	Placas de 1 puertos	Unidad	130.00
013	Placas de 2 puertos	Unidad	825.00
014	Placas de 3 puertos	Unidad	16.00
015	Placas de 4 puertos	Unidad	16.00
016	Patch Panel angulado Cat6A 24 puertos modulares (para colocarle los Jacks Cat6A)	Unidad	85.00
017	Patch Cords de 3Ft Azules Cat6A	Unidad	15.00
018	Patch Cords de 5Ft Azules Cat6A	Unidad	844.00
019	Patch Cords de 7Ft Azules Cat6A (Usuarios)	Unidad	852.00
020	Patch Cords de 3Ft Grises Cat6A	Unidad	15.00
021	Patch Cords de 5Ft Gris Cat6A	Unidad	638.00
022	Patch Cords de 7Ft Gris Cat6A	Unidad	640.00
023	Patch Cords de 3fts amarillo Cat6A	Unidad	15.00
024	Patch Cords de 5fts amarillo Cat6A	Unidad	132.00
025	Patch Cords de 7fts amarillo Cat6A	Unidad	130.00
026	Organizadores horizontales 1 UR front only	Unidad	16.00
027	Organizadores horizontales 2 UR front only	Unidad	82.00
028	Organizadores verticales F/R de 6" x 6" mínimo (a ambos lados del Rack, es decir PI y PD, frontal y trasero, en toda su altura)	Unidad	30.00
029	Rack de 7 fts de 4 postes	Unidad	16.00
030	UPS de 3 KW para montaje en Rack	Unidad	16.00
031	regleta eléctrica 12 puertos con seguro PDU	Unidad	16.00
032	pernos de anclajes 1/2	Unidad	64.00
033	camisas de expansión	Unidad	64.00
034	Cintas de amarre plástica (fajas plásticas)	Unidad	54,450.00
035	Rollo de Velcro de 10m	Unidad	45.00
036	switch de 24 puertos (10/100/1000) Mbps con 2 puertos SFP 10Gbps	Unidad	12.00
037	switch de 48 puertos (10/100/1000) Mbps con 2 puertos SFP 10Gbps	Unidad	33.00
038	Access points para la red WiFi	Unidad	62.00

039	Teléfono IP Grandstream o equivalente	Unidad	301.00
040	Escalerilla-Bandeja-canasta cablofil 2" x 12" x 3 metros	Unidad	345.00
041	Escalerilla-Bandeja-canasta cablofil 4" x 12" x 3 metros	Unidad	136.00
042	Kit para escalerilla	Unidad	481.00
043	Splice washer kit	Unidad	962.00
044	Fast splice	Unidad	962.00
045	Cable tray drop	Unidad	30.00
046	Soporte universal- Fas profile (o strub de 3 metros)	Unidad	192.40
047	Grounding lug	Unidad	962.00
048	Flamer stoper 2" EZ Path (Puede ser usado F-S ONE)	Unidad	16.00
049	Terminación Datos	Unidad	836.00
050	Terminación voz	Unidad	640.00
051	Terminación de punto de cámara	Unidad	132.00
052	Terminación coaxial	Unidad	81.00
053	Certificación de Datos	Unidad	836.00
054	Certificación de voz	Unidad	640.00
055	Certificación de cámaras VSS_CCTV	Unidad	132.00
056	Sistema de tierra de telecomunicaciones (Cable 3/0, cable #2, cable #6, terminales doble ojo, PBB = TMGB)	Unidad	1.00
057	Suministro, instalación, conexión, pruebas, certificación de Fibra óptica multimodo de 24 hilos OM4 LSZH (incluye canalización, cableado, equipos y accesorios correspondientes)	Unidad	1.00
058	Suministro e instalación de canalización (Tuberías, uniones, conectores, cajas de registro, bridas, abrazadera, accesorios de sujeción y soporte, material ferretero como tornillo, tuercas, etc.	Unidad	1.00
059	Acondicionamiento de Centro de Datos (Incluye canasta de Telecom, canasta eléctrica, interconexiones, encapsulado, aire de precisión, UPS, cámaras y control de acceso del sitio de acuerdo con planos de diseño y Pliego base de condiciones)	Unidad	1.00
060	Suministro e instalación del sistema de detección y supresión de incendio del Centro de Datos	Unidad	1.00

La lista deberá ser confirmada en planos por el integrador, deberá informar cualquier discrepancia e incluir lo que considere como un faltante. El integrador de cableado estructurado, es decir el instalador de cableado será responsable de la canalización (canasta y tuberías), cableado F/UTP Cat6A LSZH para todas estas aplicaciones, es decir VoIP, Datos, CATV, incluyendo el cableado de cámaras, este formato no incluye el equipamiento de cámaras, se presenta por separado pero se aclara que debe ser cableado por el instalador del cableado de voz y datos, debe cablear las cámaras y por separado se verán los equipos, dichos equipos se presentan con fichas técnicas de referencia, especificaciones técnicas y todo lo relacionado a CCTV en los documentos objeto de ese diseño, solo el cableado de cámaras quedará asignado y definido en este documento y debe ser realizado por el instalador del cableado. Esto para homologar que un solo integrador instale el cableado en la canasta y evitar diferentes proveedores.

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SISTEMA DE CCTV:

El proveedor de los equipos de CCTV (cámaras) no debe considerar el cableado para cada cámara pues será parte del alcance del proveedor de cableado estructurado, quien dejará las esperas (cable F/UTP) para que el proveedor de cámaras llegue a hacer la terminación correspondiente según la requiera en su cámara, conectar e instalar las cámaras, incluirá sus insumos para este de terminación.

El integrador a cargo del cableado estructurado dejará las salidas de cámaras. Este cableado cumplirá con todas las normas, estándares y certificaciones solicitadas en las especificaciones técnicas de ITS.

El cableado F/UTP para la señal de datos de video y Power de cada cámara será concentrado en el cuarto de telecomunicaciones (TR) según diagrama de conexión, en el rack donde se instalarán los Switch Poe del sistema de cctv.

Las conexiones en el punto de la cámara se realizarán utilizando conectores MPTL (RJ-45 cat6 macho) en caja de registro de 4" x 4" con tapa de aro de repelló, con bajante flexible metálico, conectado a terminal de la cámara según detalles mostrado en diagrama de conexión. Esto será contemplado en el sistema de voz y datos pues estas salidas deberán ser certificadas con al menos un certificador FLUKE DSX5000, equivalente o superior.

El proveedor del cableado (no el del equipamiento de CCTV), dejará las conexiones terminadas (ponchadas y certificadas) para el cable UTP de las cámaras de red en el punto del Rack de red situados en cada TR, utilizando Patch Panel Cat6A de 24 y/o 48 puertos y Patch Cord de 3, 5 ó 7 pies hasta los puertos de los switches configurados con VLANs asignados para el sistema de CCTV, según se indica en planos y diagramas unifilares.

El proveedor de cableado estructurado (proveedor del sistema de voz y datos) deberá proporcionar y garantizar la conexión al switch de los puertos de CCTV del MINSA con su proveedor de servicio coordinará cualquier conexión externa en caso de requerir monitorear vía remota las cámaras.

Deberán usarse las canastas, tuberías y cajas de registro EMT 4x4 UL respectiva para los puntos de intersección de tubería e instalación de puntos de red, requerido en cada punto de cámara.

El proveedor o instalador del sistema deberá considerar y asumir todos los equipos y accesorios necesarios, que se incluyan o no en planos y/o documentos, para garantizar el montaje y correcto funcionamiento de todo el sistema.

El proveedor de sistema eléctrico deberá considerar la instalación de puntos eléctricos necesarios para la alimentación eléctrica de los Switch de datos y NVR con un voltaje de 120VAC y con un consumo de 120 va máximo por cada NVR. Estos deberán contar con protección bajo UPS, la ubicación de los equipos se indica en planos.

541

Cabe señalar que los modelos y marcas reflejados en los documentos y planos son para efectos de referencia de especificaciones técnicas y certificaciones a cumplir por este o cualquier otro fabricante que participe, debiendo entregar toda la información que soporta dichas certificaciones. Puede participar cualquier otro fabricante siempre y cuando presente soluciones equivalentes o superiores a las referenciadas en la tabla.

Se propone la instalación de sistema de circuito cerrado de televisión de tecnología IP con cámaras de alta resolución y tecnología de análisis de video con sistema de grabación en servidores de videos dedicados y propios para el tipo de sistema implementado.

Se propone la implementación de estación de monitoreo del sistema en general con opción de respuestas programadas como envío de e-mail a personal de seguridad en caso de falla de sistema o productos de alarmas generadas por entradas programadas en el sistema (ejemplo: Alarma generada por cruce de línea programadas en las cámaras en áreas sensibles). El proveedor del equipamiento del sistema de CCTV deberá suministrar, instalar, configurar, hacer pruebas, poner en marcha y capacitar al personal que MINSA designe para recibir el sistema de CCTV, también deberá realizar todos los trabajos requeridos, que comprende la provisión de la mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos, herramientas y/o servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones de CCTV señaladas en los planos y cantidades de obra y entrega de las mismas en total operación, excluyendo solamente los trabajos que se mencionen específicamente.

El suministro e instalación del cableado F/UTP de las cámaras, será realizado por el integrador de cableado estructurado y no por el proveedor de equipos de CCTV, dicho cableado viajará por la escalerilla y luego en tubos de 3/4" EMT previamente instalado por el proveedor de cableado, luego cableará hasta llegar al punto donde estará la cámara. Debiendo ser encintado dentro de la escalerilla al lado opuesto del cableado de datos (ya que transportará alimentación PoE). No se permitirá que recorran cables de alimentación eléctrica para ningún dispositivo en la escalerilla. Todo el cableado de CCTV deberá cumplir con los mismos requerimientos indicados para ITS.

➤ 9. MANTENIMIENTO

El proveedor seleccionado deberá demostrar que tiene las refacciones necesarias listadas en la propuesta, después de las pruebas de funcionamiento para recepción y previo al pago final del contrato. El propietario podrá optar porque el contratista mantenga el sistema.

El nivel de servicio provisto durante la vigencia del contrato de mantenimiento será el mismo que se otorga durante el período de garantía para servicios de rutina y emergencia. Todos los costos de materiales y mano de obra estarán cubiertos dentro del servicio de mantenimiento.

El contratista deberá suministrar los montos exactos del servicio, los períodos que cubren y listar claramente los conceptos.



Servicio de Emergencia	Disponible las 24 horas del día. Cuando ocurra una falla total o catastrófica del equipo, atendido por un técnico en el lugar de la instalación, dentro de las 72 primeras horas después de la notificación de esta.
Servicio de Rutina	Provisto dentro de 24 horas hábiles (8:00 am a 5:00 pm de lunes a viernes, excepto días festivos) desde la notificación de la falla. Cuando sea reportada una falla menor, un técnico estará en el lugar de la instalación antes de transcurridas 96 horas de la notificación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SISTEMA DE LLAMADO PACIENTE ENFERMERA

HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS"

TABLA DE CONTENIDO

<u>1.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS PARA SISTEMA DE LLAMADO PACIENTE ENFERMERA</u>	545
<u>2.SOFTWARE INFORMÁTICO DE LLAMADA PACIENTE – ENFERMERA</u>	549
<u>3.ARQUITECTURA</u>	561

SISTEMA DE LLAMADO PACIENTE ENFERMERA

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS PARA SISTEMA DE LLAMADO PACIENTE ENFERMERA

545

El sistema de llamada de la enfermera se ajustará a las normas y condiciones actualmente válidas para los sistemas de llamada: VDE0834-1 and VDE0834-2.

Optimización de cableado mediante combinación de cableado UTP y BUS.

Sistema modular. Esto significa que se puede actualizar con nuevas funcionalidades en el futuro sin cambiar ninguna parte del hardware.

Debe existir la comunicación vocal entre habitaciones y puesto de enfermería, para conocer las necesidades del paciente y evitar desplazamientos innecesarios de la enfermera hasta las habitaciones.

En cada habitación de paciente deben instalarse los terminales táctiles que deben activar la llamada de emergencia y el registro de todas las actividades de la enfermera, así como la toma de datos del paciente.

La pantalla dispondrá de al menos 7" para poder realizar de manera correcta todo el registro. El acceso a los mismos se realiza previa identificación del personal de enfermería con código PIN y / o tarjeta de identificación RFID tecnología Mifare.

Una vez realizada la identificación se activarán las funcionalidades adecuadas para la enfermera:

- Activación de solicitar ayuda a las enfermeras
- Posibilidad de generación de código azul
- Registro de actividades que la enfermera ha realizado al paciente

Al tocar la pantalla, el personal puede llamar o pedir ayuda adicional y tiene una revisión de las llamadas activas del sistema de llamadas de enfermeras de otras salas del centro.

Si el paciente ejecuta la llamada en el terminal de habitación, el terminal realizará la repetición (automática) de la llamada si el personal no responde a una llamada. Si una enfermera ha marcado presencia en una habitación, y hay una llamada procedente de otra habitación, el terminal de la habitación debe dar también alerta sonora y mostrar la ubicación de la sala de llamadas y la cama exacta de donde el paciente está llamando.

El terminal de habitación habilita la comunicación bidireccional de voz manos libres dúplex entre con la consola de enfermera y los terminales de habitación.

Toda la funcionalidad se realiza a través de la red IP del centro, incluida la voz a través de VoIP para establecer la comunicación de voz entre el paciente y el personal de enfermería.

546

El terminal táctil de la habitación de pacientes debe, al mismo tiempo, permitir la documentación de todas las actividades realizadas dentro de la sala de pacientes (mediciones, medicamentos, cuidados ...).

Todas las actividades en el terminal de habitación están al mismo tiempo registradas en el sistema y los datos están disponibles para su posterior gestión.

Debe tener la posibilidad de integración con el HIS, vía protocolo estándar HL7.

La gestión de la atención de la salud debe estar protegida con contraseña y sólo puede acceder el personal responsable.

Mediante la funcionalidad de servicios, el personal de mantenimiento puede documentar todos los servicios que ha hecho en la habitación del paciente directamente en el terminal de la sala de pantalla táctil. El personal de enfermería también puede informar al personal de mantenimiento de los fallos y errores en la habitación u otros lugares, sin más que marcar en el terminal la incidencia encontrada.

Las llamadas activas de los pacientes desde las habitaciones se deben ver en los terminales táctiles de habitación y que han establecido presencia por el personal y al mismo tiempo se envían a través de la conexión IP a pantallas táctiles en las salas de enfermería, además de al PC del personal de enfermería con aplicación de software para mostrar y gestionar las llamadas de la enfermera.

Adicionalmente puede habilitarse la recepción de información en un teléfono móvil de forma que puedan supervisarse las actuaciones que se están llevando a cabo.

La aplicación de software para mostrar y gestionar las llamadas desde el sistema de llamada de la enfermera tiene todos los datos almacenados en Base de Datos que permite su revisión e integración con sistemas externos. Con un filtro especial, el personal de enfermería también puede administrar y acceder a los datos desde cualquier lugar a través de la interfaz web con un nombre de usuario especial y contraseña. Es posible mostrar el nombre del paciente que llama o mostrar la llamada.

La aplicación móvil para teléfonos inteligentes es utilizada por el personal de enfermería. Debe tener protocolo SIP integrado. La primera llamada se muestra automáticamente en la pantalla en diferentes condiciones del teléfono (por ejemplo, pantalla bloqueada, cuando se utilizan otras aplicaciones, etc.). El personal de enfermería también debe tener la posibilidad de aceptar la llamada o de suspenderla. Si el personal de enfermería decide suspender la llamada, la llamada

debe permanecer activa en el sistema para que el personal de enfermería pueda verla y responder a ella.

547

El personal de enfermería también puede hacer conversaciones telefónicas entre sí y establecer la comunicación de voz también con la habitación del paciente. Es posible documentar todas las presencias del personal con la aplicación móvil, así como toda la documentación de cuidado realizada en la sala y hacer informes estadísticos en forma gráfica y tabular. El personal de enfermería puede recibir recordatorios en la solicitud y tiene la posibilidad de revisar las tareas en el calendario. Los recordatorios se muestran automáticamente en la pantalla en diferentes condiciones del teléfono (también cuando el teléfono está bloqueado, cuando se utilizan otras aplicaciones, etc.).

Todos los eventos de la aplicación se almacenan en el sistema donde se pueden gestionar posteriormente. La aplicación debe tener un control total del funcionamiento de la aplicación según la norma DIN VDE 0834 - cada fallo o error en el sistema debe detectarse en un máximo de 10 segundos. También se documenta quién y cuándo recibió el mensaje. Todas las funciones de las aplicaciones móviles están funcionando sin necesidad de conexión a Internet.

Los datos de todos los eventos del sistema de llamadas de la enfermera y la documentación de atención también pueden ser gestionados estadísticamente. El software permite realizar informes preparados con pantalla gráfica y tabular que es posible exportar a XLS, PDF e impresora. También es posible configurar el mensaje pre-filtrado automático en el correo electrónico que envía informes automáticos de correo electrónico con un resumen de los informes estadísticos a las direcciones de correo electrónico seleccionadas.

En la cama del paciente, las tomas de llamada de la enfermera están instaladas en la pared o en el cabecero de la cama. Los botones de llamada están conectados a las tomas. El conector en el enchufe de la llamada de la enfermera y en el botón de la pera se diseñan de una manera que se pueda sacar del zócalo sin causar el daño - incluso usando la energía o tirando de él en diversas direcciones.

Las pantallas táctiles serán instaladas en un lugar fácilmente accesible por la enfermera y que pueda recoger la voz del paciente fácilmente.

En los baños de las habitaciones de los pacientes se instala un cordón de tracción conectado al terminal de habitación de pantalla táctil y ambos tienen LED rojo para indicar la llamada. El cable de tiro para el inodoro tiene un cordón rojo especial que tiene tecnología antibacteriana integrada que evita el crecimiento bacteriano. Debe corresponder a la norma ISO 22196: 2007 (eficacia antibacteriana) y se rompe automáticamente a 7,25 kg + / - 10% de fuerza de peso. Se puede limpiar fácilmente y nunca perder color.

Sobre las puertas de la habitación del paciente, se instala una lámpara de puerta con tres colores LED diferentes: rojo, verde y amarillo, que permite visualizar los 7 estados de las alarmas: alarma de cama, presencia sin alarma, presencia de enfermera para atención de alarma de cama, alarma de baño, presencia para atención de alarma de baño, alarma de ayuda a enfermera, llamada a médico (código azul).

548

El color rojo indica una llamada desde la cama, el color amarillo y rojo indica una llamada del inodoro, el parpadeo de todos los LEDs indica el código azul y el color verde indica una presencia marcada en la habitación.

Todas las unidades de llamada, instaladas en las habitaciones de los pacientes, son alimentadas por PoE

2. SOFTWARE INFORMÁTICO DE LLAMADA PACIENTE – ENFERMERA

Características

549

- Inicio de sesión a través de un navegador web estándar para usuarios y administradores.
- Fácil gestión de habitaciones, personal de enfermería y tareas.
- 6 informes diferentes: 3 para informes por sala y 3 para informes por grupo de habitaciones.
- Detalle por habitación.
- Resumen por habitación.
- Resumen cronológico por habitación.
- Resumen cronológico por grupo de habitaciones.
- Tiempo de intervención.
- Resumen de los tiempos de intervención.
- Exportación posible a Excel, Word, rft, pdf.
- Información sobre todos los eventos en curso en el sistema de llamadas de enfermería.
- Software de registro de eventos.
- Sistema de registro de llamadas con un número ilimitado de habitaciones.
- Está conectado como una unidad a la red Ethernet y permite que los informes de llamadas sean consultados remotamente vía navegador (multiusuario).
- Da detalles de las actividades por (grupo de) cuarto (s), por enfermera, por turno de tiempo, etc.
- Licencia ilimitada en el tiempo.
- Visualización de eventos a todo color en tiempo real, posibilidad visualización en múltiples PCs (Navegador).

Consola táctil de al menos 7", para la recepción de las alarmas desde las habitaciones.
Representación clara mediante sonidos y colores diferenciados de los diferentes tipos de alarma recibidos, así como de la cama y la habitación donde se generó la misma.

550

Características

- Interfaz de comunicaciones IP
- Con pantalla táctil interactiva y habla full-duplex
- La pantalla es resistiva (se puede manejar con un bolígrafo, guante, etc.)
- Visión general del evento en tiempo real y en color
- Muestra la ubicación, la adición, el tipo de llamada, el número de habitación, la identificación de la enfermera, etc.
- Buzzer puede ser cambiado por tipo de llamada
- Visualización de todas las actividades por ubicación, fecha y horas específicas
- Comunicación con el servidor de mensajes vía TCP / IP
- Memoria integrada
- Contraseña protegida
- Conexión FTP, NTP y Telnet presente
- Programación vía web-server, pantalla táctil
- Diagnóstico remoto (vía navegadora) y LocalBus en pantalla
- Posibilidad de conexión en BUS de hasta 50 dispositivos; para recepción de las alarmas en zonas comunes, donde no sea necesaria la comunicación por voz y donde no exista conexión de red local.
- Informes automáticos de errores (supervisados 24/7)
- Pantalla técnica completa para notificación y mantenimiento de errores
- Comunicación interactiva manos libres de 2 vías utilizando protocolo SIP full-duplex

- Incluido 1 micrófono y 2 altavoces
- En pantalla Control de volumen y función Mute
- Se puede utilizar como una estación telefónica (SIP-extensión)
- Integración de hasta 10 secuencias de vídeo de cámara RTSP (MPEG4, resolución 480x270), simultánea con una llamada SIP
- Integración de hasta 18 canales de anuncios públicos con selección de prioridad
- Diferentes canales de volumen para: anuncios de PA, buzzer local y llamadas de voz SIP
- 5 contactos de salida programables libres (integración de alarmas externas, etc.)
- 1 contacto de relé de salida programable libre (integración de alarmas externas, etc.)
- Selección de idioma en pantalla
- Teclado seleccionable (AZERTY o QWERTY)
- SD intercambiable - cuidada para la programación y los ajustes completos (mantenimiento fácil)
- CPU-board intercambiable (mantenimiento fácil)
- Fuente de alimentación POE y / o 24V para redundancia en caso de alguna caída.
- Indicadores LED de funcionamiento
- Montaje en pared
- Siguiendo las normas VDE 0834-1, VDE 0834-2 y CE-y RoHS.

2.1 Estación de enfermera



552

La estación de enfermera permitirá la comunicación con cualquier habitación directamente, así como con las extensiones de la centralita, mediante la integración SIP.

Posibilidad de activar la visualización cámaras CCTV ante determinados eventos, de forma que permita controlar visualmente lo que ocurre en un entorno determinado.

Disponible la opción de manejo de toda la funcionalidad de la estación de enfermera sobre un ordenador con pantalla táctil, donde se tiene el mismo entorno de trabajo. Opción de disponer micro teléfono para comunicación discreta con los pacientes.

Posibilidad de contar con entorno gráfico de visualización del estado de las alarmas para fácil seguimiento desde el puesto de enfermería.



Opción de disponer de display de pasillo para la visualización de alarmas y estados de estas.



553

Disponible APP para recepción de alarmas sobre los teléfonos móviles.

Posibilidad de conexión directa a los dispositivos de habitación sin que se exija cable UTP en cada una de las habitaciones para aquellos entornos donde no se requiera la comunicación por voz entre habitación y puesto de enfermera (habitualmente en zonas de recuperación, UCI, ...).

2.2 Estación de llamada ip del paciente

Estación de comunicación de los pacientes con el puesto de enfermera.

Debe de contar con entrada para conexión de módulo pulsador de cama y módulo tirador de baño.

Tendrá comunicación por voz con la consola de enfermería.

Características:

- Modo de Llamada, Presencia, Asistencia, Emergencia y Cancelación
- Incluye un lector para el registro de la atención y la identificación de la enfermera
- Comunicación con el software de asistencia sanitaria a través de TCP / IP
- Comunicación redundante a través de un segundo servidor opcional
- Pantalla completamente personalizable y botones de llamada en pantalla
- La pantalla es resistiva (se puede manejar con un bolígrafo, guante, etc.)
- Memoria integrada
- Contraseña protegida
- Servidor FTP, web y telnet
- Informes automáticos de errores (supervisados 24/7)
- Diagnóstico remoto (vía navegador) y LocalBus en pantalla
- Comunicación interactiva manos libres de 2 vías utilizando protocolo SIP full-dúplex

- Incl. 1 micrófono y 2 altavoces
- Control de volumen y función Mute en pantalla
- Indicación de fecha, hora y nombre del paciente en la pantalla
- Sincronización horaria a través del servidor NTP
- Programación vía web-server, pantalla táctil
- Conexión LocalBus incluida (Máximo 50 unidades)
- Conexiones incluidas para la integración del material de conmutación estándar
- 6 contactos de entrada (NO & NC), 5 contactos de salida incluidos (integración de alarmas externas, dispositivos, etc.)
- Características de Domótica a través de contactos incluidos
- Llamada de servicio (mediante contacto de entrada)
- Se puede utilizar como una estación telefónica (SIP-extension)
- Visión general del evento en tiempo real y en color
- Selección de idioma en pantalla
- SD intercambiable para la programación y los ajustes (mantenimiento fácil)
- CPU-board intercambiable (mantenimiento fácil)
- Fuente de alimentación POE y / o 24V para redundancia o potencia inyectada
- Indicadores LED de funcionamiento
- Protector de pantalla automático (modo de energía óptima + modo nocturno)
- Montaje en pared
- Siguiendo las normas VDE 0834-1, VDE 0834-2 y CE-y RoHS



555

Activación de funcionalidades según configuración de la estación del paciente para realizar gestiones no relacionadas con enfermería:

- Consulta del tiempo.
- Lanzar llamada a puesto de enfermera (sin generar alarma)
- Pedir servicio de limpieza.
- Pedir servicio de mantenimiento.
- Llamadas a teléfonos.

Registro, por parte de la enfermera, de actividades realizadas al paciente: toma de constantes, medicación...

El registro de la enfermera quedará activo siempre y cuando se identifique el personal mediante PIN o mediante tarjeta RFID.

Integración con sistema de detección de alarmas vía inalámbrica: colgantes y pulseras.

2.3 Pulsador de cama para llamada a enfermera

Pulsador de cama 2 metros con indicador LED, grado de protección IP y conector minijack 3,5".

Características:

- Conector mini-jack
- Indicador LED
- Pulsador con identificación en código Braille para personas con dificultad visual.
- Pulsador normalmente cerrado

- Material carcasa: Policarbonato auto extingible, antibacteriano, color marfil, para evitar la propagación de vapores tóxicos.
- Pulsador retranqueado, diseñado para alojar el pulsador en una ubicación empotrada para evitar que sea pulsado de manera accidental y así no generar falsas alarmas.
- Protección IP67
- Vida útil: más de 50.000 pulsaciones
- Cable blanco resistente al fuego de longitud 2 metros



556

2.4 Módulo de pared para pulsador de cama

Características:



- Contacto NC supervisado para detectar rotura del cable.
- Borna para control del LED del pulsador.
- Conector tipo Jack que reduce la posibilidad de arranque del módulo de pared accidentalmente al tirar del pulsador de cama.
- En caso de que se suelte el módulo de pared para pulsador de cama, genera una alarma.
- Instalación empotrada en caja universal de 60mm. Combinable con series de mecanismos.
- Posibilidad de conexión de varios módulos en serie.

- Ubicación recomendable junto al cabecero de la cama encima de la mesilla.
- Se pueden distinguir dos o más
- Pulsadores por habitación.
- Dimensiones módulo: 44*44*44mm (sin incluir el bastidor)
- Índice de protección: IPX5
- Cableado: Tres polos (LED+/GND/NC), máximo 12AWG (2,05mm, 3,31mm²)

557

2.5 Módulo de pared para tirador de baño con led

Características:



- Permite la generación de alarmas mediante el accionamiento de un tirador.
- Contacto NC supervisado para detectar rotura del cable.
- Contacto NA para usos alternativos.
- Generación de alarma en caso de arranque del módulo de pared.
- Tirador con recorrido mecánico apreciable y realimentación mecánica y audible (clic).
- Instalación empotrada en caja universal de 60mm. Combinable.
- Posibilidad de conexión de varios módulos en serie o en paralelo.

- Ubicación recomendable entre inodoro y ducha a 1,80m, de baños de las habitaciones y en los aseos y baños geriátricos.
- Índice de protección: IP54
- Dimensiones módulo: (sin bastidor) 44*44*44mm
- Led rojo para señalización de alarma. Led controlable desde señal de 12V
- Consumo menor de 2mA

558

2.6 Soguilla para tirador de baño

Características:

- Longitud 2 m.
- Cordel rojo de material antibacteriano.
- Tirador de plástico rígido
- Broche anti-estrangulamiento.
- Instalación recomendada a 15cm del suelo.



2.7 Luz de pasillo 7 estados

Luz pasillo tricolor conectada, mediante bus local, al terminal de habitación, o directamente a la consola de enfermería.

Características:

- Durabilidad extendida debido a la larga vida del LED. Los LED están conectados en serie. Así, el consumo de energía NO depende del número de luces que están activas.
- Rayos de luz muy potentes (debido a la forma del prisma, la luz es fácilmente visible en cualquier ángulo).
- Posibilidad de conectar contactos IO.

- Programación posible vía remoto.
- 7 tipos de llamada:
 - Llamada: Rojo.
 - Asistencia: Rojo intermitente + verde.
 - Ayuda para el baño: Amarillo parpadeante + verde.
 - Llamada al baño: Amarillo.
 - Presencia: Verde.
 - Emergencia: Parpadeando rápidamente el LED rojo.
 - Código azul: Todos los LEDs parpadeando
- Alimentación Mínimo: 16V.; Máximo: 30V.
Consumo de energía (24V) Mínimo: 13mA.; Máximo: 40mA



- Dimensiones: 80*80*35mm
Contactos de entrada/salidas disponibles:
 - Entrada de alarma de cama.
 - Entrada de alarma de baño.
 - Entrada de presencia.
 - Salida de activación de LED de alarma cama / alarma baño.
 - Salida de activación de LED de presencia.

2.8 Pulsador de llamada con control de luces

Pulsador que incorpora la posibilidad de controlar las luces del cabecero por el propio paciente.

Características:

- Alarma de extracción.
- Tipos de llamada:
 - Botón de llamada con LED de seguridad.
 - Lámpara 1 de la habitación.
 - Lámpara 2 de la habitación.



560

Especificaciones

- Alimentación: 24VDC.
- Consumo máximo: 5mA.
- Longitud del cable: 300cm.
- Opcional:
Soporte pulsador de cama



Será necesario prever un entorno de trabajo para las zonas comunes donde la enfermera esté presente y donde no haga falta la comunicación por voz dado el control visual que puede tener la enfermera sobre los pacientes, como por ejemplo en zona de recuperación, UCI...

Para estos entornos será necesario contar con los pulsadores de llamada y canceladores de presencia en el entorno de cada cama, así como de luz de pasillo ubicada en el falso techo de cada cama para facilitar a la enfermera la rápida información de donde se genera la alarma.

Elementos por considerar:

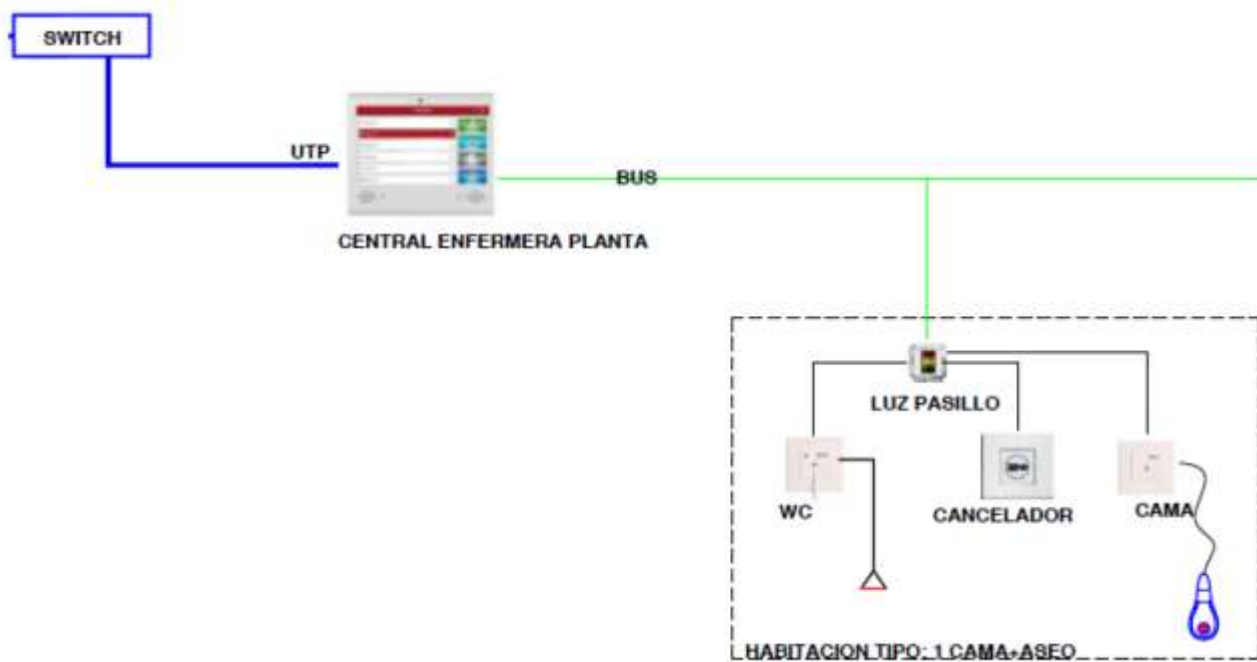
- Pulsador de llamada, por cada cama.
- Módulo de pared para pulsador de llamada, por cada cama
- Botón de presencia y cancelación, por cada cama.
- Luz de pasillo por cada cama.

En este caso no será necesario el cableado UTP en las camas.

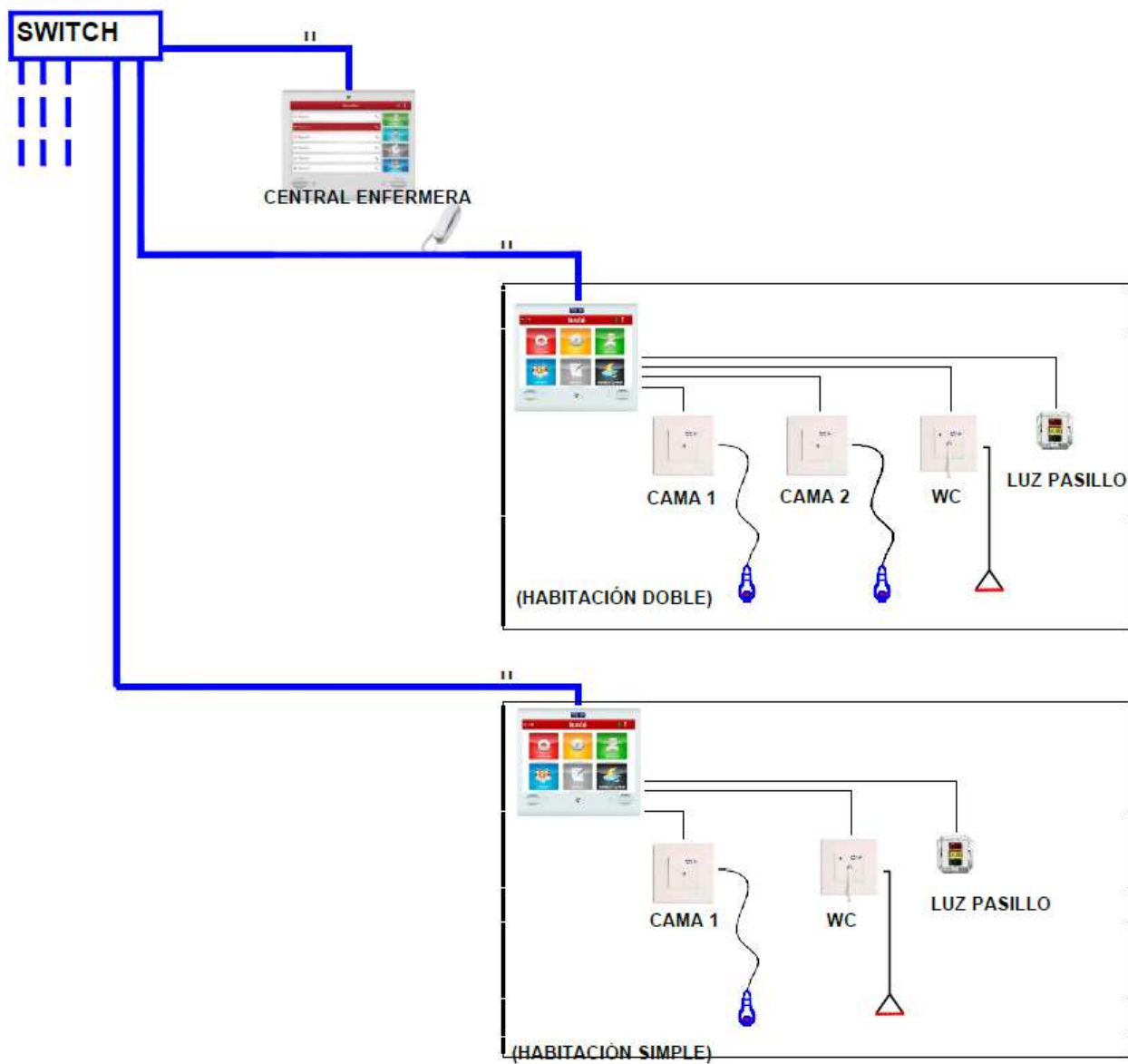
561

3. ARQUITECTURA

Ambientes de zonas comunes sin voz



Ambientes con voz



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ADECUACIÓN DEL DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL
HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS, RACCS.

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	565
2	OBJETIVOS	565
3	DESARROLLO LOS ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN	566
4	ALCANCES PARA LA REVISIÓN Y ADECUACIÓN DEL DISEÑO	566
5	ENTREGABLES, CALENDARIO ESTIMADO DE ENTREGA Y PAGOS ASOCIADOS	590
6	PLAZO DE EJECUCIÓN	593
7	LUGAR, COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LOS SERVICIOS	594
8	PERFIL Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE	594

INTRODUCCIÓN

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Ministerio de Salud, con el propósito de mejorar la salud de la población, ha concebido el proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS, RACCS, que consiste en el desarrollo de una nueva unidad hospitalaria, con capacidad de 300 camas y un área de 18,415 m² distribuidos en 2 niveles en 8 edificios que se implantarán en un terreno de aproximadamente 20 manzanas.

565

Este nuevo hospital está concebido como una infraestructura sanitaria de alta complejidad, que contribuirá significativamente al fortalecimiento de la red hospitalaria nacional, mejorando el acceso, la calidad y la equidad en la atención médica especializada en el país.

El hospital contará con las siguientes especialidades: Oftalmología, Otorrinolaringología y Audiometría, Cirugía, Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Medicina General, Pediatría, Neonatología, Neurocirugía, Oncología, Nefrología, Urología, Maxilofacial, Cardiología y Ortopedia.

El hospital contará con los siguientes servicios: Consulta Externa, Laboratorio Clínico, Endoscopia, Colonoscopia, Gastroscofia, UCI, Hospital de día, Quimioterapia y Hemodiálisis, Emergencia, Farmacia, Fluoroscopia, Tomografía, Rayos X, Mamografía, Ultrasonidos, Pruebas de esfuerzo, Nebulización, URO, Hospitalización, 6 Quirófanos, Labor y Parto, Central de Equipos y Esterilización, Mamografía, Patología, Mantenimiento, Docencia y Administración.

Con el propósito de optimizar la ejecución y plazo del proyecto, el Ministerio de Salud consideró incluir dentro de la lista de cantidades del proyecto la realización de los estudios de pre inversión del sitio donde se emplazará el nuevo hospital, así como todas las adecuaciones del diseño relacionadas a la implantación y a las condiciones del terreno que surjan como resultados de los estudios de preinversión. Para eso el contratista adjudicado deberá contratar una Firma Diseñadora o Consultor que desarrolle todos los ajustes necesarios para el correcto desarrollo del proyecto.

OBJETIVOS

Objetivo general

Brindar los servicios completos para la realización de los estudios de preinversión y adecuación del diseño del proyecto Construcción del Hospital Pueblo Presidente Afro y Originarios, Bluefields, RACCS.

Objetivos específicos

1. Realizar los estudios de preinversión en sitio donde se construirá el hospital conforme se definan en este documento.
2. Revisar y realizar las adecuaciones necesarias al diseño del hospital considerando las condiciones del sitio, cuyo producto final será conforme se indique en este documento.

DESARROLLO LOS ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN

El proyecto se desarrollará en un terreno ubicado en la comunidad Las Pavas, 13 km al suroeste del centro urbano de Bluefields, RACCS, cuenta con un área superficial de 20 manzanas, sistema de coordenadas geodésicas WGS84, zona 16, Y: 1,339,182.15 X: 588,788.72. X: 191953.48 Y: 1325659.73 UTM ZONA17P

Los estudios de preinversión a realizarse son:

- Estudio topográfico
- Estudio geotécnico
- Estudio geofísico
- Estudio hidrogeológico e hidrológico
- Estudio de Valoración Ambiental

Los alcances relacionados a los estudios se especificarán en el Anexo I: Estudios Técnicos de Ingenierías.

ALCANCES PARA LA REVISIÓN Y ADECUACIÓN DEL DISEÑO

El consultor debe realizar la revisión de los documentos de diseño (planos, especificaciones técnicas, lista de cantidades, etc) entregados por el Ministerio de Salud para la realización de la implantación en el nuevo terreno, adecuación y optimización técnica del diseño integrando los resultados de los estudios técnicos de ingenierías para la Construcción del Hospital Pueblo Presidente Afro y Originarios, Bluefields, RACCS. Así mismo deberá realizar nuevas propuestas de fachadas sin alterar la distribución de planta arquitectónica (al menos 3).

Una vez realizada esta revisión, adaptación y optimización del diseño, el consultor debe realizar la actualización de los planos, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, fichas de materiales, lista de cantidades, takeoff y todo lo necesario que respalde los cambios que se realicen al diseño.

El consultor deberá incluir en su oferta el acompañamiento al MINSA durante la totalidad del periodo de construcción. Este periodo de acompañamiento considera las siguientes actividades:

La confección de nuevos planos de conflictos o planos talleres, planos de mayor nivel de especificaciones técnicas, completitud de planos o de documentación, rectificación de planos, rectificación de documentación entregada. Problemas que resulten en la etapa de construcción y que sean productos de omisiones y errores en el diseño.

Elaboración de Proyecto Definitivo:

El consultor será el responsable de la revisión, adecuación y optimización de los planos constructivos de la arquitectura y de cada especialidad, partiendo de los documentos de diseño entregado por el MINSA. Cabe destacar que el consultor debe mantener la coordinación del proyecto de arquitectura y especialidades en una herramienta de modelo BIM, definiéndolo como un proyecto óptimo coordinado y todos los planos de autocad deberán ser exportado directamente del modelo.

La firma consultora o consultor deberá remitir primeramente un cronograma de ejecución de cada etapa tanto de los estudios técnicos de ingeniería como de la revisión, adecuación y optimización del diseño en el cual **deberá priorizar las entregas conforme el orden de ejecución de la obra.**

567

El consultor deberá trabajar **todo el proyecto** apoyado de una plataforma en la cual pueda generar link de acceso y MINSA poder tener acceso para revisar en paralelo el avance del proyecto.

El proyecto definitivo deberá contener como mínimo los siguientes alcances:

Planos de Movimiento de Tierra

	Descripción	Escala
Código de Plano		
Planos de Topografía Existente		
MT-01	Plano de localización urbana o rural (con una escala entre 1/1000 y 1/10000), en el que se indiquen los lugares identificables, como edificios importantes de la comunidad. Se debe señalar la ubicación exacta del sitio, así como la ruta más óptima para acceder al lugar del proyecto. En esta misma lámina, se debe incluir el índice de planos, de acuerdo con el entregable presentado según el cronograma de entrega establecido.	1/1000 - 1/10000
MT-02	Plano de derrotero del sitio, proyectando los vértices que forman la poligonal de la propiedad y su respectivo cuadro de derrotero con el área total del terreno. En este plano se deberá incluir la ubicación de los puntos de BMS y los cuatro (04) GPS instalados en campo, de acuerdo con los requerimientos establecidos en los alcances de topografía existente, en cuanto a dimensiones y criterios de instalación. Estos puntos deberán presentarse con sus coordenadas corregidas y sus respectivos esquemas de referencia.	-
MT-03	Plano General de Topografía Existente, que refleje todo lo correspondiente al levantamiento planimétrico y altimétrico, incluyendo la infraestructura existente (en caso de haberla). Debe proyectar las líneas de conexión existentes a los servicios básicos de agua potable y alcantarillado sanitario, con sus respectivos niveles. Se deberán identificar los puntos más cercanos, tanto en las tuberías de agua potable como en las de alcantarillado, que serán considerados como los puntos factibles de futuras conexiones a servicios. Además, se deben reflejar los sondeos	-

indicados por la geotecnia, acompañados de su tabla de coordenadas.

568

Además de lo anterior, dicho plano deberá contener lo siguiente:
-Se deben ubicar los niveles de tapa, entrada y salida de las cajas de registros sanitarias, así como los pozos de visita sanitarios y pluviales existentes, tanto internos como en el perímetro exterior. Asimismo, deben incluirse las dimensiones y niveles de los canales, así como toda la información solicitada dentro de los alcances de topografía existente.

-También se debe presentar y etiquetar las curvas de niveles a cada 0.25 m.

-Se deberá incluir una simbología acorde a la información presentada, que permita una fácil interpretación de los elementos mostrados (postes, cercos, edificios existentes, líneas eléctricas, cajas de registros, pozos de visita, linderos de la propiedad, GPS, BMS, etc.).

- MT-04** Plano de perfiles longitudinales y secciones transversales. En el caso de las secciones, estas deberán presentarse cada 10 m del sitio, identificando todo lo que corte la sección y el perfil, como cajas, postes, tuberías, edificios, etc., y definiendo los desniveles correspondientes que se generen. -
- MT-05** Plano de Inventario Forestal, el cual deberá contener la ubicación de los árboles existentes en el sitio (en caso de existir), junto con su tabla de coordenadas, los nombres o tipos de árboles y los diámetros de sus troncos cuando estos sean mayores a 0.10 m. -
- MT-06** Plano de secciones de calles existentes, en el que se deberá reflejar el perfil longitudinal, así como las secciones con los niveles de las vías de todas las calles adyacentes existentes y los accesos nuevos al sitio, según el diseño, en un plano independiente. Realizar levantamiento de drenajes longitudinal y transversal existente. -
- MT-07** Plano de Ubicación de infraestructuras existentes en el sitio debidamente detalladas, y cálculo de distancias a otros sitios específicos. Indicar por ejemplo distancia del terreno a la línea de tendido eléctrico, subestación más cercana. Altura de la misma si atraviesa por el mismo sitio alguna línea de tendido eléctrico y la distancia del terreno a la fuente de agua potable más cercana al sitio. Indicar levantamientos de drenajes mayor y drenajes -

menores dentro del área del proyecto y colindantes en un área cercana de un radio de 500m aprox.

569

La codificación de los planos de movimiento de tierra está sujeto a cambio según se requiera la presentación de dos o más láminas por aspecto a proyectar; ejemplo de ello son los perfiles longitudinales y/o secciones transversales. Además, la maqueta virtual de la terracería deberá ser generada en el programa civil 3D y serán la base de datos para la formulación de los planos de movimiento de tierra y deberá ser presentada en cada una de los informes según el programa de entregas establecidos en estos TDR.

Una vez concluida la etapa del levantamiento topográfico del estado actual del sitio, se deberá contemplar una topografía complementaria, orientada a la etapa de diseño. Esta topografía adicional deberá desarrollarse considerando los requerimientos específicos de las distintas especialidades técnicas involucradas en el proyecto. Garantizando la precisión y nivel de detalle necesario para el desarrollo integral del proyecto.

Planos de arquitectura

El contratista debe realizar la entrega de los planos actualizados que surjan a partir de la revisión, adecuación y optimización del diseño. **Es importante señalar que la Firma/consultor deberán realizar diseño de nueva fachada sin alterar la distribución de planta arquitectónica.** A continuación, se muestra la descripción y escala de los planos a presentar según sean actualizados:

No.1	Plano	Escala
1	Plano de ubicación del proyecto.	1:100
2	Plano de emplazamiento; plano que abarque la totalidad del terreno del proyecto, la vialidad circundante y los edificios colindantes con el terreno del proyecto, tomando las consideraciones topográficas del entorno.	1:500
3	Planos generales por nivel y cubiertas existentes.	1:100
4	Planos de planta de arquitectura de todos los pisos y edificios.	1:50
5	Planos de zonificación con su leyenda	
6	Planos de sectorización contra incendios (Según la NFPA 101 Código de seguridad Humana, y según la NFPA 10 Norma para extintores Portátiles, Contra Incendio), con recintos compartimentados, escalas de evacuación, y detallados por piso con trazado de vías de evacuación,	
7	Planos de corte trasversales y longitudinales de los edificios donde se realicen cambios	1:50
8	Planos de elevaciones arquitectónicas de los edificios donde se realicen cambios	1:50
9	Planos de cielos: Incluye plantas y detalles	1:50
10	Planos de pisos: Incluye plantas y detalles.	1:50

11	Planos de detalles de baños: Incluye plantas ampliadas y elevaciones.	1:25
12	Planos de puertas y ventanas.	1:20
14	Planos de paredes de mampostería, livianos, con resistencia al fuego, resistencia a la humedad, vidriados, combinados, todas las paredes incluidas en el proyecto, y detalles.	1:20
15	Tabla de materiales	
16	Planos de escaleras y gradas. y detalles a escalas apropiadas.	1:20
17	Planos de muros perimetrales de cierre, portones, rampas, aceras, andenes techados, casetas de vigilancia: plantas, cortes, elevaciones, otras obras complementarias y detalles a escalas apropiadas.	1:20
18	Planos de detalle ampliados de unidades relevantes (Central de cocina, lavandería, quirófanos, salas de Rayos X, estación de enfermería, salas de equipos industriales, etc.) Incluye plantas y elevaciones y detalles a escalas apropiadas.	1:25
29	Cortes por fachada y detalles a escalas apropiadas, detalles y secciones ampliados del corte por fachada y/o secciones.	1:10
20	Planos de detalles constructivos a Escalas apropiadas.	-
21	Planos de fabricación, detalles y montaje de muebles.	-
22	Planos de fabricación de vidrieras existentes en el proyecto.	-
23	Planos de fabricación y montaje de estructuras secundarias misceláneas.	-
24	Planos de montaje de equipos industriales.	-
25	Planos de obras exteriores: jardineras, gradas, rampas, aceras u andenes, muros de contención, pavimentos, terrazas, planos de muro perimetral, medidas de contención u protección y otras obras complementarias y detalles a escalas apropiadas.	1:20
26	Vistas tridimensionales 3D internas y externas.	-
27	Además, se incluirán todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión de los cambios realizados al proyecto: Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios, artefactos y equipamiento especificado.	-
28	Cuadros de puertas, herrajes y cerrajes. Cuadros de artefactos sanitarios y griferías.	-
29	Realización del cálculo de blindaje aprobado por CONEA y especificaciones de recintos especiales (Blindaje de radiaciones ionizantes, protección de emisiones de radio frecuencia, cámaras frigoríficas, de evacuación y seguridad contra incendios, entre otros).	-
30	Perspectivas 12 internas (se debe priorizar las salas de alta tecnología, choque, imagenología, endoscopias, quirófanos, unidad de cuidados intensivos, sala de	

	recuperación, laboratorio, entre otras, y 10 externas donde se vea la nueva implantación del hospital.
--	--

571

También deberá incluirse la actualización de especificaciones técnicas de arquitectura.

Planos estructurales

Para la elaboración de los diseños estructurales de las edificaciones y obras exteriores, deberán someterse previamente a aprobación los criterios de diseño que se emplearán mediante una reunión presencial en la oficina de la DGIS. A continuación, se presenta el listado mínimo de planos requeridos para la adecuación del proyecto:

No.1	Plano	Escala
1	Planos de trabajo de mejoramiento del suelo en áreas de fundación.	1:50
2	Planos de plantas de fundaciones.	1:50
3	Planos de detalles y cortes de fundaciones.	1:25/1:10
4	Planos de estructuras de cada nivel (formas y detalles de acero de refuerzo).	1:50
5	Planos estructuras de losas de cada nivel.	1:50
6	Planos estructura de techos y detalles.	1:50
7	Planos estructurales del sistema de almacenamiento de agua, cortes, elevaciones y detalles Elevaciones de todos los ejes, y/o elementos estructurales.	1:50
8	Tabla de secciones de concreto y acero empleados en la estructura	1:10/1:20
9	Planos de detalles de uniones, juntas de dilatación con productos con representación en el país, empalmes, etc	1:10/1:20
10	Planos de montajes estructurales, cuando se requiera.	-
11	Planos de fabricación de estructuras metálicas.	-
12	Cualquier plano adicional que se requiera para la correcta ejecución del proyecto de cálculo. Además, se incluirá el modelo estructural de los edificios en ETABS o SAP y SAFE, y programas para el diseño de conexiones (versión definitiva en archivo digital) y hojas de cálculo. La definición del programa deberá ser previamente aprobado por MINSA.	-
13	Tabla de contenidos de memoria de cálculo:	-
13.1	Supuestos de análisis y modelo.	-
13.2	Descripción completa del modelo (estado de carga, combinaciones, vínculos, diafragmas, restricciones, interacción suelo-estructura, y otras consideraciones).	-
13.3	Resultados globales del modelo (tabla de frecuencias propias, tablas de modos, tablas pesos modales, esfuerzos de corte y momentos volcantes por piso, deformaciones en el centro de masa y esquinas del edificio, etc.)	-
13.4	Criterios asumidos en el diseño.	-

13.5	Memoria con el diseño detallado.	-
13.6	Verificaciones globales del diseño de la estructura (verificación del criterio columna fuerte-viga débil, deformaciones, y varios según ACI)	-
13.7	Memoria con el diseño de elementos especiales (Escaleras, estanques, elementos limpia fachadas, y otros.)	-
13.8	Anexos con esfuerzos de todos los elementos estructurales.	-

572

También deberá incluirse las especificaciones técnicas estructurales coordinadas con arquitectura y conteniendo como mínimo las siguientes secciones: Aspectos generales, excavaciones, fundaciones, taludes, rellenos, acero de refuerzo, hormigón, acero estructural, puesta y retiro de formaleta, inspección, ensayos y pruebas a realizar.

Proyecto de vulnerabilidad sísmica

Planos y memoria de cálculo integrada para cada especialidad de los elementos no estructurales a los cuales se le aplicó la verificación sísmica, incluyendo como mínimo los siguientes elementos:


No.1	Plano	Escala
1	Cielos Falsos	-
2	Sistema de fijación de equipos industriales y médicos, teniendo especial análisis, sobre equipos que se definan esenciales para la continuación de operación después de un evento sísmico.	-
3	Sistema de transporte vertical (Elevadores, etc.)	-
4	Plantas de detalles y todas las elevaciones de paredes de bloque de concreto.	-
5	Plantas y detalles de fijación de todos los tipos de paredes livianas, incluye soportes para forros de láminas de plomo.	-
6	Muro cortina y fachada en general.	-
7	Cañerías, ductos y canalizaciones como son matrices de agua potable, elementos de la especialidad de Climatización y Central Térmica, Electricidad.	-
8	Equipos mecánicos y eléctricos.	-
9	Equipo médico y laboratorio.	-

10	Mobiliario incorporado.	-
11	Seguridad contra incendio.	-
12	Especificaciones técnicas de los elementos y soluciones utilizadas para los elementos no estructurales de acuerdo al cálculo realizado de vulnerabilidad sísmica.	-
13	Informe de verificación de los detalles de fijación y cálculo respectivo de los elementos no estructurales de cada una de las especialidades.	-

Planos de climatización

Planos y memoria de cálculo actualizado en relación a cualquier adecuación y optimización del diseño deberán incluir los siguientes elementos:

No.1	Plano	Escala
1	Planos de planta de cada piso detallados de aire acondicionado, indicando todos los elementos del sistema, como duetos, filtros, difusores, termostatos y otros accesorios.	1:100
2	Planos de cada piso donde se emplacen equipos, detallándolos e individualizándolos con relación a la memoria de cálculo; indicando además todos los elementos y accesorios de cada equipo.	1:100
3	Planos de planta de cada piso detallados de sistemas de calefacción por agua caliente, indicando todos sus elementos.	1:100
4	Planos de detalle de planta y cortes de la central térmica.	1:20
5	Planos de detalles de solución de ductos y rejillas.	1:10/1:20
6	Actualización de memoria de cálculo de los sistemas de Climatización y de la central Térmica (en caso de haber adecuaciones al diseño).	-
7	Cuadro con resumen de equipamiento resultante del proyecto, indicando como mínimo nombre equipamiento, descripción del equipamiento (características, capacidades, zonificación, emplazamiento), cantidad, marcas referenciales.	-
8	Ficha técnica por equipamiento resultante del proyecto, que indique a lo menos (cuando corresponda): tamaño, consumo de energía, emisión de ruido, material, peso, certificaciones de origen,	
9	Diagrama unilineal de las instalaciones de combustible en el cual se debe mostrar:	
9.1	Plano de planta detallado, de las instalaciones de combustible. Escala 1/100	

9.2	Detalles de acometidas a sectores de consumo. Escala 1/50, 1/10.	
9.3	Plano de detalle de estanques de combustible. Escala 1/50, 1/20.	
9.4	Plano de conjunto indicando ubicaciones de estanques, acometidas u otro aspecto de vista general. Escala 1:200	
10	Además, para combustible, se incluirá todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento, entre los cuales se encuentran:	
10.1	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios y equipamiento especificado.	
10.2	Memorias de cálculo térmico, con los anexos detallados de cada equipo especificado.	
10.3	Memoria de dimensionamiento de estanque o del sistema de combustible.	
10.4	Especificaciones técnicas.	
10.5	Planos de detalles de los tableros de fuerza y control, con todos sus accesorios y controladores.	
11	Memorias de cálculo de climatización, central térmica y combustibles.	

Planos de instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado

No.1	Plano	Escala
1	Diagrama unifilar de las instalaciones eléctricas.	1:200
2	Planos detallados por nivel para fuerza.	1:100, 1:50.
3	Planos detallados por nivel para alumbrado.	1:100, 1:50.
5	Plano de conjunto con el sistema de media tensión desde el punto de entrega por la empresa de distribución de energía eléctrica	-
6	Plano de conjunto de trayectorias de acometida de paneles y subpaneles, incluyendo cajas de registro.	
7	Detalle de tableros eléctricos y cuadro de cargas.	-
8	Plano de conjunto con los pararrayos y detalle de pararrayos y montaje. Ficha técnica.	-
9	Plano de conjunto de red de tierra.	
10	Planos de detalles tipo en lo que respecta a iluminación y fuerza para salas de hospitalización, cubículo estándar de UPC, pabellón quirúrgico tipo, sala de rayos estándar, sala TAC.	1:20.
11	Memoria de cálculo de malla de Tierra:	-

12	Parámetros de cálculos.	-
13	Requerimientos de mallas de tierra.	575
14	Cálculo y Especificaciones Técnicas.	-
15	Diseño.	-
16	Conexiones	-
17	Cuadro con resumen de equipamiento resultante del proyecto, indicando como mínimo:	-
17.1	• Nombre equipamiento.	-
17.2	• Descripción del equipamiento (características, capacidades, zonificación, emplazamiento)	-
17.3	• Cantidad.	-
17.4	• Marcas referenciales técnicamente equivalentes	-
18	Ficha técnica por equipamiento resultante del proyecto, que indique a lo menos (cuando corresponda).	-
18.1	• Tamaño.	-
18.2	• Emisión de ruido.	-
18.3	• Material.	-
18.4	• Peso.	-
18.5	• Certificaciones de origen.	-
18.6	• Pruebas in situ.	-

Además, se incluirán todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento, entre los cuales se encuentran:

No.1	Plano	Escala
1	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios, artefactos y equipamiento Memoria de cálculo de: Dimensionamiento del sistema, Niveles de iluminación de cada recinto, Malla de tierra, niveles de corto circuito, transformadores de potencia y de aislamiento, pararrayos, entre otros.	-
2	Cálculo y caída de voltajes de las acometidas.	-
3	Cálculo de la selección de tableros con los diferentes interruptores.	-
4	Cálculo de la selección de generadores y transformadores.	-
5	Memoria de media tensión.	-
6	Cuadros de artefactos.	-
7	Especificaciones técnicas.	-
8	Plano de detalle de generación de energía eléctrica sistema renovable de energía no convencional.	-

Además, deberá entregar los planos de instalaciones de luminotecnica.

No.1	Plano	Escala
1	Planos de planta de iluminación interior por cada nivel.	1:100
2	Plano de ubicación de luminarias exteriores, de vialidad interior, de jardines y paisajismo, de fachadas.	1:200
3	Planos de otros sistemas de iluminación que sean necesarios.	-

Así mismo, deberá incluir todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento, entre los cuales se encuentran:

No.1	Plano	Escala
1	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios y equipos especificados.	-
2	Memoria descriptiva y conceptual.	-
3	Cuadro detallado por recinto con el equipo especificado.	-
4	Memorias de cálculo del sistema eléctrico de fuerza y alumbrado.	-
5	Especificaciones Técnicas.	-

Planos de cableado estructurado y corrientes débiles (incluye sistema de Detección contra incendio y sistema de voice).

En general se solicita para todos los sub-sistemas que conforman el sistema de corrientes débiles y la instalación de cableado estructurado, lo siguiente:

No.1	Plano	Escala
1	Diagrama unilineal detallado para cada una de las distintas redes de corrientes débiles, indicando todos sus elementos (Incluye Sistema de Detección contra incendio y sistema de voice).	-
2	Diagramas isométricos de la distribución principal primaria (Incluye Sistema de Detección contra incendio y sistema de voice).	-
3	Planos de planta por piso del proyecto de cableado estructurado (Incluye Sistema de Detección contra incendio y sistema de voice).	1:100, 1:50.
4	Planos de planta por piso de las restantes redes de corrientes débiles (Incluye Sistema de Detección contra incendio y sistema de voice).	1:100, 1:50.

Además, se incluirán todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento, entre los cuales se encuentran:

577

No.1	Plano	Escala
1	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios, artefactos y equipamiento especificado.	-
2	Cuadros de puntos de red.	-
3	Especificaciones técnicas.	-
4	Cuadro con resumen de equipamiento resultante del proyecto, indicando como mínimo:	-
4.1	Nombre equipamiento	-
4.2	Descripción del equipamiento (características, capacidades, zonificación, emplazamiento)	-
4.3	Cantidad.	-
4.4	Marcas referenciales técnicamente equivalentes	-
5	Ficha técnica por equipamiento resultante del proyecto, que indique a lo menos (cuando corresponda)	-
5.1	Tamaño.	-
5.2	Emisión de ruido.	-
5.3	Material.	-
5.4	Peso.	-
5.5	Certificaciones de origen.	-
5.6	Pruebas in situ.	-
6	Memorias de cálculo de cableado y estructurado y corrientes débiles (incluye sistema de detección contra incendio y sistema de voice)	-

En particular se solicita la siguiente documentación para este producto:

Cableado Estructurado	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama Físico de interconexiones. • Certificaciones. • Formato de control de Cambio. • Especificaciones técnicas de componentes.
Networking	<ul style="list-style-type: none"> • Teología de Red. • IP Plan. • Configuraciones. • Formato de control de cambio. • Claves de acceso. • Especificaciones técnicas de componentes.
Sistema CCTV	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de interconexiones físicas. • Configuraciones. • Formato de control de cambio.

		<ul style="list-style-type: none"> • Claves de acceso. • Especificaciones técnicas de componentes.
Sistema TV		<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de interconexiones físicas. • Configuraciones. • Formato de control de cambio. • Claves de acceso. • Especificaciones técnicas de componentes.
Sistema de Control de Acceso.	de	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de interconexiones físicas. • Configuraciones. • Formato de control de cambio. • Claves de acceso. • Especificaciones técnicas de componentes.
Voceo		<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama Físico de interconexiones. • Certificaciones. • Formato de control de Cambio. • Especificaciones técnicas de componentes.
Sistema de Detección contra incendio	de	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama Físico de interconexiones. • Certificaciones. • Formato de control de Cambio. • Especificaciones técnicas de componentes.

578

Planos de gases médicos

1	Plano de conjunto con emplazamiento de los concentradores de oxígeno, central de gases, áreas de almacenamiento y otras áreas relevantes del proyecto definitivo.	1:200.
2	Planos de planta de las redes.	1:100.
3	Planos de detalle de recintos clínicos relevante con plantas y elevaciones, con tomas de gases clínicos.	1:20.
4	Planos de detalles de torres y/o columnas porta instalaciones, CPI, salas de producción de aire y vacío, manifold de respaldo, estanque criogénico, cajas de válvulas.	1:20, 1:10.

Además, se incluirán todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento, entre los cuales se encuentran:

579

No.1	Plano	Escala
1	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios y equipamiento especificado.	
2	Cuadros de distribución de tomas, caja de válvulas y alarmas.	
3	Memoria de Cálculo de gases médicos.	
4	Especificaciones técnicas.	
5	Cuadro con resumen de equipamiento resultante del proyecto, indicando como mínimo: Nombre del equipamiento, descripción del equipamiento (características, capacidades, zonificación, emplazamiento), cantidad, marcas referenciales técnicamente equivalentes,	
6	Ficha técnica por equipamiento resultante del proyecto, que indique a lo menos (cuando corresponda), que incluya: tamaño, emisión de ruido, material, peso, certificación de origen.	

El contratante deberá detallar y generar las fichas técnicas del equipamiento, como: Tomas rápidas de pared, Cabeceros Clínicos (según tipo y sus respectivas configuraciones), Columnas de Cirugías, Columnas Anestésicas. Para esto se deberá generar su detalle técnico y deberá ser revisado y avalado por el MINSA.

Planos de sistemas de protección contra incendio activo y pasivo

No.1	Plano	Escala
1	Diagramas unilineales y diagramas de bloques de los distintos sistemas de protección contra incendio.	
2	Planos de planta de cada piso, en que se indique los distintos sistemas de protección contra incendio.	1:100
3	Planos detallados por piso con trazado de vías de evacuación.	1:200.
4	Planos detallados de recintos compartimentados, escalas de evacuación, estanques de agua, bombas, red de suministro de agua a gabinetes y rociadores automáticos (sprinklers), sistemas de extintores, detectores, paneles de detección y audio evacuación, sistemas especiales en base a gas limpio y otros sistemas que considere el proyecto.	
5	Cuadro con resumen de equipamiento resultante del proyecto, indicando como mínimo: nombre del equipamiento, descripción del equipamiento, cantidad, marcas referenciales.	
6	Ficha técnica por equipamiento resultante del proyecto, que indique a lo menos (cuando corresponda): tamaño, emisión de ruido, material, peso, certificaciones de origen.	

Además, se incluirán todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento, entre los cuales se encuentran:

580

No.1	Plano	Escala
1	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios y equipamiento especificado. Memoria técnica, indicando coordinación con el proyecto, eléctrico, corrientes débiles, arquitectura y sanitario.	
2	Memoria de cálculo y técnica de diseño de los elementos de protección diseñados.	
3	Informes y estudios solicitados en los requerimientos de diseño.	
4	Especificaciones técnicas.	

Planos de instalaciones Hidrosanitarias

No.1	Plano	Escala
1	Aguas residuales o alcantarillado:	
2	Plano de planta general de alcantarillado en primer nivel.	1:400.
3	Planos de planta de alcantarillado detallados por cada piso.	1:400.
4	Plano de detalles de la planta elevadora (cuando corresponda).	Escala 1:50 y otras.
5	Planos isométricos de la red de alcantarillado.	1:400.
6	Isométricos de Stacks sanitarios e isométricos de ventilación sanitaria.	
7	Planos y detalles de cámaras especiales.	1: 20.
	Planta de trazado de líneas de impulsión de aguas residuales	
8	Detalles generales.	1:20, 1:10.
	Además, deberá incluir:	
9	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios y equipamiento especificado.	
10	Memoria de cálculo de las unidades de equivalencia hidráulica.	
11	Especificaciones técnicas.	
	Evacuación de aguas lluvia:	
12	Planta de trazado de red de aguas lluvias.	1:200
13	Detalles.	1:20, 1:5.
14	Memoria de cálculo de las unidades de equivalencia hidráulica.	
15	Especificaciones técnicas.	
16	Memoria de cálculo y técnica del diseño, indicando análisis realizados, supuestos y consideraciones del proyecto resultante, incluyendo el cálculo de las líneas de impulsión.	
	Agua potable fría y caliente:	

17	Plano de planta de alimentación de agua potable en primer nivel.	1:200.
18	Planos de planta para cada piso de agua fría.	1:100. 581
19	Planos de planta para cada piso de agua caliente.	1:100.
20	Plano de detalles de cisterna y salas de bombas.	1:50.
21	Planos isométricos de instalación.	
22	Detalles y listado de piezas especiales.	
23	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios y equipamiento especificado.	
24	Memoria de cálculo de las redes.	
25	Especificaciones técnicas.	
26	Riego de jardines (de acuerdo a Paisajismo):	
27	Planta de riego.	1:200.
28	Detalles de rociadores y piezas, incluyendo catálogo y accesorios.	
29	Detalles de bombas de impulsión	
30	Memoria de cálculo.	
31	Especificaciones técnicas.	
	Pozo o sistema de captación de aguas:	
32	Plano de planta de lo existente con ubicación de pozos.	1:200.
33	Plano de planta detallado de lo propuesto. Escala	1:100.
34	Planos de instalaciones.	
35	Plano de detalles necesarios para la correcta ejecución del proyecto.	1:20, 1:5.
36	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios y equipamiento especificado.	
37	Memoria de cálculo.	
38	Especificaciones técnicas.	
39	Cuadro con resumen de equipamiento resultante del proyecto, indicando como mínimo: nombre del equipamiento, descripción del equipamiento, cantidad, marcas referenciales.	
40	Ficha técnica por equipamiento resultante del proyecto, que indique a lo menos (cuando corresponda): tamaño, emisión de ruido, material, peso, certificaciones del origen.	

Planos de transporte mecánico vertical

No.1	Plano	Escala
1	Estudio de tráfico considerando el transporte de pasajeros, camas, carros con insumos. Realizar diversas combinaciones: una parada y a lo menos 2 variantes de multiparadas.	
2	Plan maestro.	1:100
3	Planos de plantas y cortes detallados en que se muestre la sala de máquina, fosos y los detalles de las distintas cabinas de los ascensores.	1:20, 1:10

4	Planos de fabricación y montaje. Además, deberá incluir todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento, entre los cuales se encuentran:	582
5	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios y equipos especificados.	
6	Estudio de tráfico.	
7	Especificaciones Técnicas.	
8	Cuadro con resumen de equipamiento resultante del proyecto, indicando como mínimo:	
8.1	• Nombre equipamiento.	
8.2	• Descripción del equipamiento (características, capacidades, zonificación, emplazamiento)	
8.3	• Cantidad.	
8.4	• Marcas referenciales técnicamente equivalentes.	
9	Ficha técnica por equipamiento resultante del proyecto, que indique a lo menos (cuando corresponda)	
9.1	• Tamaño.	
9.2	• Emisión de ruido.	
9.3	• Material.	
9.4	• Peso.	
9.5	• Certificaciones de origen.	
9.6	• Pruebas in situ.	
10	Memoria de cálculo de transporte mecánico vertical.	

Planos del sistema de tratamiento de desechos hospitalarios

No.1	Plano	Escala
1	Plano de detalle de la central de recolección, clasificación y eliminación de desechos, con plantas y cortes.	1:100
2	Plano de planta de cada piso, del manejo de desechos hospitalarios, en el que se indiquen los flujos generales.	1:100
3	Plano de planta de cada piso, del manejo de desechos hospitalarios, en el que se indique el equipamiento necesario para la realización del servicio de gestión integral de desechos hospitalarios. Escala 1:100. Además, deberá incluir todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento:	1:100
4	Catálogos y fichas técnicas de materiales, accesorios, artefactos y equipamiento especificado.	
5	Especificaciones técnicas.	

Planos de paisajismo

No.1	Plano	Escala
1	Plano general de paisajismo.	1:200.
2	Set de planos de planta detallados.	1:100, 1:50.
3	Planos de detalles de patios y/o jardineras interiores.	1:20, 1:5.
4	Plano de detalles de mobiliario urbano, a escala apropiada.	
5	Catálogos y fichas técnicas de materiales, especies vegetales y arbóreas, accesorios y equipos especificados.	
7	Especificaciones técnicas.	

Planos de pavimentación, circulaciones y estacionamientos

No.1	Plano	Escala
1	Planta general de diseño.	1:500
2	Plantas detalladas por nivel (con indicación evacuación de aguas lluvias), con diseño geométrico y planimétrico.	1:100
3	Planos de detalles de puntos singulares, a escala apropiada.	
4	Planos de perfiles, a escala apropiada.	

Además, deberá incluir todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de operación y mantenimiento, entre los cuales se encuentran:

- Memoria de cálculo.
- Especificaciones Técnicas.

Planos y antecedentes de señalética interior y exterior

No.1	Plano	Escala
1	Planta de señalización exterior.	1:200
2	Set de planos detallados por piso con definición de tipo de señalización.	1/100.
3	Planos de detalles, materiales, fijaciones, colores, entre otros.	1:10, 1:5.
4	Planos de fabricación y montaje, escala apropiada.	
5	Cuadro de señalética (tipología, formato y texto)	

Además, deberá incluir todos los documentos anexos y auxiliares a los planos que sean necesarios para una mejor comprensión del proyecto y sus condiciones de mantenimiento, entre los cuales se encuentran: Cuadro de señalética por ambiente, características y leyenda.

Planos y antecedentes de muebles adosados a la infraestructura y accesorios

No.1	Plano	Escala
1	Planos de detalles con plantas elevaciones y cortes de las diferentes tipologías, de acuerdo a la denominación definida en plantas de arquitectura.	1:20, 1:10, 1:1
2	Planos de fabricación, materiales, detalles y montaje de muebles y accesorios, si correspondiese.	1:20, 1:10.
3	Cuadros de tipología.	----

Coordinación de especialidades (Interferencias)

Una vez terminado el diseño, se debe entregar los planos con todas las especialidades coordinadas, estos incluirán secciones y elevaciones de ejes con instalaciones y todas sus alturas desde el eje de la instalación al Nivel de piso terminado (NPT), planos de pasadas y plantas generales, todas estas con sus nomenclaturas legibles. Además del modelo y planimetría en versión digital, que debe venir en el formato del software utilizado.

No.1	Plano	Escala
1	Planos de los proyectos de especialidades y de coordinación (Plantas, cortes, elevaciones, detalles), en formato DWG.	
2	Archivos de modelos de los proyectos de especialidades, en formato (RVT 2024 o superior).	
3	Archivos nativos de modelos de los proyectos de especialidades.	
4	Archivo de donde se realizó el análisis de interferencia, Navisworks (2024 o superior autorizado por el MINSA)	
5	Archivo de visualización Navisworks (2024 o superior autorizado por el MINSA).	
6	Archivos de exportación IFC de los modelos.	
7	Planos de todas las especialidades y de coordinación planteados.	
8	Fichas de requerimiento de información (RDI).	
9	Ficha de revisión.	
10	Memoria de los proyectos y de la entrega.	
11	Planos de cortes y detalles de las soluciones de cruces y colisiones de las diferentes especialidades concurrentes.	Escala 1:20 y las necesarias.

Proyecto BIM.

La coordinación de especialidades debe realizarse desde la revisión, adecuación y optimización del diseño, el consultor deberá entregar para aprobación, la planificación del modelamiento BIM. Esta planificación debe constar de las siguientes etapas:

CHECK LIST

Si | No

a) Alcances de Coordinación BIM

Especificar todas las ingenierías que se modelaran, tanto en interiores como exteriores del proyecto, de todos los edificios que componen el proyecto.

b) Etapas de Coordinación BIM, deberán especificar la etapa en que se encuentra la coordinación.

585

- o Etapa 1, Planificación.
- o Etapa 2, Coordinación 2d.
- o Etapa 3, Modelamiento de Ingenierías.
- o Etapa 4, Análisis de Colisiones e interferencias.
- o Etapa 5, Resolución de interferencias y conflictos.
- c) Estándares de modelación de cada modelo de ingeniería
 - o Los modelos de cada especialidad estarán constituidos por respectivos sistemas de Revit MEP.
 - o Especificar y configurar punto de origen de cada modelo, Survey Point y Base point, en relación al modelo de coordinación.
 - o Coordinar los Niveles y ejes de proyecto en coordinación con el proyecto de Arquitectura.
 - o Especificar la división del modelo.
 - o Especificar organización de carpetas y nomenclatura de archivos.
 - o Especificar estructura común del Project Browser.
 - o Especificar LOD y LOI utilizado para cada modelo. (Arquitectura LOD 350, Calculo estructural LOD 350, Ingenierías LOD 350, LOI 4 o superior).
- d) Información a entregar del BIM
 - o Carta Gantt .
 - o Reporte de interferencias, se aceptará una tolerancia de 3 cm.
 - o Informe de la normativa al que obedece las ingenierías.
 - o Memoria de Coordinación, contendrá una descripción de lo especificado en este check list
 - o Modelos de cada una de las especialidades por separado, archivos *.rvt
 - o Modelo de Coordinación, RVT y NWD.
 - o Planimetría, planta de trazado de cada Ingenierías por cada nivel.
 - o Planimetría, plantas de coordinación de todas las ingenierías por cada nivel.
 - o Planimetría, cortes tipo por pasillo.
 - o Planimetría o imagen, axonometría de situaciones especiales de conflicto, como salida de shaft, piso mecánico, entre otros.
 - o Acta de reuniones y acuerdos referente al proyecto de coordinación.

El Check list servirá para especificar los estándares mínimos del proyecto "Coordinación BIM", así como especificar los entregables que deberá presentar el diseñador, con el objetivo de obtener un modelo óptimo coordinado, que refleje la totalidad y complejidad del proyecto.

El consultor deberá entregar un proyecto modelado con información para el diseño que consiste en utilizar bibliotecas de objetos inteligentes y paramétrico.

Maqueta electrónica, renders definitivos y video.

Los formatos de entrega de los renders serán compatibles con los sistemas web y otras exigencias tales como el retoque de las imágenes.

La actualización de los renders comprenderán en su totalidad las edificaciones tanto interior como exterior, en el caso de los exteriores se deberá realizar la actualización del nombre del hospital, estacionamientos y ubicación de obras exteriores, así mismo como el contexto inmediato de las edificaciones, con los materiales proyectados para las fachadas, realizar actualización de estudio de colores, revestimientos interiores, etc. La entrega final corresponderá al menos 30 imágenes en formato .png o jpeg de las cuales serán los puntos más destacados del edificio, estas serán sometidas a aprobación por parte del MINSA; las imágenes deberán tener una resolución mínima de 1440x960 y 72 DPI (píxeles).

586

También se deberá entregar recorrido virtual (video) exterior e interior como mínimo de 5 minutos y contendrá la localización de entorno urbano inmediato, físico y natural, aspectos ambientales (iluminación solar, personas y automóviles en movimiento), arquitectura detallada, interiorismo, infografía, musicalización, efectos y transiciones, créditos, se solicita calidad High Definition, como mínimo de 1280 x 720 píxeles en proporción 16:9, formato de visualización de alta compatibilidad para redes sociales (youtube, .flv, .mp4, .mpg y .mov). Todo lo anterior deberá ser entregado en respaldo digital apropiado (memoria USB o disco duro no retornable al consultor).

Especificaciones técnicas del proyecto definitivo.

La firma consultora deberá entregar un documento detallado con la actualización de especificaciones técnicas del proyecto basado en las adecuaciones y optimización que haya realizado al diseño, que incluirá información precisa sobre los materiales, conforme a las fichas técnicas correspondientes, así como los elementos de construcción que se utilizarán en cada partida de la obra. Además, deberá especificar las características de calidad, las formas de provisión en obra y las indicaciones especiales para la instalación, así como los métodos constructivos a seguir.

Es fundamental que cada actividad contemplada en el proyecto cuente con su correspondiente especificación técnica, de modo que cada proceso constructivo esté debidamente respaldado con la información detallada y adecuada para su correcta ejecución.

El documento deberá incluir un capítulo específico dedicado al control de calidad a implementarse en el proyecto, en el que se establezcan los parámetros de aceptación, la cantidad de ensayos requeridos, la normativa aplicable y cualquier otro detalle relevante sobre las pruebas y controles de calidad. Las especificaciones técnicas también deberán contemplar la metodología constructiva a seguir, detallando los procedimientos, técnicas y equipos que se utilizarán para llevar a cabo las actividades de manera eficiente y dentro de los estándares establecidos.

Asimismo, el documento deberá incorporar, en el capítulo de control de calidad, pruebas y ensayos necesarios, así como las normas y certificaciones que se exigirán durante la ejecución de la obra, previa aprobación del MINSA.

El consultor tendrá la opción de presentar las especificaciones técnicas en capítulos independientes (entiéndase aquí como capítulo a un archivo Word o pdf por especialidad), siempre y cuando mantengan la misma estructura, formato y sean coherentes entre sí.

587

Las especificaciones técnicas deberán basarse en el marco normativo de cada especialidad, haciendo referencia a las normativas aplicables correspondientes, e incluir los parámetros de aceptación, medición y pago asociados a cada actividad.

Además, se incluirá un glosario o listado de definiciones que facilite la correcta interpretación del contenido del documento. Este será un documento único e integral que consolidará las aportaciones y especificaciones técnicas de los distintos especialistas involucrados en el ajuste y optimización del diseño del proyecto.

Alcances de Obras y Memorias de Costos Unitarios

Se deberá entregar los siguientes documentos:

- **Memoria de Cálculo (Take-off o Cantidades de Obra):** El consultor deberá entregar el take-off en formato Excel para cada una de las especialidades (arquitectura, estructura, hidrosanitario, electricidad, electromecánica, señales débiles, automatización, etc.) que fueron ajustados, desglosado por cada uno de los edificios del proyecto y obras exteriores. Las cantidades deberán definirse por ambiente o eje, según corresponda a cada caso; en el caso de arquitectura, por ambiente y para particiones o paredes livianas por eje. Para el caso de la estructura y mampostería las cantidades se calcularán por eje. La memoria de cálculo debe evitar el uso de nomenclaturas o abreviaturas y redactarse de forma completa, especificando claramente la cantidad y la unidad de medida correspondiente. Por ejemplo: Ancho (m), Altura (m), Área (m²), Perímetro (m), etc. Si las cantidades de obra son generadas mediante software BIM, se deberá entregar un soporte del programa, indicando las referencias de ambientes, niveles (si así aplica) o elementos, para su respectiva aceptación. Para agilizar la revisión del Take Off se deberá crear una columna en Excel que señale o indique el nombre del archivo del plano de donde se está extrayendo la información para el cálculo o Take Off.
- **Lista de Cantidades:** El resumen de las actividades generadas por la memoria de cálculo ajustada deberá presentarse detalladamente por etapa, sub-etapa y actividades, desglosadas por cada edificio y obra exterior, indicando su respectiva unidad de medida y cantidad conforme lista de cantidades del contrato. Las cantidades deberán redondearse a dos decimales, y las unidades de medida tendrán una nomenclatura única. No se aceptarán diferentes abreviaciones para una misma unidad de medida (por ejemplo, m, ml, metro).
- **Costos Unitarios:** Se deberá presentar una memoria detallada y la ficha de costos unitarios para cada actividad que no se encuentren incluidas dentro de las actividades del contrato, desglosando los materiales, mano de obra, equipos, transporte de materiales y equipos, y subcontratos relacionados con cada actividad

de la lista de cantidades que no son contractuales; esto para someter a aprobación los costos de las nuevas actividades.

588

- Cotizaciones: El consultor deberá garantizar que las cotizaciones de las nuevas actividades no contractuales de materiales, equipos y/o subcontratos no excedan un plazo de 60 días antes de la presentación del presupuesto final del proyecto. En el caso de que se presenten cotizaciones internacionales, el consultor será responsable de asegurar que exista un distribuidor nacional autorizado que respalde el inventario y la calidad de los materiales y/o equipos propuestos.
- Presupuesto de Obra: El consultor deberá elaborar el presupuesto final que incluya todos los ajustes realizados al diseño y garantizando que este no exceda el monto del contrato; esto para someter a aprobación los costos de las nuevas actividades. El presupuesto de obra incluirá el porcentaje financiero por etapa y subetapa.
Además, se deberá presentar los siguientes documentos adicionales al presupuesto final aprobado:
 - Presupuesto de obra por etapa y subetapa.
 - Resumen de costos desglosados por cada edificio, obra exterior y especialidad.
- Informe de Variaciones: deberá presentar un Informe de Comparación Presupuestaria entre el presupuesto inicial ofertado y el presupuesto resultante del rediseño, el cual deberá contener un análisis integral, técnico y financiero de las variaciones identificadas.

El informe incluirá un cuadro comparativo en formato Excel detallado y desglosado por edificio, obra exterior, especialidad, etapa y subetapa, en el que se reflejen las cantidades iniciales frente a las cantidades ajustadas, los precios unitarios originales frente a los actualizados, así como las diferencias absolutas y porcentuales correspondientes. Asimismo, deberá indicarse el impacto económico total por partida, por especialidad y consolidado a nivel general del proyecto.

Adicionalmente, el consultor deberá elaborar un Informe Técnico-Económico de Variaciones en el que se justifique cada variación relevante, considerando, entre otros aspectos, cambios en el alcance del proyecto, modificaciones en criterios normativos o técnicos, ajustes en especificaciones o calidades de materiales y equipos, optimizaciones de diseño, interferencias entre especialidades, actualizaciones de precios de mercado debidamente respaldadas (en caso de ser necesario), así como la incorporación o eliminación de partidas. El análisis deberá diferenciar claramente las variaciones atribuibles a cambios de calidad o especificación, cambios de cantidad, cambios en precios unitarios, entre otros.

Todos los formatos presentados por el consultor deberán ser revisados y aprobados por el Ministerio de Salud (MINSA) antes de la entrega de cualquier informe parcial o final. Dichos formatos deberán ser completados y/o llenados de acuerdo con los requisitos y

especificaciones indicadas por los especialistas de costos y presupuesto del MINSA. Para garantizar la correcta preparación de estos documentos, la persona encargada de realizar los formatos por parte de la consultoría deberá asistir a las reuniones convocadas por el contratante, con el fin de homologar dicha documentación conforme a las exigencias establecidas con la suficiente antelación a la entrega de los informes relacionados a Metrado y costo.

589

Permisos y avales del Proyecto

La firma o consultor deberá garantizar los trámites, permisos, aprobaciones o factibilidades que sean necesarios para la aprobación final del proyecto, estos serán responsabilidad y costo de la firma o consultor, a continuación, se detalla sin ser **limitativo**, los permisos o aprobaciones que se deberán tramitar:

1. Permiso del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) para lo cual el consultor deberá realizar las gestiones que garanticen la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Incluye inscripción en la PGJ.
2. Permiso del MARENA para corte de árboles y aprovechamiento forestal.
3. Permiso de la Alcaldía municipal para uso del botadero municipal y de construcción.
4. Factibilidad de conexión de servicios de ENACAL para suministro de agua potable y alcantarillado sanitario.
5. Autorización de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).
6. Factibilidad de la Empresa distribuidora de energía eléctrica para su suministro (Disnorte-Dissur).
7. Aprobación de la Dirección General de Bomberos para aprobación del diseño eléctrico, aprobación de los Planos eléctricos y sistemas contra incendios.
8. Factibilidad para la instalación de todo el sistema de corrientes débiles por parte de las empresas proveedoras de servicios de telefonía e internet (Telcor, Claro y Tigo).
9. Permiso de uso e instalación de tanques de combustibles, generado a través del Ministerio de Energía y Minas del sistema de combustible y gas propano.
10. Factibilidad del suministro de gas propano por parte de las empresas distribuidoras (Tropigas, Z gas, Puma, etc.)
11. Aprobación de concesión y perforación del Pozo. (ANA)
12. Aprobación por parte del MARENA del Estudio de Impacto Ambiental y sistema de aguas residuales.
13. Constancia de Uso de Suelos (Alcaldía).
14. Permiso de construcción para ambientes que contengan equipos que emitan radiaciones ionizantes, como salas de imagenología y hemodinámica (CONEA-MINSA).
15. Permiso de Explotación de Banco de Materiales (Alcaldía).

ENTREGABLES, CALENDARIO ESTIMADO DE ENTREGA Y PAGOS ASOCIADOS

Entrega	Informes	Fecha de entrega	% de pago asociado a la actividad
Estudios técnico de ingeniería	Entrega de informe preliminar	A los 30 días calendarios posterior a la firma de la orden de inicio.	8% del monto total de la actividad recibido y aprobado en un 100% a satisfacción por parte del MINSA.
	Entrega de informe final	A los 10 días calendarios de haber sido aprobado en un 100% por el MINSA el informe preliminar.	12% del monto total de la actividad recibido y aprobado en un 100% a satisfacción por parte del MINSA.
Adecuación del diseño	Entrega de informe de diagnóstico de los documentos del proyecto entregado	A los 5 días calendarios de haber sido aprobado el informe preliminar de estudios técnicos de ingenierías	20% del monto total de la actividad recibido y aprobado en un 100% a satisfacción por parte del MINSA.
	Entrega del proyecto final adecuado (planos, modelos, especificaciones técnicas, memorias de diseño, fichas de materiales, lista de cantidades, takeoff, etc)	A los 45 días calendarios de haber sido aprobado en un 100% por el MINSA el informe de diagnóstico.	60% del monto total de la actividad recibido y aprobado en un 100% a satisfacción por parte del MINSA.

590

Presentación de oferta económica: La suma de todos los estudios técnicos de ingeniería y adecuación del diseño del hospital debe coincidir con el costo unitario de la Actividad "Estudios de preinversión y adecuación del diseño del hospital. Según Estudios Técnicos de Ingeniería y TDR" de la lista de cantidades, para lo cual se solicita que el contratista presente el desglose del costo unitario de acuerdo a la siguiente tabla:

	Descripción	Precio unitario
ESTUDIOS TÉCNICOS DE INGENIERIA	ESTUDIO TOPOGRAFICO	
	ESTUDIO GEOTECNICO	
	ESTUDIO DE MICROZONIFICACIÓN DE FALLAMIENTO SUPERFICIAL (AMENAZAS GEOLÓGICAS)	
	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS, HIDROGEOLÓGICOS PARA LA EVALUACIÓN DE INUNDACIONES Y DEL RECURSO HÍDRICO	HIDRAULICO, HIDROLÓGICO Y ANÁLISIS DE INUNDACIÓN HIDROGEOLOGÍA, GEOFÍSICA PERFORACIÓN DE POZO
ADECUACIÓN DE DISEÑO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	COSTO TOTAL ESTUDIOS TÉCNICOS DE INGENIERIA	
	AEQUITECTURA	
	ESTRUCTURA	
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
	ELECTROMECAÁNICA	
	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	METRADO Y COSTO AMBIENTAL	
	VOZ Y DATOS, CCTV, DETECCIÓN DE INCENDIOS, SONORIZACIÓN Y PACIENTE ENFERMERA	
	COSTO TOTAL ADECUACIÓN DE DISEÑO	
	TOTAL	

Formato y presentación de los informes

El informe de cada entregable debe ser remitido por el consultor en 4 memorias USB conteniendo todos los archivos modificados detallados según los alcances del proyecto por especialidad. La entrega final ya aprobada por MINSA se debe entregar las 4 memorias USB y una impresa firmada y sellada por los especialistas involucrados en las adecuaciones dentro de cajas PVC para su resguardo.

En el caso de los planos deberán ser presentados en formato físico en tamaño papel A1, organizados por especialidad con su correspondiente carátula e índice donde deberá figurar la totalidad de los documentos contenidos y un listado de planos donde se indique número de plano, contenido y escala, conforme e indican en los alcances.

Adicional a la versión impresa que se entregue, se deberán suministrar los siguientes archivos digitalizados dentro de la memoria USB:

- Archivos digitalizados de todos los proyectos en sistema CAD, REVIT y cualquier otro archivo en programa 3D utilizado para el desarrollo del proyecto que se mencione en los alcances de especialidades, con el respectivo código de colores. Este formato de entrega podrá detallarse más, en caso de ser necesario y dependiendo de las posibilidades técnicas y humanas de lectura y reproducción de que disponga el MINSA (información diferenciada en distintas capas, archivo de puntos de impresión, uso de 3D y de animación virtual del proyecto).

592

•
Tiempos de entrega, revisión y ajuste de los informes:

La firma consultora o consultor deberá entregar un programa de trabajo lógico en donde garantice el cumplimiento de la entrega de cada uno de los entregables con sus productos a satisfacción por el MINSA.

La firma consultora o consultor deberá entregar los entregables completos en la fecha estipulada en estos términos de referencia y según lo indicado en el acápite 5 Entregables, calendario de entrega y pagos asociados.

En caso que el retraso en la entrega de los informes respecto de la fecha de entrega establecida en estos Términos de Referencia sea originado por causas imputables al Contratante o por efecto de fuerza mayor o modificaciones o variaciones, el contratante podrá prorrogar la fecha de entrega sin aplicar penalizaciones, siempre y cuando sea remitido formalmente a MINSA, y este análisis y apruebe las situaciones ocurridas para impedir dicho desarrollo.

En caso que el retraso en la entrega de los informes respecto de la fecha de entrega establecida en estos Términos de Referencia, así como retrasos en la entrega de los informes ajustados; sea originada por causas imputables a la firma consultora o consultor, el contratante podrá prorrogar la fecha de entrega aplicando una penalización por el monto de 0.1 % del valor de la actividad por día para cada informe entregable. El máximo de la penalización es 10% del valor de la actividad de la lista de cantidades.

Una vez entregado el informe respectivo completo, MINSA dispondrá días calendarios como se muestran en la tabla abajo descrita para las revisiones e integraciones de los informes, contados a partir de la fecha en que MINSA constata y valida que el consultor, **hizo entrega completa** de respectivo informe.

La firma consultora dispondrá únicamente de una oportunidad para la correcta incorporación de todas las observaciones (ver tabla abajo descrita) y recomendaciones realizadas a cada uno de los informes; de presentarse una tercera revisión y entrega se **considerará como no cumplida en el plazo acordado y por tanto aplicará la penalización indicada en párrafos anteriores.**

La firma consultora deberá priorizar el orden del desarrollo de los ajustes al diseño conforme al proceso constructivo para no ocasionar atrasos al orden de ejecución de la obra. Caso

que la firma no diseño conforme esa metodología, el tiempo ocasionado de retraso será imputable al Contratista.

593

PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración de los servicios será de ciento cuarenta y nueve días **(90) días** calendarios, conforme el siguiente detalle

ESTUDIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍAS	50
Plazo de ejecución del Informe preliminar	30
Plazo de Revisión y emisión de observación del MINSA al primer Informe	2
Plazo de Integración por parte de la firma, de las observaciones al primer Informe y entrega	2
Plazo de revisión y aprobación por parte del MINSA	1
Plazo de Ejecución del Informe Final	10
Plazo de Revisión y emisión de observación del MINSA al Informe Final	2
Plazo de Integración por parte de la firma, de las observaciones al Informe y entrega	2
Plazo de revisión y aprobación por parte del MINSA	1
ADECUACIÓN AL DISEÑO	55
Plazo de ejecución del Informe de Diagnóstico (*La revisión se debe iniciar desde firma de orden de inicio, estos 20 días son adicionales a partir de la aprobación del informe preliminar de estudios técnicos de ingenierías)	10
Plazo de Revisión y emisión de observación del MINSA al Informe de diagnóstico	2
Plazo de Integración por parte de la firma, de las observaciones al segundo Informe y entrega	2
Plazo de revisión y aprobación por parte del MINSA	1
Plazo de ejecución del proyecto final adecuado	20
Plazo de Revisión y emisión de observación del MINSA al proyecto final adecuado	3
Plazo de Integración por parte de la firma, de las observaciones al proyecto final	5
Plazo de revisión y aprobación por parte del MINSA	2

Total, tiempo de ejecución de estudios de ingenierías y adecuación al diseño
90 días

(Nota se aclara que los 90 días es porque se traslapa el tiempo de los estudios técnico y adecuación del diseño)

El consultor independientemente de que los servicios hayan sido finiquitados, deberá estar disponible para atender eventuales preguntas o requerimiento de información adicional relacionados a los entregable generados en el marco de esta consultoría y que estén

siendo demandados por MINSA durante el proceso de construcción de la obra.

594

LUGAR Y COORDINACIÓN DE LOS SERVICIOS

Lugar: Los trabajos de gabinete serán desarrollados en las oficinas centrales del MINSA, mediante sesiones de trabajo para revisión de los productos, a excepto los trabajos que ameriten salida a campo. Estas sesiones de trabajo se realizarán con los expertos claves de cada especialidad según se corresponda en las revisiones.

Coordinación: La coordinación general será asumida por la **División General de Infraestructura para la Salud de MINSA.**

PERFIL Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE

Experiencia de la firma/consultor (20 puntos)

Criterio de Calificación	Puntaje
Experiencia de la firma/ consultor	
Competencia para el Trabajo: Experiencia de la firma/ consultor, identificando aquella donde la firma haya realizado diseños de obras verticales (hospitales, hoteles, aeropuertos, edificios institucionales o corporativos y sistemas penitenciarios), en al menos 3 consultorías de diseño de proyectos con un mínimo de 12,000 m ² . En caso de hospital la firma/consultor debe indicar por cada una de las consultorías realizadas, número de camas censables y no censables, principales características y complejidad de sus especialidades del diseño.	
Al menos 3 consultorías de diseño de proyectos con un mínimo de 12,000 m ² .	10
De 4 a 5 consultorías de diseño de proyectos con un mínimo de 12,000 m ² .	15
De 6 consultorías de diseño de proyectos con un mínimo de 12,000 m ² .	20
Puntaje Total	20

Para evaluar, calificar y acreditar la experiencia de la firma consultora/ consultor, esta deberá incluir contratos, actas de recepción final y otros documentos, en donde se indique, el área de construcción en metros cuadrados de diseño de la obra, así como la tipología de la misma. Para cada proyecto deberá describir las principales características del diseño y sus especialidades. En caso de ser un diseño de un hospital deberá de indicar el número de camas censables y no censables del mismo.

Requisito de composición y calificación del personal clave requerido (80 puntos)

Para evaluar, calificar y acreditar la experiencia general será suficiente los trabajos indicados en su hoja de vida. Para evaluar, calificar y acreditar la experiencia específica, el consultor deberá incluir en las hojas de vida de los postulantes del personal clave como soporte los documentos siguientes: contratos, actas de recepción final y constancias de trabajos. Todos estos documentos para cada uno de los proyectos acreditados, deben contener la información siguiente: Periodos de tiempo y duración del estudio y/o consultoría (fecha de inicio – fecha de finalización), área de construcción en metros cuadrados y

tipología del proyecto. En caso de ser un diseño de un hospital deberá de indicar el número de camas censables y no censables del mismo.

595

El consultor deberá incluir como soportes de la hoja de vida títulos o certificados o diplomas de los estudios realizados que acrediten la educación del postulante.

La firma consultora deberá disponer del siguiente personal clave para la adecuación y optimización del diseño:

Coordinador general: (14 puntos)

a) Calificaciones generales (4.6 puntos)

Graduado en la carrera de Ingeniería civil o Arquitectura, valorándose estudios superiores en formulación y evaluación de proyectos o gerencia de proyectos. Con al menos 10 años de experiencia general contados a partir de la obtención de su título profesional.

- Educación (2.3 puntos).
 - i. 2.3 puntos si cuenta con: Maestría en formulación y evaluación de proyecto o Maestría en Gerencia de proyectos.
 - ii. 1.0 puntos si cuenta con estudios a nivel de postgrado o diplomado en formulación y evaluación de proyecto o gerencia de Proyectos.
 - iii. 0 punto al que tenga profesión diferente.
- Experiencia general (2.3 puntos).
 - i. 2.3 puntos al personal que tenga más de doce (12) años.
 - ii. 2 puntos al que tenga de diez (10) años hasta doce (12) años de experiencia general
 - iii. 0 punto se asignará al personal que presente menos de 10 años de experiencia general.

b) Competencia para el Trabajo (9.4 puntos)

- Haber coordinado al menos tres (3) proyectos de diseño de infraestructuras verticales relacionadas a: unidades de salud, hoteles, edificios institucionales o corporativos, centros comerciales, centros penitenciarios, edificios de apartamentos. Cada uno con un área mínima de 10,000.00 m² de diseño de edificaciones, sin incluir diseños de obras exteriores.
 - i. 9.4 puntos al experto clave que haya coordinado siete (7) o más proyectos.
 - ii. 7 puntos al que haya coordinado de cinco (5) a seis (6) proyectos.
 - iii. 3 puntos al que haya coordinado de tres (3) a cuatro (4) proyectos.
 - iv. 0 puntos al que no cumpla con la condición mínima

Especialista en Arquitectura (14 puntos)

a) Calificaciones generales (4.6 puntos)

Graduado de la carrera de arquitectura, valorándose con estudios superiores relacionados a diseño de infraestructura vertical, con al menos 8 años de experiencia general contados a partir de la obtención de su título profesional.

- Educación (2.3 puntos).
 - i. 2.3 puntos si cuenta con maestría en diseño de infraestructura vertical o arquitectura.

- ii. 1.0 puntos si cuenta con postgrado o diplomado en diseño de infraestructura vertical o arquitectura.
- iii. 0 punto si la formación es diferente a los estudios superiores indicados en los puntos anteriores.
- Experiencia general (2.3 puntos).
 - i. 2.3 puntos al personal que tenga doce (12) o más años.
 - ii. 1.5 puntos al que tenga ocho (8) años y menos de doce (12) años de experiencia;
 - iii. 0 punto se asignará al personal que presente menos de 8 años de experiencia general.

596

b) Competencia para el Trabajo (9.4 puntos)

- Haber diseñado o participado como consultor principal de diseño en al menos tres (3) proyectos de diseño de infraestructuras verticales relacionadas a: Unidades de salud, hoteles, edificios institucionales o corporativos, centros comerciales, centros penitenciarios, edificios de apartamentos, todos con un área mínima de 10,000.00 m² de diseño de edificaciones sin incluir áreas de diseños de obras exteriores.
 - i. 9.4 puntos al experto clave con siete (7) o más proyectos indicados.
 - ii. 7 puntos de cinco (5) a seis (6) proyectos.
 - iii. 3 puntos al que haya coordinado de tres (3) a cuatro (4) proyectos.
 - iv. 0 puntos al que no cumpla con la condición mínima

Especialista Estructural (10 puntos)

a) Calificaciones generales (4.1 puntos)

Graduado de la carrera de ingeniería civil, valorándose estudios superiores relacionados a diseño, cálculo y gestión de estructuras en la edificación, con al menos 5 años de experiencia general contados a partir de la obtención de su título de estudios superiores.

- Educación (2 puntos)
 - i. 2 puntos si cuenta con maestría en diseño, cálculo y gestión de estructuras en la edificación.
 - ii. 0.5 puntos si cuenta con postgrado o diplomado en diseño, cálculo y gestión de estructuras en la edificación.
 - iii. 0 puntos si cuenta con una formación profesional diferente a la indicada.
- Experiencia general (2.1 puntos).
 - i. 2.1 puntos al personal que tenga diez (10) o más años.
 - ii. 0.8 puntos al que tenga cinco (5) años y menos de diez (10) años de experiencia.
 - iii. 0 puntos al personal que presente menos de 5 años de experiencia general.

b) Competencia para el trabajo (5.9 puntos)

- Haber realizado o participado como consultor principal en al menos dos (2) proyectos de diseños estructurales de infraestructuras verticales relacionadas a: Unidades de salud, hoteles, edificios institucionales o corporativos, centros comerciales, centros penitenciarios, edificios de apartamentos. Todos con un área mínima de 10,000.00 m² de diseño de edificaciones sin incluir áreas de diseños de obras exteriores.
 - i. 5.9 puntos al experto clave que haya realizado siete (7) o más proyectos
 - ii. 3.4 punto al que haya realizado de cuatro (4) a seis (6) proyectos.

- iii. 2 punto al que haya realizado de dos (2) a tres(3) proyectos.
- iv. 0 cero puntos al que no cumpla con la condición mínima.

597

Especialista en instalaciones eléctricas (7 puntos)

a) Calificaciones generales (2.1 puntos)

Graduado de la carrera de Ingeniería Eléctrica o Electromecánica. En el caso del electromecánico se puntuará que cuente con estudios superiores relacionados a instalaciones eléctricas o comprobado mediante su experiencia. Con al menos 5 años de experiencia general en trabajos cuyo perfil sea acorde con la especialidad requerida.

- Educación (1 punto) El profesional graduado de ingeniería eléctrica obtienen 1 punto.

Para el profesional graduado de Ingeniero Electromecánico:

- i. 1.0 punto si cuenta con maestría en instalaciones eléctricas.
- ii. 0.5 puntos si cuenta con postgrado o diplomado en instalaciones eléctricas.
- iii. 0 puntos si cuenta con una formación diferente a la indicada
- Experiencia General (1.1 puntos).
 - i. 1.1 puntos al personal que tenga diez (10) o más años.
 - ii. 0.8 puntos al que tenga al menos cinco (5) años y menos de diez (10) años de experiencia.
 - iii. 0 puntos al personal que presente menos de 5 años de experiencia general.

b) Competencia para el Trabajo (4.9 puntos)

- Haber realizado o participado como consultor principal en al menos dos (2) proyectos de diseños eléctricos en infraestructuras verticales relacionadas a: Unidades de salud, hoteles, edificios institucionales o corporativos, centros comerciales, centros penitenciarios, edificios de apartamentos. Todos con un área mínima de 10,000.00 m² de diseño de edificaciones sin incluir áreas de diseños de obras exteriores.
 - i. 4.9 puntos al experto clave que haya realizado siete (7) o más proyectos
 - ii. 3.4 punto al que haya realizado de cuatro (4) a seis (6) proyectos.
 - iii. 2 punto al que haya realizado de dos (2) a tres(3) proyectos.
 - iv. 0 cero puntos al que no cumpla con la condición mínima.

Especialista Electromecánico (7 puntos)

a) Calificaciones generales (2.1 puntos)

Graduado de la carrera de Ingeniería electromecánica, mecánico o eléctrico, con al menos 5 años de experiencia general contados a partir de la obtención de su título profesional.

- Educación (1 puntos)
 - i. 1.0 puntos si cuenta con Maestría en instalaciones electromecánicas o especializaciones en climatización.
 - ii. 0.5 puntos si cuenta con Postgrado en instalaciones electromecánicas o curso especialización en climatización.
 - iii. 0 puntos si cuenta con una profesión diferente a la indicada
- Experiencia General (1.1 puntos).
 - i. 1.1 puntos al personal que tenga diez (10) o más años.

- ii. 0.8 puntos al que tenga cinco (5) años y menos de diez (10) años de experiencia general.
- iii. 0 puntos al personal que presente menos de 5 años de experiencia general.

598

b) Competencia para el Trabajo (4.9 puntos)

- Haber realizado o participado como consultor principal en al menos dos (2) proyectos de diseños electromecánicos en infraestructuras verticales relacionadas a: Unidades de salud, hoteles, edificios institucionales o corporativos, centros comerciales, centros penitenciarios, edificios de apartamentos. Todos con un área mínima de 10,000.00 m² de diseño de edificaciones sin incluir áreas de diseños de obras exteriores.
 - i. 4.9 puntos al experto clave que haya realizado siete (7) o más proyectos
 - ii. 3.4 punto al que haya realizado de cuatro (4) a seis (6) proyectos.
 - iii. 2 punto al que haya realizado de dos (2) a tres (3) proyectos.
 - iv. 0 cero puntos al que no cumpla con la condición mínima.

Especialista instalaciones hidrosanitarias (7 puntos)

a) Calificaciones generales (2.1 puntos)

Graduado de la carrera de Ingeniería civil o arquitectura, valorándose estudios superiores relacionados a ingeniería sanitaria, con al menos 5 años de experiencia general contados a partir de la obtención de su título de estudios superiores.

- Educación (1 puntos)
 - i. 1.0 puntos si cuenta con maestría en ingeniería hidráulica, recursos hídricos o hidrosanitarios.
 - ii. 0.5 puntos si cuenta con postgrado o diplomado en ingeniería hidráulica, recursos hídricos o hidrosanitarios.
 - iii. 0 punto si cuenta con una formación profesional diferente a la indicada.
- Experiencia general (1.1 puntos).
 - i. 1.1 puntos al personal que tenga diez (10) o más años.
 - ii. 0.8 puntos al que tenga cinco (5) años y menos de diez (10) años de experiencia.
 - iii. 0 puntos al personal que presente menos de 5 años de experiencia general.

b) Competencia para el trabajo (4.9 puntos)

- Haber realizado o participado como consultor principal en al menos dos (2) trabajo o proyectos de diseños hidrosanitarios de infraestructuras verticales relacionadas a: unidades de salud, hoteles, edificios institucionales o corporativos, centros comerciales, centros penitenciarios, edificios de apartamentos, todos con un área mínima de 10,000.00 m² de diseño de edificaciones sin incluir diseños de obras exteriores.
 - i. 4.9 puntos al experto clave que haya realizado siete (7) o más proyectos
 - ii. 3.4 punto al que haya realizado de cuatro (4) a seis (6) proyectos.
 - iii. 2 puntos al que haya realizado de dos (2) a tres(3) proyectos.
 - iv. 0 cero puntos al que no cumpla con la condición mínima.

Especialista ambiental (7 puntos)

a) Calificaciones generales (2.1 puntos)

Graduado de la carrera de Ingeniero Civil o Arquitecto o Industrial, para estas tres carreras se requiere que cuente con especialidad en temas ambientales; o Ingeniero Ambiental o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Forestal o Ingeniero Ecológico, para estas últimas cuatro carreras, no será requerido la especialidad en temas ambientales. Con al menos 5 años de experiencia general contados a partir de la obtención de su título profesional.

- Educación (1 puntos)
 - i. 1.0 punto se otorgará si cuenta con título ingeniero civil o arquitecto o industrial con especialidad ambiental o en salud y seguridad ocupacional o estudios similares. Este punto se otorgará directamente para los profesionales de las carreras de ingeniería ambiental o agronomía o forestal o ecología.
 - ii. 0 puntos si cuenta con una formación profesional diferente a la indicada.
- Experiencia general (1.1 puntos).
 - i. 1.1 puntos al personal que tenga diez (10) o más años;
 - ii. 0.8 puntos al que tenga cinco (5) años y menos de diez (10) años de experiencia;
 - iii. 0 puntos al personal que presente menos de 5 años de experiencia general.

b) Competencia para el Trabajo (4.9 puntos)

- Haber realizado o participado como consultor principal en al menos dos (2) trabajos de programa de gestión ambiental y social.
 - i. 4.9 puntos al experto clave que haya realizado cinco (5) o más trabajos
 - ii. 3.4 punto al que haya realizado de dos (2) a cuatro (4) trabajos.
 - iii. 0 cero puntos al que no cumpla con la condición mínima.

Especialista en instalaciones de Voz y Datos, CCTV, Detección de incendios, Sonorización y Pacientes enfermeras (7 puntos)

a) Calificaciones generales (2.1 puntos)

Mínimo graduado de la carrera de Ingeniería Electrónica o Electricista, Mecánico Electricista, De Sistemas o Telecomunicaciones, valorándose estudios superiores relacionados a instalaciones de voz y datos, CCTV, Detección de Incendios, Sonorización y paciente-enfermeras, con al menos (5) ocho años de experiencia general contados a partir de la obtención de su título profesional.

- Educación (1 puntos)
 - i. 1.0 puntos si cuenta con Maestría en instalaciones electricas, electromecánicas, de sistemas, mecanico eléctrico o telecomunicaciones de edificaciones.
 - ii. 0.5 puntos si cuenta con Postgrado o diplomado en instalaciones electricas, electromecánicas, de sistemas, mecanico eléctrico o telecomunicaciones de edificaciones.
 - iii. 0 puntos si cuenta con una formación profesional diferente a la indicada.
- Experiencia General (1.1 puntos).
 - i. 1.1 puntos al personal que tenga diez (10) o más años.

- ii. 0.8 puntos al que tenga cinco (5) años y menos de diez (10) años de experiencia.
- iii. 0 puntos al personal que presente menos de 5 años de experiencia general.

600

b) Competencia para el Trabajo (4.9 puntos)

- Haber realizado o participado como consultor principal en al menos dos (2) proyectos de diseños en infraestructuras verticales relacionadas a: a unidades de salud, hoteles, edificios institucionales o corporativos, centros comerciales, centros penitenciarios, edificios de apartamentos. Todos con un área mínima de 8,000.00 m² de diseño de edificaciones sin incluir áreas de diseños de obras exteriores.
- i. 4.9 puntos al Experto Clave que haya realizado cinco (5) o más trabajos
 - ii. 3.4 punto al que haya realizado de dos (2) a cuatro (4) trabajos
 - iii. 0 cero puntos al que no cumpla con la condición mínima.

“CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS,
RACCS”

1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
2. ESTUDIO GEOTECNICO
3. ESTUDIO DE MICROZONIFICACIÓN DE FALLAMIENTO SUPERFICIAL (AMENAZAS GEOLÓGICAS)
4. ESTUDIO HIDROGEOLOGICO E HIDROLOGICO
5. ESTUDIO DE VARLORACIÓN AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

601

1. INTRODUCCIÓN	603
2. LOCALIZACIÓN	603
3. OBJETIVO DE LOS SERVICIOS	603
4. ESTUDIO TOPOGRAFICO	603
4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	603
4.2 ALCANCES DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	604
4.2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	604
4.2.2 ALCANCES DE TRABAJO	605
4.2.3 PRODUCTOS ESPERADOS	611
4.2.4 ESTRUCTURA DE INFORMES	612
4.3 PLAZO DE LOS TRABAJOS	614
4.4 UBICACIÓN E INSUMOS	614
4.5 FORMA DE PAGO	614
4.6 REQUISITOS MINIMOS DE CALIFICACIÓN	614
4.7 ANEXOS	618
5. ESTUDIO GEOTECNICO	626
5.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	626
5.2 ALCANCES DE OBRA	626
5.3 RECONOCIMIENTO GENERAL	626
5.4 ESTABLECIMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA	627
5.5 REALIZACIÓN DE EXPLORACIONES DE CAMPO	627
5.6 OBTENCIÓN DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	631
5.7 PRODUCTOS ESPERADOS	631
6. ESTUDIO DE MICROZONIFICACIÓN DE FALLAMIENTO SUPERFICIAL (AMENAZAS GEOLÓGICAS)	635
6.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	635
6.2 ALCANCES DE OBRA	635
6.3 PERFIL REQUERIDO DEL OFERENTE	638
7. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS, HIDROGEOLÓGICOS PARA LA EVALUACIÓN DE INUNDACIONES Y DEL RECURSO HÍDRICO	640



<u>7.1</u>	<u>ESTUDIOS HIDROLOGICOS</u>	640
<u>7.2</u>	<u>ANALISIS DE INUNDACIÓN</u>	641
<u>7.3</u>	<u>ESTUDIOS HIDRAULICOS</u>	642
<u>7.4</u>	<u>ESTUDIOS HIDROGEOLOGICAS</u>	643
<u>7.5</u>	<u>ESTUDIOS GEOFISICOS</u>	645
<u>7.6</u>	<u>CONSIDERACIONES</u>	646
<u>8.</u>	<u>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</u>	647
<u>8.1</u>	<u>ACTIVIDADES Y ALCANCES DE LA VALORACIÓN AMBIENTAL</u>	647
<u>8.2</u>	<u>PRODUCTOS ESPERADOS</u>	648
<u>8.3</u>	<u>VALORACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO</u>	648
	<u>Estructura de la Valoración Ambiental del Proyecto:</u>	649
<u>8.4</u>	<u>PERFIL DEL PROYECTO</u>	649
	<u>Estructura del Perfil del proyecto:</u>	650
<u>8.5</u>	<u>REFERENCIAS PARA ELABORAR VALORACIÓN AMBIENTAL</u>	651
<u>8.6</u>	<u>Descripción secuencial de las etapas del proyecto</u>	651
<u>8.7</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL APLICABLE</u>	653
<u>8.8</u>	<u>Permisos Ambientales</u>	655
<u>8.9</u>	<u>ASPECTOS SOCIAL, ECONÓMICO, CULTURAL Y ANTROPOLÓGICO</u>	659
<u>8.10</u>	<u>IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</u>	660
<u>8.11</u>	<u>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</u>	661
<u>8.12</u>	<u>MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA</u>	668
<u>8.13</u>	<u>REFERENCIAS PARA ELABORAR PERFIL DEL PROYECTO</u>	668
<u>8.14</u>	<u>ANEXOS</u>	669

1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Ministerio de Salud, con el propósito de mejorar la salud de la población, ha concebido el proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS, RACCS, que consiste en el desarrollo de una nueva unidad hospitalaria, con capacidad de 300 camas y un área de 18,415 m² distribuidos en 2 niveles en 8 edificios que se implantarán en un terreno de aproximadamente 20 manzanas.

El proceso para ejecutar estos proyectos de obras implica, en primera instancia, la fase de preinversión. En esta etapa, se lleva a cabo el desarrollo de estudios técnicos de ingeniería que proporcionan la base necesaria para el correcto desarrollo de los diseños de arquitectura y especialidades de ingeniería. Estos estudios son fundamentales para garantizar la viabilidad y eficacia de las futuras obras, ya que brindan información detallada sobre aspectos clave como la geología del terreno, topografía, capacidad de carga del suelo, geofísica, entre otros.

2. LOCALIZACIÓN

El proyecto se desarrollará en un terreno ubicado en la comunidad Las Pavas, 13 km al suroeste del centro urbano de Bluefields, RACCS, cuenta con un área superficial de 20 manzanas, sistema de coordenadas geodésicas WGS84, zona 16, Y: 1,339,182.15 X: 588,788.72. X: 191953.48 Y: 1325659.73 UTM ZONA17P

3. OBJETIVO DE LOS SERVICIOS

El objetivo principal de los estudios a realizar en el sitio destinado para la nueva obra es obtener resultados técnicos precisos y objetivos sobre el terreno. Estos resultados constituirán una línea base técnica fundamental para el diseño de la propuesta de implantación de las futuras construcciones. Asimismo, servirán como insumo clave para garantizar el resguardo de la edificación frente a las particularidades de la zona de afectación, asegurando que las nuevas obras sean diseñadas y construidas de manera óptima, minimizando riesgos y garantizando su durabilidad y funcionalidad a largo plazo.

4. ESTUDIO TOPOGRAFICO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El estudio topográfico consiste en llevar a cabo el levantamiento planialtimétrico del terreno de manera precisa para la creación del diseño de este proyecto requerido por el Ministerio de Salud (**MINSA**) en la etapa de inicio del proyecto. Este proceso se realizará cumpliendo y aplicando los requerimientos establecidos por el **Manual de procedimientos para el Mantenimiento Físico del Catastro Nacional de INETER** para dicho estudio, así como todas las normas internacionales pertinentes relacionadas con el estudio solicitado en este Término de Referencia (**TDR**).

Durante el levantamiento planialtimétrico, se medirán y registrarán con precisión las dimensiones y elevaciones del terreno, garantizando la obtención de datos exactos y confiables. Estos datos serán fundamentales para la planificación y el diseño adecuado del proyecto, asegurando que se cumplan con los estándares de calidad y las especificaciones requeridas por el **MINSa** e **INETER**.

604

El consultor se comprometerá a proporcionar su juicio profesional para cooperar en favor de los mejores intereses del **MINSa**. Además, incluirá todos los recursos necesarios para realizar lo indicado en los Términos de Referencia (**TDR**), garantizando un servicio de calidad y cumpliendo con los plazos establecidos.

El consultor también garantizará que los equipos utilizados estén debidamente calibrados, en el caso de aquellos que requieran calibración periódica. Esto asegurará la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la consultoría.

- **4.2 ALCANCES DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**
- **4.2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO**
- 4.2.1.A GENERAL

Realizar el levantamiento topográfico del terreno en estudio, abarcando la morfología del sitio del proyecto y sus alrededores. Este levantamiento deberá incluir información detallada sobre la infraestructura existente, así como los sistemas de drenaje sanitario y pluvial presentes en el sector. Además, se registrará la infraestructura de los sistemas eléctricos y de comunicación, así como las referencias de las propiedades colindantes, incluyendo sus respectivas memorias de cálculo. El objetivo principal es obtener información precisa y objetiva de la topografía del terreno donde se proyecta la construcción de la unidad de salud, asegurando una base técnica sólida para el desarrollo del proyecto.

- 4.2.1.B ESPECÍFICOS
 - Georreferenciar el terreno en estudio mediante puntos de control (**GPS**) amarrados al sistema de red global de **INETER**.
 - Realizar un levantamiento topográfico planialtimétrico completo que abarque todas las áreas necesarias, incluyendo las calles de conexión, posibles accesos, entre otros elementos. Este levantamiento también incluirá todo el sistema eléctrico, y de telecomunicaciones existente en el sector.
 - Levantar la información de todas las infraestructuras existentes en el sitio, indicando las dimensiones y los tipos de materiales con los que están contruidos.
 - Levantar información de todos los cauces naturales (en caso de haber), sistema de agua potable, sistemas de drenaje pluvial menor y sistema sanitario existente que cruzan por

el sitio, de acuerdo con las normas de levantamiento que rigen los trabajos realizados por el Minsa, y acorde con los alcances establecidos en estos **TDR**.

605

- Elaborar y entregar los planos correspondientes al levantamiento topográfico, los cuales deberán incluir la altiplanimetría del terreno, perfiles longitudinales, secciones transversales y toda la información relacionada con los sistemas hidrosanitarios, pluviales y eléctricos, de acuerdo con los datos obtenidos en el sitio en estudio.

▪ 4.2.2 ALCANCES DE TRABAJO

Los plazos de entrega no son modificables, por tanto, se recomienda al consultor realizar el levantamiento topográfico mediante el uso de dron no tripulado equipado con tecnología LiDAR, complementado con puntos de control terrestre georreferenciados mediante sistema GPS/GNSS, con el fin de garantizar la precisión y correcta calibración de la nube de puntos obtenida durante el levantamiento. Asimismo, se deberá efectuar el levantamiento de puntos de interés, detalles y elementos relevantes del terreno utilizando equipo topográfico convencional y sistema GPS RTK, a fin de obtener información precisa para la elaboración de los productos topográficos requeridos.

Los puntos de control deberán ser validados mediante procesamiento y ajuste con servicios de corrección vía internet (NTRIP/CORS o equivalente), garantizando la precisión geodésica del levantamiento. Se deberá establecer un mínimo de tres (3) pares de puntos de control avalados por INETER distribuidos estratégicamente dentro del área de estudio para asegurar el adecuado amarre y control horizontal y vertical de la información levantada.

El Consultor debe entregar, a más tardar **dos días** después de haber recibido la orden de inicio, un cronograma de trabajo en formato físico y digital detallando las fechas de entrega de cada producto. Para esta primera fase del estudio, se requiere que dicho cronograma sea presentado utilizando el software Microsoft Project. Este plan de actividades será sometido a aprobación por parte de la **División de Costo y Presupuesto (DCP)** de la **División General de Infraestructura para la Salud (DGIS)**, y se emitirán comentarios de aprobación en un plazo de 1 días hábiles.

Con el objetivo de asegurar un control y seguimiento eficiente del proceso, el cronograma debe contemplar lo siguiente:

- a) Fechas y períodos de revisión por parte del Ministerio de Salud (**MINSA**), estableciendo claramente los momentos en los cuales se llevarán a cabo las revisiones de los productos entregados.
- b) Tiempos asignados para la incorporación de comentarios según la programación de entrega de cada producto. Esto garantizará que se considere adecuadamente la retroalimentación proporcionada por el **MINSA** durante el proceso de desarrollo del proyecto.

La inclusión de estos elementos en el cronograma permitirá una gestión efectiva del tiempo y una comunicación fluida entre el consultor y el **MINSa**, asegurando que se cumplan los plazos establecidos y que se tomen en cuenta las observaciones y sugerencias pertinentes para la ejecución exitosa de estos servicios de Pre-inversión.

606

Una vez entregado el sitio y emitida la orden de inicio, el consultor estará autorizado para comenzar con las actividades topográficas según el programa de ejecución establecido. Estas actividades deberán desarrollarse en conformidad con los alcances de obra descritos a continuación y en cumplimiento con los requisitos específicos para proyectos de topografía establecidos por el **MINSa**.

1. Establecimiento de puntos de Control Geodésicos (**GPS**), como **mínimo 4 puntos (2 pares de GPS)**, debidamente avalados por **INETER**.
 - El consultor deberá establecer como punto de partida para el levantamiento los puntos de control geodésicos, conocidos como puntos **GPS**, los cuales serán enlazados a la **red Geodésica Nacional** establecida por **INETER**. A través de esta red, se obtendrán coordenadas geodésicas tridimensionales (X, Y, Z); trasladadas. Esto garantizará la precisión y la referencia geográfica adecuada de todas las mediciones y levantamientos topográficos realizados en el presente estudio.
 - Antes de la construcción de los mojones, en conjunto con el **consultor** y representantes del **contratante**, se deberá acordar la ubicación donde serán construidos los puntos **GPS**, de tal forma que en el campo se garantice la intervisibilidad entre ellos. Se deberá considerar una distancia mínima de **150 metros** entre los puntos **GPS**. Además, se contemplará un tiempo de observación mínimo de **2 horas** o bien el tiempo necesario para obtener la precisión lineal requerida según los términos de referencia.
 - Estos puntos estarán constituidos por mojones de concreto reforzado con una resistencia de 210 Kg/cm², con dimensiones mínimas de 0.30 x 0.30 metros en la base y de 0.15 x 0.15 metros en su parte superior, formando una pirámide truncada. Además, estos mojones serán enterrados al menos a una profundidad de 0.60 metros desde la superficie; los cuales al momento del colado se les colocara un disco de bronce o aluminio de 6 cm de diámetro convexo con una marca puntual al centro y grabado con el nombre del punto geodésico del proyecto (GPS1, GPS2, GPS3, GPS4). El disco metálico (bronce o aluminio) contará con una varilla a manera de ancla para el empotramiento en el concreto del mojón al momento del colado, lo cual se ejecutará de la forma "colado in situ" o de igual forma en la modalidad de elemento prefabricado de concreto. **Ver Imagen 2** adjunta en anexos.
 - De cada punto de control se realizará una ficha que incluirá un croquis con referencias, coordenadas, cota y una fotografía a color. Estos datos serán recopilados en el informe del Estudio Topográfico y en el plano de conjunto.
 - El Geoprocesamiento de los datos **GPS** será sometido a aprobación por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). La carta-aval de aprobación de los

puntos mencionados debe proporcionarse en su versión original en la entrega del informe final de Topografía.

607

2. Establecimiento de puntos de control secundarios, denominados puntos de **BM**, levantados en base a los puntos de control geodésicos (**GPS**), presentando la compensación de cierre de la poligonal base, así como su nivelación diferencial.
 - Estos mojones, conocidos como **BM**, junto con los **GPS** serán puntos que constituirán la línea base topográfica dispuesta según lo permita el área de estudio. Deben ser colocados en lugares seguros, que no estén expuestos a ser destruidos o dañados de una u otra forma. Se construirán utilizando concreto reforzado con una resistencia de 210 Kg/cm², con dimensiones de 0.20 x 0.20 x 0.60 metros. Durante su colado, se empotrará un perno de cabeza convexa ovalada de 15 centímetros de largo, junto con su respectiva tuerca. En la parte superior de la cabeza del perno se establecerá una marca puntual. **Ver Imagen 3** adjunta en anexos.
 - Los puntos **BM** deberán ser referenciados por lo menos a tres (3) objetos fijos (árboles, rocas, postes, etc.). Esta referencia será representada a través de una ficha de referencias de cada punto auxiliar, debidamente respaldada en el registro fotográfico. El **BM** referenciado será señalado en el sitio del proyecto con spray o pintura de manera que sea visualizado y localizado fácilmente.
 - Los levantamientos deberán cumplir con los requisitos normales de precisión, cierre y metodología. Para este estudio, en relación al control planimétrico, se recomienda alcanzar una **precisión lineal igual o mayor que 1:50,000**.
 - La metodología a aplicar para esta actividad deberá consistir en una **nivelación diferencial** de circuitos cerrados de ida y regreso, con **un error kilométrico máximo permisible de 6.0 mm** durante el proceso de nivelación de los puntos de la línea base. Esto garantizará una precisión tolerable al cierre del circuito en el banqueo altimétrico, el cual generalmente se inicia desde los puntos de control geodésicos (GPS1, GPS2, GPS3, GPS4) y los **BMS** que conforman la poligonal base del levantamiento.
 - Será de estricto cumplimiento, al finalizar el trazo y levantamiento del circuito de la poligonal base, la entrega de la documentación correspondiente, que incluye los archivos electrónicos del ".txt" de coordenadas conjuntamente con el reporte y memoria de cálculo de la compensación de cierre de la línea base y la nivelación diferencial (en formatos xls), el archivo ".txt" de coordenadas deberá contener las elevaciones de cada punto de la línea base (BM) que genera el equipo de Estación Total durante el proceso de levantamiento de la poligonal, que permita posteriormente compararlas con las de la nivelación diferencial para efectos de control y verificación de ambos levantamientos en campo.
 - **Se levantarán e instalarán cuatro (06) puntos de BM por cada par de GPS como mínimo.** La ubicación de estos BM, dispuestos en el sitio del proyecto, deberá ser homologada

entre **el consultor y el contratante**, a través de la División de Costo y Presupuesto (DCP), antes de proceder con la monumentación de los mismos.

608

3. Plano de localización urbana o rural (escala entre 1/1000 y 1/10000) con indicación de los lugares identificables, como edificios importantes de la comunidad, debiendo indicar la ubicación exacta del sitio y la ruta óptima a seguir para acceder al lugar.
4. Indicar la ubicación exacta del sitio en estudio, esta deberá ser redactada y presentada de manera clara y accesible tanto para nacionales como para extranjeros, facilitando el acceso a las vías principales de manera rápida y comprensible. Esto puede incluir la identificación de referencias geográficas reconocibles, como puntos de referencia, nombres de calles o carreteras importantes, así como la indicación de la distancia aproximada desde lugares conocidos o centros urbanos cercanos.
5. Levantamiento planimétrico del terreno, que incluirá las tablas de los vértices de la poligonal e infraestructura existente (en caso de haberla), con sus coordenadas geográficas (**UTM**) referenciadas con los puntos de control geodésicos autorizados por **INETER**.
6. Proyectar los linderos del terreno y los nombres de los dueños colindantes.
7. Presentar área total del sitio objeto de estudios en varas, metros cuadrados y Hectáreas cuadradas, incluyendo los edificios que conforman la infraestructura existente.
8. Verificación de la escritura y/o plano existente de la propiedad respecto al levantamiento generado por el consultor, junto con sus observaciones y recomendaciones técnicas.
9. Ubicar mediante coordenadas geográficas el sitio de estudio para emplazamiento del proyecto, así como el vertedero municipal más cercano y los bancos de materiales propuestos con sus distancias en kilómetros respecto al proyecto. Estas coordenadas geográficas deberán ser incluidas en los soportes digitales del estudio, proporcionando un archivo con formato **KMZ**.
10. Presentar, si existiera, la ubicación de árboles con su tabla de coordenadas, nombres común o tipo de árbol y diámetros de sus troncos cuando sea mayor de 0.10 metros. Esto estará contemplado en un plano específico e independiente para el inventario forestal.
11. Levantamiento altimétrico de niveles del terreno para curvas de nivel con cuadrículas de 10 m x 10 m, así como otros niveles de detalles importantes (infraestructura existente o sinuosidad del terreno) para el diseño del proyecto con intervalos entre curvas a cada 0.25m. En cuanto al levantamiento de la infraestructura existente, es crucial considerar la captura de la sección completa de la obra a levantar, lo que incluye cunetas, losas, andenes, entre otros, con el objetivo de obtener un perfil detallado de la topografía e infraestructura. Esto implica tomar en cuenta los niveles internos, los niveles externos

próximos, así como las secciones o perfiles de los componentes pluviales o civiles y del terreno natural. Todo esto es necesario para poder identificar con precisión los desniveles. Por lo tanto, es responsabilidad del consultor realizar todas las ediciones pertinentes a la superficie generada en el programa Civil 3D con los datos depurados, asegurando que esta refleje de manera exacta las condiciones reales del sitio de estudio.

609

12. Elaboración de perfiles longitudinales y secciones transversales con sus respectivas bandas como mínimo seis (06), así como secciones transversales a cada 10 m del sitio identificando todo lo que corta la sección y perfil como cajas, postes, tuberías, edificios, etc. y definiendo los desniveles correspondientes que se generen. También se deberá de presentar las secciones transversales de los accesos (calle adyacente) al sitio para la mayor comprensión de los mismos. La ubicación de estos perfiles los determinará el **MINSA** a través de la División de Costos y Presupuesto previa entrega de los informes para satisfacción del mismo, esto según los requerimientos del diseño propuesto. Los alineamientos referidos a los perfiles topográficos existentes deberán ser proyectados y nombrados en planta.
13. Se deben presentar las secciones y niveles de las vías de todas las calles que rodean el perímetro del área a intervenir (calle de acceso y empalme de conexión con carretera sur). Esto incluye el derecho de vía, especificando el sentido de la circulación vial y el tipo de material utilizado en la superficie de rodamiento (asfalto, camino de tierra, adoquín, concreto). Esta información será de gran relevancia para la propuesta de diseño de la nueva implantación y todos los accesos necesarios a las áreas de intervención.
14. Levantamiento de detalles de todas las construcciones e infraestructura existente del sitio, incluido las instalaciones de usos públicos o privados, cercos, accesos a propiedades, tapas y nivel de fondo de pozos (especificar si es de agua potable, sanitario o pluvial), cajas tragantes, canales pluviales, postes eléctricos (especificar tipo), líneas de acometidas, rótulos y cualquier otro detalle importante. Además, se establecerán los niveles de piso terminado y los niveles de andenes o pasillos. Asimismo, se deberán identificar y marcar todos los puntos que sean factibles para las conexiones de energía eléctrica, telefonía, cable, internet, agua potable, drenaje sanitario y pluvial. Estos puntos de conexión deben ser claramente especificados en la documentación generada para el estudio. Ver tabla **1T- A**, Información específica del Estudio de Topografía para la **CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS, RACCS**.
15. Verificar si existen o no líneas eléctricas públicas en el área del proyecto, en caso de que existan, se deberá indicar si el sistema de distribución es trifásico o monofásico, especificando el voltaje correspondiente, que puede ser de **14.4/24.9 KV** o **7.6/13.2 KV**, además se indicará el tipo de acometida, ya sea área o subterránea, estas líneas eléctricas deberán estar claramente identificadas y proyectadas en el plano

topográfico. Así mismo, se deberá ubicar e indicar la distancia y coordenadas de la subestación eléctrica más cercana con respecto al proyecto.

610

16. El consultor deberá garantizar el levantamiento planimétrico y altimétrico del recorrido de la línea de conexión y del punto factible de conexión, desde la poligonal del proyecto hasta los servicios básicos de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial. Se deberán identificar los puntos más cercanos en las tuberías de agua potable, la ubicación y niveles de las losas del tanque de abastecimiento que sirve al sitio (incluyendo su capacidad), los sistemas de tratamiento, y el alcantarillado sanitario, especificando diámetros de tubería, dirección de flujo, pendientes, y elevaciones de las cajas de registro y pozos de visita sanitarios y pluviales. También se deberá incluir información sobre los niveles de tapa, fondo, invert de entrada e invert de salida. **Adicionalmente, se realizará un levantamiento detallado de 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo de drenaje menor, quebrada o formación de drenaje natural que pueda influir en el sitio de estudio, se deberá levantar 200 metros aguas arriba y 200 metros aguas abajo.** Se representarán las secciones transversales, es decir, las elevaciones del fondo de dichos drenajes naturales. Los recorridos hacia los puntos de conexión o descarga identificados estarán respaldados mediante secciones topográficas longitudinales y planimetría, lo que proporcionará una comprensión completa de la topografía y el relieve del terreno a lo largo de la ruta de conexión.
17. Elaboración y entrega de planos topográficos del área, impresos en formato **A1**, así como la presentación de archivos en **Civil 3D**, con una copia digital del archivo exportado en **AUTOCAD** utilizando el prefijo "ACAD". Todos los planos digitales y físicos deberán contener información detallada sobre el levantamiento e infraestructura existente, proporciones de los taludes y perfiles de topografía. Asimismo, deberá presentarse, según el caso:
- Plano general de terrazas existentes: presentar porcentaje de pendiente, curvas de nivel acotadas, vértices de terraza, tabla de coordenadas, etc. (en caso de existir).
 - Plano de terrazas existentes y perfil longitudinal (en caso de haberlas).
 - Plano de secciones transversales de topografía existente.
 - Secciones y detalles de obras de reforzamiento de taludes (de existir).
 - Planta general y detalles de la vialidad considerando el derecho de vía.
 - Planta general de la vialidad existente, los radios mínimos internos, pendientes, longitud y ancho, características de los materiales existentes.
 - Perfiles y secciones de topografía existente con la información del terreno natural, niveles de piso terminado interior, exterior, andenes, losa, etc.
 - Tablas de información de coordenadas de vértices de las vías.

- Tablas de dimensiones de rampas de acceso con sus pendientes, anchos, L1 y L2.

***Nota:** Todos los planos deben incluir la orientación del norte magnético y mantener una alta calidad de línea en general. Se debe adjuntar la plumilla o los puntos de impresión utilizados en los planos en formato ctb.

611

18. Presentar un anexo de registro fotográfico del lugar de estudio que permita verificar que no existe ninguna omisión en cuanto a todo lo levantado en el área de estudio. Se deberá garantizar diferentes puntos de observación dentro del terreno, de modo que facilite la interpretación y comprensión de todo lo proyectado en los planos. El consultor presentará un plano con la ubicación y dirección de la captura fotográfica que coincida con el registro de la fotografía y pie de página del informe.
19. Presentar listado de códigos del levantamiento topográfico, coherente con el archivo txt y libretas de campo.

■ **4.2.3 PRODUCTOS ESPERADOS**

Una vez que la **División de Costo y Presupuesto** apruebe el cronograma de los trabajos a ejecutar por el consultor, se esperan recibir los siguientes productos:

- **Primera entrega del Informe Preliminar de Topografía Existente** (tanto físico como digital), el cual deberá presentarse en un plazo de **25 días calendarios** a partir de la emisión de la orden de inicio por parte de la **DGIS**. Este informe debe contener los documentos y planos de todo el levantamiento planimétrico y altimétrico de la topografía e infraestructura existente, tal como se solicita en el **ítem 5.1.2 de los Alcances de Topografía Existente**. Estos requerimientos resumidos están relacionados con los siguientes aspectos:
 - Los vértices de la poligonal base deben señalarse con mojones de concreto reforzado que cumplan con los requerimientos especificados en el **ítem 1** de los alcances de topografía existentes. La información de estos vértices, junto con los datos de los puntos de control tanto primarios como secundarios, debe ser incorporada en los planos de topografía existentes. Además, como parte del levantamiento de los linderos de la propiedad, se debe incluir una tabla de derrotero que contenga el área de la poligonal, los rumbos, coordenadas y distancias entre los vértices.
 - Entrega de archivos tanto de plano topográfico (Altimetría - Planimetría) con sus coordenadas georreferenciadas en "X", "Y", "Z", en formato CSV o TXT, tanto en su versión cruda como depurada, con la que se elaboró la superficie del terreno natural. El consultor debe garantizar la edición solicitada en la superficie en el programa Civil 3D, de tal forma que se pueda apreciar el comportamiento y desniveles reales del sitio en estudio.
 - Nombres, ubicaciones y distancias del banco de préstamos y vertedero municipal.
 - Detalle en el plano de la ubicación de árboles con sus nombres y cuyos troncos tengan un diámetro mayor de 0.10 m.
 - Plano de curvas de nivel a cada 0.25 m, incluyendo perfiles transversales y longitudinales.

- Plano que refleje la ubicación de infraestructura existente en el sitio, y cálculo de distancias a otros sitios específicos.
- Verificación del sistema líneas eléctricas públicas en el área del proyecto, en caso de que existan, especificando el voltaje correspondiente, que puede ser de 14.4/24.9 KV o 7.6/13.2 KV.
- Planos que contengan la información de todos los cauces naturales, sistema de agua potable, sistemas de drenaje pluvial menor y sistema sanitario existente que cruzan por el sitio, de acuerdo con los requerimientos establecidos en los alcances de topografía existente.
- El registro fotográfico del lugar de estudio, el cual permitirá verificar que no existe ninguna omisión en cuanto a todo lo levantado en el área de estudio.
- Planos firmados y sellados en físico y digital.
- **Entrega del Informe final de Topografía** (tanto físico como digital) deberá presentarse a los **10 días calendarios** posterior a la aprobación del informe preliminar. Este informe contendrá el **Informe Final de Topografía**. Para esta entrega, se espera que se hayan subsanado todas las observaciones emitidas por el contratante y que todos los alcances hayan sido aprobados. De esta manera, se contará con la información específica definitiva y necesaria para la construcción del proyecto en cuestión.

612

***Nota:** Los productos serán aceptados únicamente si cumplen con lo establecido en los alcances de obra y los productos esperados del Estudio de Topografía. Es importante destacar que las entregas deben seguir la estructura de informes definida en el **ítem 5.1.4** para garantizar su adecuación a los requisitos y estándares establecidos en estos Términos de Referencias.

■ 4.2.4 ESTRUCTURA DE INFORMES

El consultor se compromete a entregar informes el que contendrá el producto final esperado (Informe de Topografía Existente), con la información específica para el sitio donde se realizará la construcción del proyecto en mención, que contenga listado de códigos utilizados en campo para el levantamiento, una descripción de la metodología utilizada, que incluya el personal involucrado, equipo, herramientas, libretas de campo originales, software utilizado, desarrollo de los cálculos realizados en campo y demostración del procedimiento empleado, reporte para los puntos de control, ficha descriptiva entregada a **INETER**, aval de **INETER**, y que se describan cada una de las actividades desarrolladas, así como las conclusiones y recomendaciones que se desprendan de los resultados obtenidos.

Los informes que el consultor presentará deberán contener como mínimo los siguientes aspectos:

i. Información General

- Portada
- Índice
- Introducción
- Ubicación del proyecto
- Objetivos del estudio
- Alcances de la consultoría

- Metodología del Estudio
- ii. **Geodesia**
 - Medición y traslado de coordenadas hacia los puntos GPS
 - Medición y traslado de coordenadas hacia los puntos BM
 - Fichas de referenci
- iii. **Topografía**
 - Mojonamiento
 - Control Altimétrico
 - Control Horizontal
 - Referencia de GPS y BMS
 - Dibujo Asistido por computadora
- iv. **Condiciones generales del área de estudio**
 - Tabla de coordenadas con los puntos accesibilidad y puntos factibles de los principales servicios básicos (agua potable, aguas negras, drenaje pluvial, energía eléctrica)
 - Descripción de las condiciones de los principales servicios básicos (distancias, coordenadas y acometidas a las instalaciones de servicios básicos más cercanas, levantamientos topográficos de planta y perfil de las líneas de conexión en caso de ser necesario, en caso de no contar con el servicio de alcantarillado sanitario, identificar puntos de descarga de efluentes de aguas residuales de la edificación, tales como quebradas existentes, riachuelos, cuerpos de agua internos o externos al área. En caso de no contar con acceso a agua potable, realizar una descripción del medio de abastecimiento de agua de las familias o habitantes cercanos al área de proyecto).
 - Totalizar los elementos como arboles e infraestructura levantada en el sitio.
 - Ubicación de alternativas de bancos de material y vertederos cercanos al municipio, así como las distancias con respecto al proyecto.
- v. **Resultados del Levantamiento**
 - Puntos de control con sus elevaciones orto métricas (x, y, z).
 - Resultados de cálculo de áreas (m², Ha, vr²), dimensiones.
 - Tablas de coordenadas de derroteros, arboles, edificios o estructuras, postes, alcantarillas y todo lo que se encuentra dentro del área de interés.
 - Memorias de cálculo del levantamiento planialtimétrico.
- vi. **Conclusiones y Recomendaciones Generales**
 - Basadas en todos los hallazgos encontrados en el sitio donde se realizará el levantamiento topográfico, estas conclusiones deben estar orientadas hacia el cumplimiento de todos los objetivos planteados como parte de los servicios requeridos en esta etapa de pre-inversión. Se deben emitir recomendaciones técnicas de acuerdo a las limitantes y condiciones existentes del sitio, con el fin de optimizar el desarrollo del proyecto y garantizar su viabilidad.
- vii. **Anexos**
 - Aval de INETER.
 - Certificado de calibración de los equipos utilizados en el levantamiento.
 - Registro fotográfico del área de estudio.
 - Listado de códigos del Levantamiento Topográfico.

- Libretas de campo originales.
- Listado de planos.
- Planos, secciones, perfiles, notas generales, entre otros.
-

614

****Importante: Todos los informes deberán presentarse en original y dos copias impresas con soporte digital ordenada en las siguientes carpetas:**

- 📁 Informe Topografía (incluir documento en formato docs. y pdf),
- 📁 Puntos topográficos indicando departamento donde se realizó en formato txt.,
- 📁 Base de datos C3D (incluir archivo exportado al programa AutoCAD con el prefijo "ACAD").
- 📁 Planos (formatos dwg y pdf).
- 📁 Fichas de GPS y BMS.
- 📁 Memorias de compensación de cierre lineal y nivelación diferencial en formato .xls.
- 📁 Registro Fotográfico del Levantamiento

▪ **4.3 PLAZO DE LOS TRABAJOS**

Inicio: Los trabajos iniciarán una vez sea emitida la Orden de Inicio al Consultor por parte de la División General de Infraestructura para la Salud (**DGIS**).

Plazo de la Consultoría: El plazo de la consultoría está definido en el TDR Capítulo 5 ENTREGABLES, CALENDARIO ESTIMADO DE ENTREGA Y PAGOS ASOCIADOS. Los informes deberán estar aprobados a satisfacción por la División General de Infraestructura para la Salud (**DGIS**) del MINSA, a través de la División de Costos y Presupuesto. Este tiempo incluye el trabajo de campo y elaboración del estudio con su Informe.

▪ **4.4 UBICACIÓN E INSUMOS**

Lugar de trabajo: El proyecto se desarrollará en un terreno ubicado en la comarca de Sabana Grande, en el costado oeste de la urbanización caminos del río, cuenta con un área superficial de 14 manzanas, sistema de coordenadas **geodésicas** WGS84, zona 16, Y: 1,339,182.15 X: 588,788.72.

▪ **4.5 FORMA DE PAGO**

La forma de pago se indica será conforme el TDR, capítulo 5 ENTREGABLES, CALENDARIO ESTIMADO DE ENTREGA Y PAGOS ASOCIADOS.

▪ **4.6 REQUISITOS MINIMOS DE CALIFICACIÓN**

Previo al inicio de la ejecución de las actividades, se deberá presentar curriculum de la empresa o persona que realizará esta actividad y que deberá cumplir como mínimo lo siguiente:

A. Requisitos mínimos.

- **Experiencia general** mínima de tres (3) años en la elaboración de estudios de preinversión y/o en la ejecución de levantamientos topográficos (planimétricos y altimétricos). Se valorará experiencia en el diseño de obras viales e hidrosanitarias.

- **Experiencia específica** basada en el número de trabajos ejecutados en la elaboración de levantamientos topográficos planimétricos y altimétricos para proyectos verticales, con tipología y funcionalidad similares a las requeridas en la presente contratación. Se considerarán proyectos tales como centros comerciales, centros penitenciarios, hoteles, universidades, escuelas, unidades de salud, estadios, urbanizaciones y edificios residenciales u oficinas, desarrollados en terrenos con un área mínima de 5,000 m².
- Equipo de estación total con certificación de calibración (Máximo 1 año) con soporte que permita verificar la propiedad del mismo y en el caso de arrendamiento deberá presentar carta de compromiso de arriendo con el respectivo certificado de calibración.
- **Personal clave**
- Ser topógrafo con formación de Ingeniero Civil, Arquitecto o Técnico Superior en Topografía, el cual debe de poseer Licencia de **INETER** vigente para levantamientos catastrales y topográficos.
- **Experiencia general** mínima de 3 años con experiencia a fin a su carrera, profesión u oficio.
- **Experiencia específica**, basada en el número de trabajos ejecutados en la elaboración de levantamientos topográficos planimétricos y altimétricos para proyectos verticales, con tipología y funcionalidad similares a las requeridas en la presente contratación. Se considerarán proyectos tales como centros comerciales, centros penitenciarios, hoteles, universidades, escuelas, unidades de salud, estadios, urbanizaciones y edificios residenciales u oficinas, desarrollados en terrenos con un área mínima de 5,000 m².
- Licencia catastral vigente para realizar levantamientos catastrales y topográficos.

615

B. Matriz de evaluación Empresa de Consultoría:

Factores y metodología de asignación de puntaje	Puntaje Máximo	Puntaje atribuido
Experiencia general: Experiencia general mínima de tres (3) años en la elaboración de estudios de pre-inversión y/o en la ejecución de levantamientos topográficos (planimétricos y altimétricos), así como en el diseño de terrazas con sus respectivos cálculos de volúmenes de movimiento de tierra. Se valorará experiencia en el diseño de obras viales e hidrosanitarias. -3 años (Mínimo requerido): 10 puntos -Mayor de 3 hasta 5 años: 20 puntos -Mayor a 5 años: 30 puntos	30	
Experiencia específica: Se evaluará en función del número de trabajos ejecutados en la elaboración de levantamientos topográficos planimétricos y altimétricos para proyectos verticales que hayan incluido el diseño de terrazas y el cálculo de volúmenes de movimiento de tierra, con tipología y funcionalidad similares a las requeridas en la presente contratación. Se considerarán proyectos tales como centros comerciales, centros penitenciarios, hoteles, universidades, escuelas,	50	

Factores y metodología de asignación de puntaje	Puntaje Máximo	Puntaje atribuido
unidades de salud, estadios, urbanizaciones y edificios residenciales u oficinas, desarrollados en terrenos con un área mínima de 5,000 m ² . -Mínima Requerida de 3 a 5 Trabajos: 10 puntos -Mayor de 6 a 7 Trabajos: 30 puntos -Mayor de 7 Trabajos: 50 puntos		
Equipo de Trabajo: Basado en la presentación de Equipo de estación total con certificación de calibración -No presenta equipo con certificado de calibración: 0 puntos -Presenta Equipo certificado (Máximo 1 año): 20 puntos	20	
Puntaje Total	100	

Nota:

- Para aquellos oferentes que hayan ejecutado trabajos de topografía para el MINSA, es obligatorio presentar las Actas de finiquito o Recepción Final que deriven de sus contratos.
- La experiencia general y específica deberá ser soportada mediante constancias laborales y actas de recepción final o copia de contratos de los proyectos ejecutados a fin al servicio requerido.
- La sumatoria de los puntajes máximos da como resultado el 100%. En caso de empate, se seleccionará al candidato que tenga calificación más alta en la experiencia específica. La calificación mínima para ser adjudicado será de 70 puntos.

C. Matriz de evaluación del personal clave:

Factores y Metodología de Asignación de Puntaje	Puntaje Máximo	Puntaje atribuido
Ser topógrafo con formación de Ingeniero Civil, Arquitecto o Técnico Superior en Topografía. No presenta título: 0 puntos Presenta título o Diploma de Técnico: 10 puntos	10	
Experiencia general: Se evaluará la experiencia general del profesional en el ejercicio de su carrera, profesión u oficio, valorándose preferentemente aquellos trabajos de topografía que hayan incluido el diseño de terrazas y el cálculo de volúmenes de movimiento de tierra, debidamente respaldados mediante constancias, contratos, actas de recepción o documentos equivalentes. -Mínima Requerida de 3 años: 10 puntos -Mayor de 3 hasta 5 años: 20 puntos -Mayor a 5 años: 30 puntos	30	
Experiencia específica: Se evaluará en función del número de trabajos ejecutados en la elaboración de levantamientos topográficos planimétricos y altimétricos para proyectos verticales que hayan incluido el diseño de terrazas y el cálculo de volúmenes de movimiento de tierra, con tipología y funcionalidad similares a las requeridas en la presente contratación. Se considerarán proyectos tales como centros comerciales, centros penitenciarios, hoteles, universidades, escuelas, unidades de salud, estadios, urbanizaciones y edificios residenciales u oficinas, desarrollados en terrenos con un área mínima de 5,000 m². -Mínimo Requerido de 3 a 5 Trabajos: 20 puntos -Mayor de 5 a 7 Trabajos: 30 puntos -Mayor de 7 Trabajos: 40 puntos	40	
Licencia: Basada en la presentación de la licencia catastral vigente para levantamientos catastrales y topográficos. -No presenta licencia Catastral Vigente: 0 puntos -Presenta licencia catastral vigente: 20 puntos	20	
Puntaje Total	100	

Nota:

- La experiencia general y específica deberá ser soportada mediante constancias laborales y actas de recepción final o copia de contratos de los proyectos ejecutados a fin al servicio requerido.
- La sumatoria de los puntajes máximos da como resultado el 100%. En caso de empate, se seleccionará al candidato que tenga calificación más alta en la experiencia específica. La calificación mínima para ser adjudicado será de 70 puntos.

▪ 4.7 ANEXOS.

618

Imagen 1 Macro y micro localización

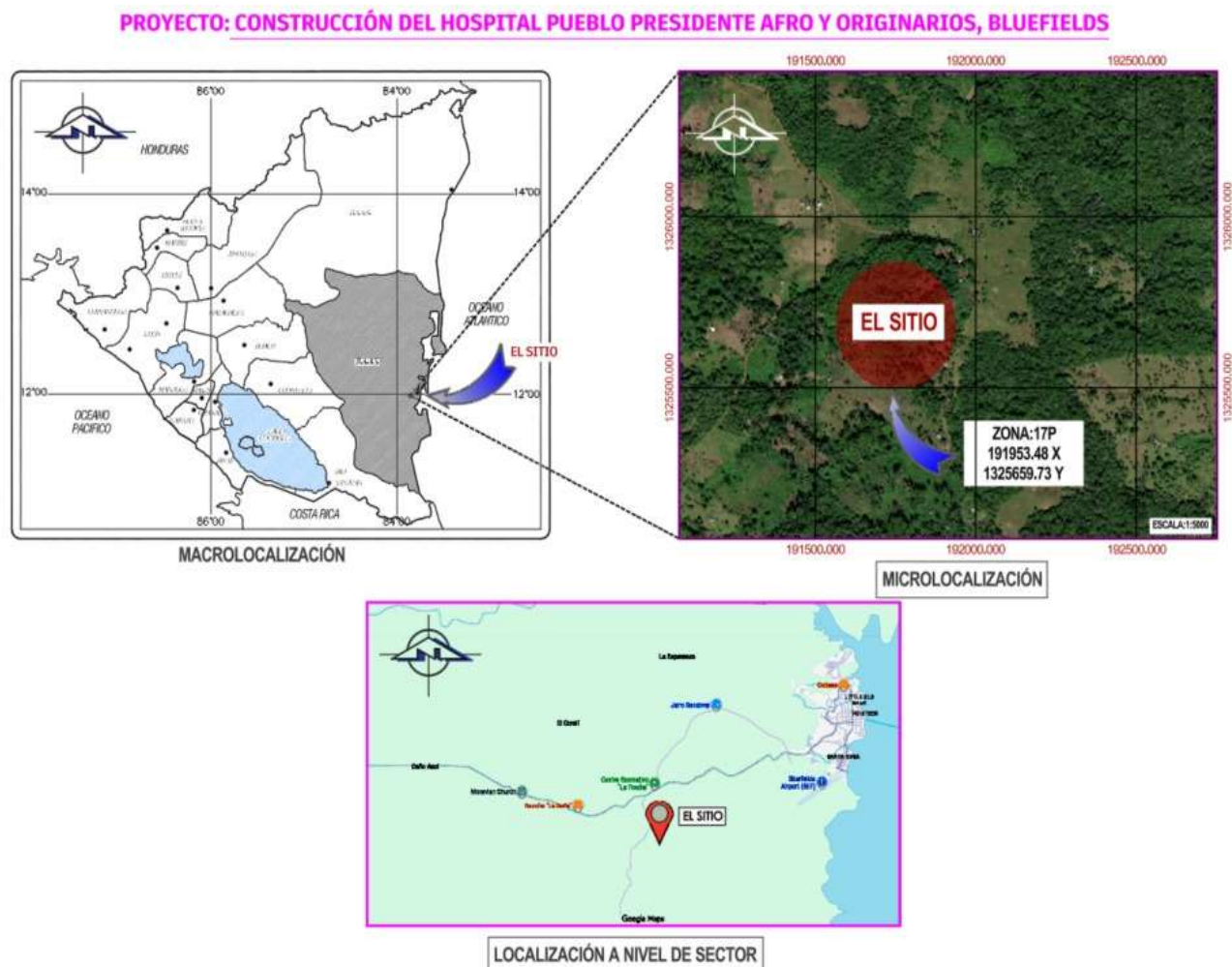




Tabla No. 1 T - A Información Específica de Topografía

No.	Nombre	Municipio	Dirección del terreno	Área del terreno (mz)	Información adicional solicitada	Duración de estudio (días calendarios)
1	Estudio de Topografía para el proyecto: "CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS, RACCS"	Bluefields, RACCS	El proyecto se desarrollará en un terreno ubicado en la comunidad Las Pacas, Bluefields	Aproximadamente 20 MZ	<p>Distancia del terreno a la fuente de agua potable más cercana al sitio. (Incluir Ubicación y niveles de Tanque y sistemas de tratamiento dentro que se encuentran en el sector.)</p> <p>Distancia del terreno a la línea de tendido eléctrico más cercana. Incluir la altura de la línea de tendido eléctrico en el caso que atravesase por sitio de intervención.</p> <p>Camino de acceso al sitio: Todas las distancias con rumbos-coordenadas con niveles globales (altimetría y planimetría de los caminos de acceso y puntos factibles para la conexión de los principales servicios básicos (agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica).</p> <p>Niveles de pisos terminado de edificios,</p>	50 días calendarios para este estudio (incluido su entrega de informe final de Topografía)



					<p>pasillos, andenes, calle y estacionamientos o infraestructura existentes. Considerar los niveles naturales existentes.</p>	
					<p>Ubicación de medidor de agua potable, tanque de agua existente, pozo y/o cisterna, cauces naturales, vados, quebradas o cualquier cuerpo de agua superficial en el terreno o circundantes al área del proyecto.</p>	
					<p>Ubicación y niveles de tapa, fondo, entrada y salida de cajas de registro y pozos de visita sanitarios y pluviales existentes tanto internos como en el perímetro exterior; así mismo dimensiones y niveles de tubería y canales en el terreno o circundantes al área del proyecto.</p>	
					<p>Secciones transversales, perfiles de calles colindantes, terreno existente, etc.</p>	
					<p>Ubicación (coordenadas) de los sondeos SPT, del vertedero municipal y de los bancos de materiales cercanos. Asimismo, es necesario</p>	

					incluir los datos de cualquier pozo de agua que abastezca actualmente el área en estudio.	
--	--	--	--	--	---	---

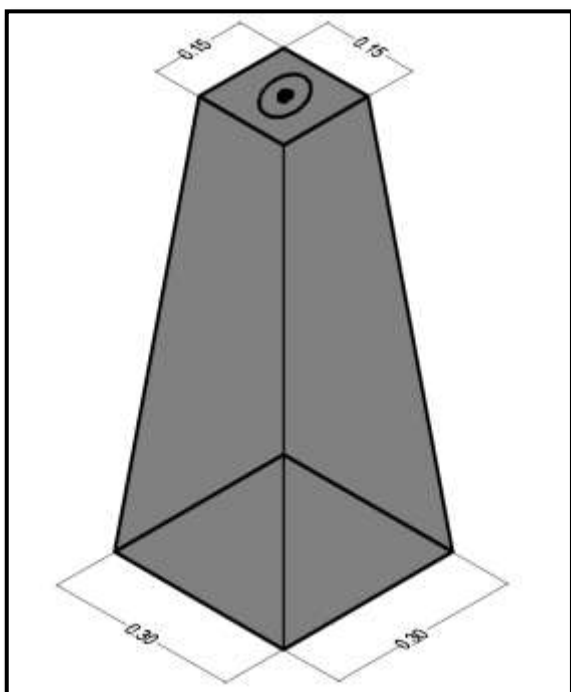
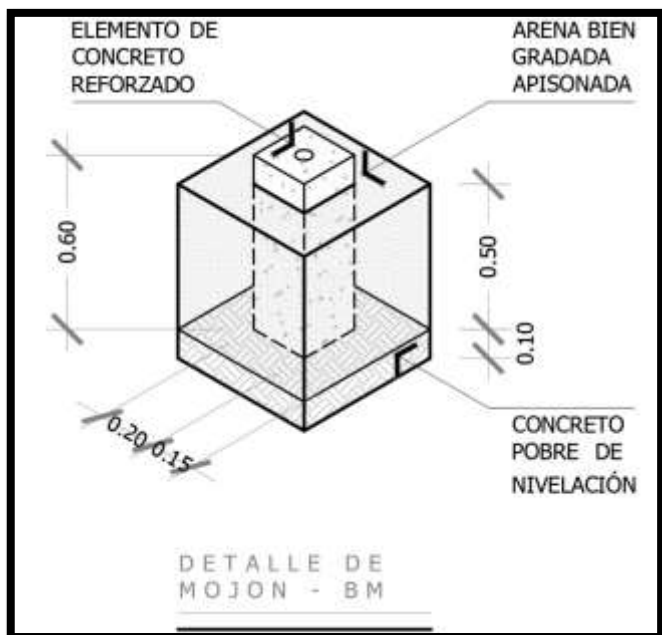


Imagen 1 Esquema de Mojón de Concreto Reforzado para GPS



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!



622

Imagen 2 Esquema de Mojon de Concreto para BMS



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

MINISTERIO DE SALUD

Complejo Nacional de Salud "Dra. Concepción Palacios"
Costado oeste Colonia Primero de Mayo, Managua, Nicaragua
PBX (505) 22647730 - 22647630 - Web www.minsa.gob.ni

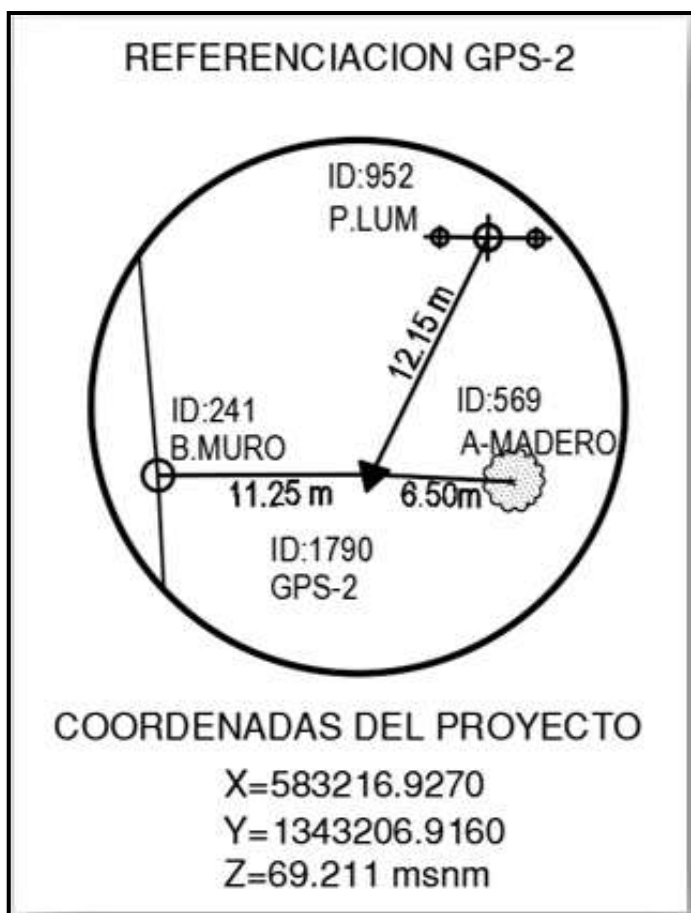


Imagen 3 Modelo de croquis de esquemas de referencia

FICHA DE MOJONES PUNTOS DE CONTROL GEODÉSICOS				
DATOS DE PUNTOS MONUMENTADO:		PROYECTO:		
Método de establecimiento:		Tramo:		
Designación de punto: GPS-1/GPS-2		Poblado y municipio:	Fecha:	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS		REFERENCIA A OBJETOS MARCADOS EN CAMPO		
SISTEMA WGS84		Objeto: Distancia, (m)		
Norte:		REF 1:		
Este:		REF 2:		
Elevación:		REF 3:		
Establecido por:		REF 4:		
		REF 5:		
Equipo utilizado: Tiempo de Observación: Observaciones: Ingeniero Responsable: Descripción de la Estación: Píramide truncada de 60.0 cm de altura, base mayor y menor cuadrada de 50x50 cm y 20x20 cm respectivamente, con placa convexa anticorrosiva.				
Fotografía de la Estación:		Croquis de Ubicación		

Imagen 4 Modelo de ficha para el registro de información de los GPS



FICHA DE MOJONES-PUNTOS DE CONTROL SECUNDARIOS			
DATOS DE PUNTOS MONUMENTADO:		PROYECTO:	
Método de establecimiento:		Tramo:	
Designación de punto: BMs		Poblado y municipio:	Fecha
COORDENADAS GEOGRAFICAS SISTEMA WGS84		REFERENCIA A OBJETOS MARCADOS EN CAMPO	
Norte:		Objeto:	Distancia, (m)
Este:		REF 1:	
Elevación:		REF 2:	
Establecido por:		REF 3:	
		REF 4:	
		REF 5:	
Equipo utilizado: Observaciones: Ingeniero Responsable: Características Físicas de la Estación: Descripción de la Ubicación:			
Fotografía de la Estación:		Croquis de Ubicación	

Imagen 5 Ficha para el Registro de Información de los BMS

5. ESTUDIO GEOTECNICO

5.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Realizar una propuesta de cimentación que garantice la seguridad e integridad estructural de las distintas obras del proyecto, con base en los sondeos realizados en el sitio y sus respectivos resultados de laboratorio.

5.2 ALCANCES DE OBRA

A continuación, se describen las fases y alcances de la campaña geotécnica que deberá ser desarrollada por el contratista:

- A) Reconocimiento general
- B) Establecimiento y programación de la campaña geotécnica
- C) Realización de exploraciones de campo
- D) Ensayos de laboratorio y su documentación
- E) Obtención de resultados, conclusiones y recomendaciones

Los procedimientos de las pruebas a realizar serán aplicados bajos los estándares internacionales AASHTO o ASTM. El contratista podrá proponer al contratante, para su aprobación una campaña geotécnica más amplia que la descrita en este documento, siempre y cuando se justifique técnicamente la necesidad de ampliar la información geotécnica en función de las obras proyectadas anteriormente descritas. Si los ensayos adicionales son efectuados sin el conocimiento y autorización del Ministerio de Salud, no serán sometidos a pago.

5.3 RECONOCIMIENTO GENERAL

El objetivo de este reconocimiento es obtener un panorama general de los tipos de suelo existentes y sus características. Con base en los hallazgos de la visita se deberá establecer la estrategia a seguir para realizar la campaña geotécnica.

El reconocimiento debe incluir fotografías donde se observen los estratos de suelo visibles, grietas, erosiones o deslizamientos presentes en la zona. El contratista deberá apoyarse de la información geológica disponible, como parte del reconocimiento general. La ubicación exacta de los sondeos SPT, calicatas o puntos de extracción de muestras inalteradas se deberán determinar con GPS y presentarse en formato UTM WGS-84; en caso de que el contratista esté a cargo del levantamiento topográfico del sitio, este deberá incluir estos puntos en el levantamiento.

La cantidad mínima de sondeos requeridos:

CÓD	DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD	CANTIDAD
PCA	Pozos a cielo abierto	1.50 m	6
SPT	Pruebas de penetración estándar (SPT)	15 m	18

SPT	Pruebas de penetración estándar (SPT)	4 m	20
SH	Extracción de muestras inalteradas con tubo Shelby	1 muestra inalterada por cada uno de 8 sondeos estratégicos: 1. a 3.00 mts 2. a 7.00mts	8



En las pruebas de penetración estándar la profundidad mínima de exploración será de 15 m o hasta interceptar un estrato competente cuya capacidad portante y módulo de deformación aseguren asentamientos admisibles, pudiendo extenderse hasta 20 m si las condiciones estratigráficas lo requieren.

En las extracciones de muestra inalterada con tubo shelby Se obtendrán ocho (8) muestras inalteradas mediante tubo Shelby en al menos ocho (8) sondeos estratégicamente distribuidos dentro de la huella de implantación, priorizando estratos cohesivos ubicados entre 3.0 m y 7.0 m de profundidad, o en aquellos niveles que, según el perfil estratigráfico observado en campo, gobiernen el comportamiento de deformación del suelo.

5.4 ESTABLECIMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

El proveedor deberá elaborar un cronograma de la campaña geotécnica a ejecutar, fundamentado en el plazo de ejecución contractual y en los tiempos requeridos para llevar a cabo la investigación sistemática del terreno existente, la toma de muestras, los ensayos de laboratorio y la elaboración de reportes, además de los recursos que se pondrán a disposición para ejecutar el proyecto.

La programación deberá ser presentada en una tabla en la que se describan las etapas, subetapas y actividades consideradas, la fecha de inicio y finalización de estas y su dependencia de otras actividades. Además, se deberá presentar un diagrama de Gantt para el seguimiento de la programación.

Por otro lado, se deberá presentar un inventario de los equipos y herramientas con los que se ejecutaran los muestreos y ensayos de laboratorio, así como los formatos de reporte de dichos ensayos.

Todo lo descrito en este apartado deberá entregarse tras 3 días calendario posterior a la orden de inicio del proyecto, para su aprobación.

5.5 REALIZACIÓN DE EXPLORACIONES DE CAMPO

La investigación debe hacerse escalonada, de manera que se tenga un conocimiento del terreno que vaya de lo general a lo particular. Por tal razón, el Contratista debe considerar aquellas investigaciones que son de rápida ejecución y permiten tener una

clasificación del terreno, complementándose con los estudios de suelos previos establecidos en la zona.

628

Los sondeos de prospección a realizar por el contratista serán de penetración estándar SPT ASTM D1586, la profundidad mínima de las perforaciones será de 15 mst, en caso de que se obtenga rechazo antes de alcanzar esta profundidad, el pago se realizará según la profundidad ejecutada del SPT.

La ubicación de la prueba y profundidades de los siguientes ensayos: penetración estándar SPT, Pozos a cielo abierto, extracción de muestras inalteradas con tubo Shelby será sometida a aprobación por parte de la dirección de infraestructura de **MINSA**.

Si se encontrasen estratos rocosos, se deberá emplear el método de perforación y muestreo de núcleos de roca ASTM D2113. Este muestreo deberá ser detenido en caso de encontrar más de 2m de roca de buena calidad ($RQD \geq 80\%$), por lo tanto, es imperante realizar las mediciones de RQD en campo.

Se extraerán muestras inalteradas de los estratos claves que influirán en la determinación de las capacidades portantes y asentamientos de los distintos sistemas de cimentación propuestos en el estudio. En estos términos de referencia se contempla la realización de estas extracciones mediante tubo Shelby, sin embargo, el contratista puede proponer metodologías alternas siempre y cuando se garantice la viabilidad técnica de estas. Por otro lado, en caso de que el suelo no presente cohesión que permita el muestreo y/o la realización de pruebas a muestras inalteradas, se eliminará este alcance de la consultoría, por lo que no se pagará por estos servicios.

Durante la exploración se identificará la profundidad del nivel freático, si existe, corroborando esta información a través de mapas de isoprofundidad de nivel y/o pozos cercanos al sitio.

En el caso de los bancos de materiales, las muestras deben ser tomadas de al menos dos bancos diferentes (2 muestras por banco), a una profundidad mínima de 1m respecto a la superficie. El muestreo se debe efectuar mediante el uso de técnica que permitan homogeneizar el material para hacer que este sea lo más representativo posible. La cantidad de material extraída en cada muestra deberá permitir la realización de todos los ensayos establecidos para bancos de materiales, además de todos los ensayos requeridos para las pruebas al material estabilizado.

La ejecución de todos los sondeos debe de estar supervisada en todo momento por un ingeniero geotécnico, que garantice que la ejecución de los sondeos se realice según lo estipulado en la normativa de referencia y que la manipulación y el traslado de las muestras extraídas sigan los lineamientos de la práctica ASTM D4220.

En caso de que la viabilidad técnica impida la realización de alguno de los muestreos, el costo de este será debitado del monto con el que fue adjudicado el proyecto, por este motivo, se solicita que la oferta económica se haga colocando los costos unitarios

de cada tipo de sondeo, mismo que deberá contemplar la realización los ensayos solicitados en estos términos de referencia.

629

El contratista será responsable de reparar cualquier daño derivado de las perforaciones, así como de la higiene y seguridad de su personal durante la ejecución de las perforaciones, estando obligado a proporcionar equipo mínimo de protección y asegurar el buen uso de este.

▪ **5.5.1 ENSAYOS DE LABORATORIO Y SU DOCUMENTACIÓN**

Para los ensayos de laboratorio, se deben seleccionar muestras representativas de cada estrato (definidos con espesores no mayores a 1.8m). El laboratorio que realice los ensayos debe seguir todo lo establecido en las normativas ASTM para cada una de las siguientes pruebas:

- **5.5.2 ENSAYOS APLICABLES EN SUELOS**
 - Análisis granulométrico de suelos (ASTM D6913, D1140).
 - Ensayos de límites de consistencia (ASTM D4318).
 - Contenido de humedad (ASTM D2216).
 - Clasificación de suelos SUCS (ASTM D2487).
 - Clasificación de suelos para propósitos de construcción de carreteras (ASTM D3282).
 - Compactación mediante esfuerzo estándar (ASTM D698, exclusivamente en PCA).
 - Gravedad específica (ASTM D558).
 - CBR (ASTM D1883, exclusivamente en PCA).
 - Ensayo de compresión triaxial consolidado no drenado para suelos cohesivos (ASTM D4767)
 - Consolidación unidimensional de suelos cohesivos saturados (ASTM D4186, en estratos de arcillas saturadas debajo del NF) (muestras inalteradas).
 - Hinchamiento y asentamiento unidimensional de suelos (ASTM D4546, en estratos de arcillas altamente expansivas) (muestras inalteradas).
 - Infiltración por el método de Lefranc, realizado en horas con baja radiación solar.
 - Determinación de coeficiente de consolidación (Cv) (muestras inalteradas).
 - Índice de compresión (Cc) (muestras inalteradas).
 - Índice de recompresión (Cr) (muestras inalteradas).

Se debe hacer entrega de un informe escrito que contenga la descripción de los trabajos realizados, metodología, equipos y materiales utilizados. Este informe deberá incluir un registro fotográfico tanto del muestreo realizado en campo, como de la ejecución de los ensayos de laboratorio. Deberán ser anexados, además, las hojas de registros de los sondeos SPT y los reportes de todos los ensayos de laboratorio que sean ejecutados, estos reportes deberán incluir la información mínima requerida por la normativa de referencia.

▪ **5.5.3 ENSAYOS APLICABLES EN SUELOS ESTABILIZADOS**

Tras haber realizado todos los ensayos de laboratorio, si se determina que el material proveniente de los bancos no tiene la resistencia requerida para soportar las fundaciones y/o conformar las terrazas y base de la estructura de pavimento, dicho material deberá estabilizarse. Para esto, se deberá determinar la proporción adecuada de cemento o cal

para alcanzar las propiedades requeridas determinadas en el análisis geotécnico, siempre tomando en cuenta la economía y calidad de la propuesta. A continuación, se enlistan los ensayos a realizarse a estos materiales estabilizados:

630

- Elaboración de especímenes de suelo cemento (ASTM D1632)
- Ensayo de resistencia a compresión de especímenes de suelo cemento (ASTM D1633) (además de la resistencia a la compresión del material, se requiere que sea correlacionado el módulo de elasticidad de este)
- Compactación mediante esfuerzo estándar (ASTM D698)
- Ensayo de compresión triaxial consolidado no drenado para suelos cohesivos (ASTM D4767)

Nota: Queda a criterio del especialista el utilizar material de sitio estabilizado para estos fines. El muestreo del material de sitio para las pruebas de estabilización en este caso deberá ser tomado de los PCA y/o trincheras o calicatas del estudio geológico.

■ 5.5.4 ENSAYOS APLICABLES EN ROCAS

En caso de extraer núcleos de rocas de los sondeos, se les deberán aplicar los siguientes ensayos:

- Gravedad específica y absorción de rocas (ASTM D6473)
- Resistencia a la compresión y módulo de elasticidad (ASTM D7012)

■ 5.5.5 ENSAYOS APLICABLES EN BANCOS DE MATERIALES

PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SUELOS			
Ítem	Ensayo	Designación ASTM - AASHTO	Especificación
1	Análisis granulométrico de suelos por tamizado	ASTM D 6913	Tamaño máximo de partícula 1 1/2" Pasante No. 200 ≤ 35%
2	Límites de Atterberg	ASTM D 4318	LL ≤ 30 IP ≤ 15
3	Humedad in Situ	ASTM D 2216	
4	Clasificación SUCS	ASTM D 2487	A-1a, A-1b o A-2-4
5	Ensayo de compactación de suelos "Proctor estándar" (al material natural y al material estabilizado con cada dosificación especificada en planos)	ASTM D 698	
6	CBR	ASTM D1883	
7	Especímenes de Suelo Cemento (para mejoramiento de cimentaciones)	ASTM D-1633	21kgf/cm ²

- 8 Clasificación de suelos para ASTM D 3282
propósitos de construcción de
carreteras
- 9 Gravedad específica ASTM D58

631

5.6 OBTENCIÓN DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El contratista deberá realizar los análisis pertinentes acorde a la solicitud de los entregables que el contratante exige en estos términos de referencia, y a su vez, debe emitir las respectivas conclusiones y recomendaciones para el mejoramiento de los parámetros del suelo y los tipos de cimentación a implementar.

5.7 PRODUCTOS ESPERADOS

En el informe final se debe presentar como mínimo con la siguiente estructura de contenido:

PORTADA

1. ÍNDICE DE CONTENIDO

- 1.1. ÍNDICE DE TABLAS
- 1.2. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

2. INTRODUCCIÓN

3. OBJETIVOS

- 3.1. OBJETIVO GENERAL
- 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

5. CONDICIONES GENERALES DEL SITIO

6. ALCANCES DEL ESTUDIO

- 6.1. UBICACIÓN DE LOS SONDEOS
- 6.2. ESTUDIOS REALIZADOS

7. METODOLOGÍA

- 7.1. MUESTREO
- 7.2. ENSAYOS DE LABORATORIO
- 7.3. PROCESAMIENTO DE RESULTADOS
 - 7.3.1. CORRELACIONES APLICADAS (por tipo de suelo)
 - 7.3.2. CÁLCULO DE CAPACIDADES PORTANTES
 - 7.3.3. REVISIÓN DE CONDICIONES DE FALLAS EN MEJORAMIENTOS
 - 7.3.4. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS
 - 7.3.5. DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO
 - 7.3.6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

8. RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO

9. PROPUESTAS DE CIMENTACIONES

- 9.1. CAPACIDADES PORTANTES
- 9.2. ASENTAMIENTOS
- 9.3. DISEÑO DEL MEJORAMIENTO
- 9.4. DETALLES DE LA PROPUESTA

10. PROPUESTAS DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO

- 10.1. PAVIMENTO FLEXIBLE

10.2. PAVIMENTO RÍGIDO

10.2.1. DISEÑO DE JUNTAS

10.3. DETALLES DE LA PROPUESTA

11. VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES

11.1. PROPUESTA DE ESTABILIZACIÓN

11.2. FACTORES DE SEGURIDAD

11.3. ASENTAMIENTOS EN TERRAPLENES

11.4. DETALLES DE LA PROPUESTA

12. CONCLUSIONES

13. RECOMENDACIONES

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

15. ANEXOS

15.1. HOJAS DE GOLPES DE LOS SONDEOS SPT

15.2. FOTOS DE LA REALIZACIÓN DE LOS SONDEOS Y MUESTREO

15.2.1. SONDEOS SPT

15.2.2. POZOS A CIELO ABIERTO

15.2.3. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS INALTERADAS

15.2.4. SONDEOS EN BANCOS DE MATERIALES

15.3. REPORTES DE LABORATORIO

15.3.1. ENSAYOS EN SUELO

15.3.2. ENSAYOS EN SUELOS ESTABILIZADOS

15.3.3. ENSAYOS EN ROCAS

15.3.4. ENSAYOS EN BANCOS DE MATERIALES

15.4. FOTOS DE LA EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

15.5. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

15.6. HOJAS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

Nota: El contratista deberá enviar avances semanales de la campaña. En dichos reportes, se deberán adjuntar fotos de las cucharas abiertas por cada extracción que se haga, cada foto deberá incluir información sobre la profundidad del estrato recuperado, y la hora y ubicación en que fue tomada. Además, se deberá entregar un informe preliminar una vez haya transcurrido la mitad del plazo de entrega para el informe final.

5.7.1 CONTENIDO MÍNIMO POR ACÁPITE

Metodología

El propósito de este apartado es el de presentar los procedimientos y equipos empleados para llevar a cabo el muestreo realizado en campo, el traslado de muestras y los ensayos de laboratorio. Además, en este apartado deben ser detalladas las fórmulas utilizadas para determinar propiedades de los materiales que no se obtuvieron directamente de los ensayos de laboratorio (se deberán diferenciar las correlaciones aplicadas según el tipo de suelo).

También deben detallarse los modelos matemáticos y los softwares utilizados para determinar las capacidades portantes de los suelos, los asentamientos, los factores de seguridad para los distintos tipos de falla en el mejoramiento, el diseño de la estructura de pavimento y los factores de seguridad en la verificación de la estabilidad de taludes.

Resumen de resultados de laboratorio

En este apartado se deberán presentar gráficos y tablas que contengan, para cada muestra, los valores obtenidos tanto en ensayos de laboratorio como por medio de las correlaciones. Todos los resultados deberán presentarse en el Sistema Internacional de Unidades y no deberá omitirse ninguna magnitud que se hayan considerado en los cálculos.

633

El resumen de resultados para bancos de materiales deberá ser complementado con la siguiente información: descripción general del banco de material, datos generales del propietario, ubicación del banco con coordenadas UTM-WGS84, viabilidad técnica y económica de la explotación del banco y procedimiento de explotación recomendado (equipo mínimo requerido, su rendimiento y las estimaciones del costo de operación).

Propuestas de cimentaciones

En caso de que el especialista geotécnico cuente con los planos estructurales y las cargas que se prevén sean transmitidas al suelo, se deberán analizar dichas propuestas de cimentación (en edificaciones y muros de contención). En este análisis se debe determinar la idoneidad de cada sistema (de contar con las cargas transmitidas) y se deben proponer, en caso de requerir, mejoramientos de suelo, así como cualquier otro detalle para conservar la integridad de las fundaciones (por ejemplo, geosintéticos como geotextiles y geomallas).

Por otro lado, se deberán presentar diversas alternativas por cada sistema de cimentación, variando las dimensiones y profundidades de desplante de estos. En zapatas aisladas se requiere presentar propuestas para zapatas cuadradas con anchos desde 0.5 m hasta 3.5 m (en saltos de 0.5 m), en profundidades que varíen desde 1 m hasta 2.5 m (en saltos de 0.25 m), con sus respectivas capacidades portantes y los esfuerzos requeridos para alcanzar un asentamiento de 25mm. Para zapatas corridas y losas de cimentación, las propuestas presentadas quedarán a criterio del contratista. Además, se debe presentar el mismo análisis considerando el mejoramiento de suelo propuesto por el especialista.

Si las propuestas convencionales de cimentación analizadas fuesen insuficientes o no garanticen la seguridad y viabilidad técnico-económica de las edificaciones, se deberán analizar otras alternativas como: pilotes, micropilotes, enrocados, etc.

Nota: En la determinación de los asentamientos se deben considerar tanto los asentamientos inmediatos, como los asentamientos por consolidación primaria y secundaria de los estratos.

Propuestas de estructuras de pavimento

Como parte del estudio se debe realizar el diseño de espesores de pavimento para los parqueos y accesos proyectados para la edificación, este deberá incluir alternativas de asfalto, concreto hidráulico y adoquinado. En este apartado, se deben proponer además la profundidad mínima de corte de material inapropiado y los espesores de terracería con las especificaciones de los materiales a utilizar, el procedimiento de colocación y las normativas aplicables para su control de calidad.

634

Verificación de la estabilidad de taludes

En caso de proyectarse cortes o rellenos que generen taludes con alturas mayores a 4 m, deberá realizarse un análisis de estabilidad para la sección más crítica en cada caso, considerando las condiciones geotécnicas del sitio, parámetros resistentes del suelo debidamente justificados y los factores de seguridad establecidos en la normativa vigente.

Para condiciones estáticas, el diseño deberá garantizar un factor de seguridad mínimo de 1.50. En caso de considerarse análisis pseudoestático por efecto sísmico, el factor de seguridad mínimo no deberá ser inferior a 1.10, utilizando coeficientes sísmicos acordes con la zonificación correspondiente.

En taludes que sobrepasen los 4 m de altura, se deberán conformar bermas intermedias con el propósito de mantener una relación de pendiente 2H:1V, reducir la altura libre del talud y mejorar las condiciones de estabilidad global.

Asimismo, deberá contemplarse la implementación de medidas de protección superficial para el control de la erosión, mediante el uso de geosintéticos combinados con técnicas de revegetación.

En los casos donde se proyecten bermas, deberá desarrollarse adicionalmente un diseño hidráulico que incorpore contracunetas y bajantes, garantizando el adecuado manejo y conducción de las escorrentías superficiales, a fin de prevenir procesos erosivos o infiltraciones que puedan comprometer la estabilidad del talud.

Anexos

La sección de anexos está dirigida a soportar la correcta realización de todas las etapas de la campaña geotécnica. Además, en esta sección se debe incluir información complementaria como la hoja de calibración de las balanzas utilizadas y de la máquina de CBR (deformímetro y anillo de carga) y las hojas de verificación de equipos tales como los moldes y martillos del ensayo de esfuerzo.

5.7.2 RECEPCIÓN DE ENTREGABLES

Entrega digital

El informe de geotecnia preliminar y final deberán presentarse en formato digital como documento de Word y PDF, junto con los archivos de hojas de cálculo y/o modelos

utilizados en la elaboración de este. Estos archivos deberán ser entregados por correo electrónico y en una memoria USB debidamente etiquetada.

635

Entrega física

El informe final de geotecnia debe presentarse impreso, firmado, rubricado y sellado por el especialista geotécnico y por el contratista, quienes deberán respaldar que cuentan con la licencia vigente de operaciones del MTI y que pertenecen al listado de contratistas avalados por el INETER, respectivamente. Adicionalmente, se deberán presentar dos copias del informe original.

6. ESTUDIO DE MICROZONIFICACIÓN DE FALLAMIENTO SUPERFICIAL (AMENAZAS GEOLÓGICAS)

6.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Mediante este estudio se podrá determinar la existencia o no de fallas y su actividad y en consecuencia la zonificación geológica por falla superficial del terreno, en el cual se pretende ejecutar la Construcción del Hospital Pueblo Presidente Afro y Originarios, Bluefields, RACCS. Definiendo y evaluando el peligro por Fallamiento geológico superficial, fracturas, paleo cauce o condiciones estratigráficas desfavorables para la adecuada ubicación de las estructuras en el terreno.

Así mismo, evaluar las principales amenazas del municipio que pudiesen afectar las infraestructuras a construir en el área de estudio; considerando los antecedentes y estudios existentes a la fecha de la realización de la presente consultoría.

El consultor deberá gestionar trámite y obtención de aval de INETER.

6.2 ALCANCES DE OBRA

- A) Determinar la existencia o no de fallas y su actividad y en consecuencia la zonificación geológica por falla superficial del terreno, en el cual se pretende ejecutar la Construcción del Hospital.
- B) Definir y evaluar el peligro por Fallamiento geológico superficial, fracturas, paleo cauce o condiciones estratigráficas desfavorables para la adecuada ubicación de las estructuras.
- C) Evaluar las principales amenazas del municipio que pudiesen afectar las infraestructuras a Construir en el área de estudio; considerando los antecedentes y estudios existentes a la fecha de la realización de la presente consultoría, incluir mapas en el informe.
- D) Trámite y obtención de aval de INETER.
- E) Resultados de estudios de Geofísica para determinación de valores de aceleraciones del suelo del sitio. Respuestas espectrales.
- F) Determinar la clasificación sísmica del suelo presente en el sitio.

- G) Definir la Respuesta dinámica de sitio, a través de los métodos HVSR, MASW, Lineal equivalente aproximado y no lineal. Se deberán tomar como mínimo 20 registros de sismos con condiciones similares y de fallas similares.

636

Se propone ejecutar las siguientes tareas técnicas:

- A) Realización e interpretación de sondeos geo eléctricos (perfiles eléctricos) con mediciones (sondeos eléctricos verticales, SEV), considerando una cantidad que se ajuste a las necesidades y características del terreno. Considerando 1 por manzana como mínimo. La Separación de los electrodos no será mayor a 1m entre cada uno, esto mejora la resolución de los resultados y a la vez es requerido por el MTI.
- B) Realización e interpretación de Respuesta Dinámica del Suelo (ERDS). Utilizando sismógrafo portátil de tres componentes, considerando una cantidad que se ajuste a las necesidades y características del lugar, para obtener resultados veraces de las aceleraciones del subsuelo. Así mismo realizar 10 mediciones de micro tremores en el área que determinen la variabilidad de las frecuencias/periodos de vibración en el área a partir del método HVSR.
- C) Excavación de trinchera exploratoria de 3.0m a 3.5m de profundidad. La ubicación de la trinchera se realizará en dependencia de las fallas geológicas cercanas al terreno y según un análisis geo estructural, morfológico de la zona donde se emplazará el establecimiento de salud. Se tomarán muestras de los estratos cortados por las excavaciones para la identificación del tipo de suelo encontrado. Estas excavaciones deberán ser tapadas por el consultor una vez sean inspeccionadas por INETER; dando la compactación requerida para que el suelo colocado no colapse ni ocurran asentamientos.
- D) El informe deberá incluir una correlación geológica – geotécnica según los resultados obtenidos en todos los estudios de geotecnia y se deberán correlacionar con los resultados de geológica.
- E) Se deberá incluir un acápite de amenazas naturales del terreno, en el que se incluyan: huracanes, sismos, inundaciones, vulcanismos, deslizamientos, etc. Se deberán considerar las demás amenazas presentes en la página de INETER.
- F) Si se encuentra la existencia de fallas, se deberá reportar a la DGRFS antes de realizarse la visita de inspección de INETER para que esta de acompañamiento a la inspección del sitio.
- G) Además, estos requerimientos se deberán ajustar a las indicaciones de INETER por cuanto todo lo escrito acompaña a lo descrito en la GUIA TECNIA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE ZONIFICACION GEOLÓGICA POR FALLA SUPERFICIAL. Así mismo de se deberá tramitar aval de INETER y entregar en original y copia.

El consultor deberá correlacionar los resultados geofísicos obtenidos con la información geológica local y/o regional a fin de encontrar dilucidación (explicación) racional a posibles irregularidades surgidas en el trabajo de campo.

6.2.1 ACTIVIDADES POR REALIZAR

- A. Ubicación en plano de los perfiles geo eléctricos y de la respuesta dinámica del suelo. Incluir las coordenadas UTM-WGS84 de los extremos de cada perfil en un derrotero. También de los puntos de medición de la respuesta dinámica del suelo.
- B. Mostrar curvas de campo, tabla de datos, mapas y secciones geofísicas y de respuesta dinámica del sitio; y su relación con la morfología del terreno. Además, se deberán incluir una interpretación geológica, estructural y morfológica de 5km a la redonda del terreno. Esta interpretación deberá ser realizada por un ingeniero geólogo, mediante el uso de imágenes satelitales, fotografías aéreas, mapas topográficos, mapas geológicos; De encontrar rasgos de fallas o eventos geológicos no plasmados en los mapas actuales, deberá corroborar la existencia en campo. y toda la información existente a la fecha de ejecución del proyecto. Según las fallas geológicas existentes y o identificadas en este estudio, se deberá hacer una roseta de rumbos preferencial para la zona de estudio.
- C. Modelos gráficos que identifiquen estructuras relevantes del subsuelo.
- D. Gráficos de Prospección, ubicación de las calicatas, trincheras, puntos de muestreo, etc.
- E. Interpretación de los resultados de los perfiles geo eléctricos y de respuesta dinámica del sitio objeto de estudio.
- F. Resultados de los análisis del tipo de suelo encontrado en las excavaciones, así como mostrar la columna lito estratigráfica del terreno.
- G. Conclusiones y recomendaciones acerca de los resultados obtenidos en los estudios de perfiles geofísicos, de respuesta dinámica del suelo y de las excavaciones realizadas. Detallar soluciones de ingeniería para construcción que haya que aplicarse al sitio estudiado
- H. cálculo de las velocidades de ondas de corte. Estimación de la respuesta dinámica de sitio a través de los siguientes métodos: HVSR, MASW, Lineal equivalente aproximado y No Lineal.
- I. Obtención del espectro de diseño a través de las metodologías implementadas por la NEHRP.
- J. Aval de INETER al estudio de zonificación geológica.
- K. Deberá entregar un informe de Zonificación geológica incluyendo resultados de geofísica, avalado por INETER y un Estudio geofísico para el cálculo de respuesta de dinámica de sitio (RDS) que incluya la definición del espectro de respuesta de sitio. La metodología y los resultados del estudio deben ser avalados por el MTI.
- L. Determinación del perfil de velocidad de onda de corte (V_{s30}) y clasificación sísmica del sitio conforme normativa aplicable.

637

Tabla No.2 Información Específica de Estudios por Fallamiento Superficial					
Nombre del Estudio	Área del terreno (manzanas)	Cantidad de sondeos geo eléctricos	Cantidad de trincheras y o calicatas	Cantidad de estudios para ERDS	Duración (días calendarios)
Estudio por Fallamiento Superficial	≈20 Mz	15 como mínimo Profundidad 150 mts	Como mínimo 400 m lineales de trinchera, según la disposición de las fallas cercanas. Como mínimo 10 calicatas para corroborar los resultados.	15 como mínimo	Según cronograma

En el informe final se debe presentar como mínimo con la siguiente estructura de contenido:

PORTADA

1. ÍNDICE DE CONTENIDO

- 1.1. ÍNDICE DE TABLAS
- 1.2. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

2. INTRODUCCIÓN

3. OBJETIVOS

- 3.1. OBJETIVO GENERAL
- 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4. MARCO NORMATIVO

5. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

6. METODOLOGIA

- 6.1. EQUIPOS UTILIZADOS
- 6.2. MÉTODOS APLICADOS

7. RESULTADOS

- 7.1. RESULTADOS HVSR
- 7.2. RESULTADOS MASW
- 7.3. CÁLCULO DE Vs30
- 7.4. PERFIL GEOELECTRICOS

8. REPUESTA DINAMICA DEL SITIO

- 8.1. MODELO DE SUELO ADOPTADO
- 8.2. ANÁLISIS LINEAL EQUIVALENTE
- 8.3. ANÁLISIS NO LINEAL (SI SE REQUIERE)
- 8.4. ESPECTRO DE REPUESTA DE SITIO

9. CORRELACION GEOLOGIA – GEOTECNIA – GEOFISICA

10. ZONIFICACION SISIMICA DEL SITIO

11. CONCLUSIONES

12. RECOMENDACIONES

13. ANEXO

6.3 PERFIL REQUERIDO DEL OFERENTE

- A) **Experiencia General:** Al menos tres años de acuerdo con su formación académica, ejecutando o participando del desarrollo de estudios geológicos, amenazas, fallamiento o similares.
- B) **Experiencia Específica:** Al menos ejecutado o ser partícipe de 5 estudios geológicos por fallamiento superficial.
- C) **Personal Clave:** El candidato deberá contar con título universitario de Ingeniero geólogo o Ingeniería Civil con especialización en geología o Geofísico o Ingeniero en Minas."
- D) **Experiencia Específica:** Haber realizado al menos tres (3) estudios en microzonificación por fallamiento superficial avalados por INETER, estudios geológicos o de suelos. El consultor deberá estar en la lista de consultores avalados por INETER para ejecución de estudios de fallamiento superficial.
- E) Matriz de Evaluación del oferente según personal clave para **Geología**.

639

Factores y metodología de asignación de puntaje	Puntaje Máximo	Puntaje atribuido a Oferente
<u>Experiencia General:</u> al menos 3 años de experiencia a fin a su carrera, profesión u oficio. Mínimo 3 años (10 puntos) De 4 a 5 años (20 puntos) De 6 a 7 años (30 puntos)	30	
<u>Experiencia Específica:</u> Al menos de tres (3) estudios de microzonificación por fallamiento superficial avalados por INETER, estudios geológicos o de suelos. Mínimo 3 estudios (10 puntos) De 4 a 5 estudios (20 puntos) De 6 a 7 estudios (30 puntos)	30	
<u>Estudios del especialista en geotecnia (personal clave):</u> Curso en geología (10 puntos) Posgrados en geología y fallamiento superficial (20 puntos) Maestría en geología (40 puntos)	40	

Factores y metodología de asignación de puntaje	Puntaje Máximo	Puntaje atribuido a Oferente
Puntaje Total	100	

7. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS, HIDROGEOLÓGICOS PARA LA EVALUACIÓN DE INUNDACIONES Y DEL RECURSO HÍDRICO

7.1 ESTUDIOS HIDROLOGICOS

Estimar de forma consistente la magnitud de los caudales que discurren sobre el área del proyecto y que afecten directa e indirectamente al “y que puedan comprometer la estabilidad de la estructura del hospital y del pavimento y diseñar en consecuencia, obras de drenaje para controlar y eliminar el exceso de agua superficial y subterránea entrante al área del proyecto o cercana que ponen en riesgo la infraestructura, todo de acuerdo a las exigencias hidrológicas y geomorfológicas del área de estudio.

Asimismo, considerar los eventos climáticos extremos – en su tipo y magnitud – en respuesta al cambio climático, para asegurar que el diseño de la infraestructura sea resiliente a estos.

7.1.1 INFORMACIÓN A RECOPIRAR

Se debe recopilar la información que generalmente se busca, recoge y utiliza, como prácticas comunes para el diseño siempre que estén disponibles y aplicables. La siguiente lista incluye categorías generales para el desarrollo del proyecto:

- Antecedentes hidrológicos en la zona, estudios e informes anteriores de hidrología e hidráulica disponibles de la zona.
- Datos hidrometeorológicos Firmados y sellados por INETER (lluvias, datos estaciones hidrométricas, IDF, imágenes satelitales de tormentas, huracanes, entre otras.)
- Visita y reconocimiento al sitio.
- Fotografías aéreas de la zona.
- Topografía, Cartografía, Orografía.
- Modelo Digital del Terreno y Modelo Digital de Elevación.
- El uso del suelo actualizados por INETER, la cobertura vegetal, recarga hídrica
- Información de satélites de cubierta de suelo actualizados por INETER
- Datos geomorfológicos fluviales (forma de las planicies, características del sedimento del fondo y de las riberas del río, etc.) y Cualquier otra información que se requiera para el Estudio.

Toda la información recopilada deberá garantizar que sea la más actualizada que posea INETER y deberá anexar la información meteorológica Firmada y sellada por esta institución al documento.

El especialista está obligado a efectuar la evaluación del área de estudio y o drenaje existente conforme a los planos de implantación del hospital, en donde propondrá las obras de drenaje y mitigación necesarias.

641

Para el cálculo del caudal de diseño, se aplicará el método racional si la cuenca es inferior o igual a 3 km² y para cuenca mayores de 3 km² se utilizara el método del Sistema de Modelación Hidrológica del Centro de Ingeniería Hidrológica (HEC-HMS) desarrollado por US Army Corps, Hydrologic Engineering Center.

Basados en la curva Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) de la estación meteorológica más cercana al proyecto, para este proyecto se realizará para un un período de retorno de 25 y 50 años.

Si el tiempo de concentración calculado es menor a 5 minutos, se deberá tomar este valor como mínimo. Se deberá considerar para el cálculo de la intensidad de la lluvia de la estación meteorológica representativa o más cercana al proyecto, en el caso que existan más de una estación colindante al proyecto la intensidad para calcular el caudal deberá ser una ponderación de ellas, calculado por el método de Thiessen o por el método del Inverso de la Distancia al Cuadrado.

Para el caso de cuencas menores o iguales a 3 km² se aceptará los coeficientes de escorrentía por Ve Te Chow, el consultor tendrá la posibilidad de justificar otros coeficientes de escorrentía siempre y cuando este debidamente justificado y documentado, si la cuenca presenta diferentes tipos de coeficiente de escorrentía esta deberá ponderarse, documentado y justificado. Para el análisis de tiempo de concentración se utilizará la ecuación de Kirpich.

Para Cuencas mayores 3 km² el cálculo de la CN es a través de la identificación de las diferentes coberturas vegetales en las subcuencas estudiadas, para lo cual se usarán imágenes satelitales y mapas de tipo de suelo.

Para determinar la transformación de las láminas de escorrentía a hidrogramas de crecidas en los cauces de recolección, se utilizará el Hidrograma Unitario Adimensional del NRCS antes U.S Soil Conservation Service (SCS UH). En la determinación del tiempo de concentración se utiliza la metodología propuesta por el Natural Resources Conservation Service. Para el transito de avenidas se utilizará el modelo de Muskingum Kunge.

7.2 ANALISIS DE INUNDACIÓN

Caudales máximos de escorrentía superficial que puedan afectar el sitio del proyecto para períodos de retorno de 25 y 50 años, estableciendo las condiciones hidrológicas de diseño para la evaluación del riesgo de inundación.

7.2.1 INFORMACIÓN A RECOPIRAR

Recopilación y análisis de información básica:

- Series históricas de precipitación.
- Información de estaciones meteorológicas principales e hidrométricas cercanas.

- Cartografía topográfica y modelos digitales de elevación (DEM).
- Uso y cobertura del suelo actual.
- Información de eventos históricos de inundación en el área.
- Delimitación de las cuencas que inciden en el sitio del proyecto.
- Caracterización de la cuenca.
- Determinación de hidrogramas de diseño.
- Estimación de caudales máximos (Tr25 y Tr50 años).

642

Resultados esperados:

- Caudales máximos de diseño (Q25 y Q50).
- Hidrogramas de crecida.
- Memoria de cálculo completa.
- Mapas de delimitación de cuencas.
- Parámetros hidrológicos adoptados y su justificación técnica.

7.3 ESTUDIOS HIDRAULICOS

Evaluar el comportamiento hidráulico de los cauces naturales, drenajes existentes y escorrentías superficiales que puedan afectar el área del proyecto, determinando niveles de agua, velocidades y zonas de inundación para TR 25 y TR 50.

Actividades mínimas requeridas:

- A) Levantamiento topográfico detallado:
 - Secciones transversales.
 - Perfil longitudinal.
 - Modelo Digital del Terreno (MDT) de alta resolución del área de influencia.
 - Identificación de estructuras existentes (alcantarillas, puentes, drenajes).
- B) Caracterización hidráulica:
 - Determinación del coeficiente de rugosidad de Manning.
 - Identificación de obstrucciones o restricciones hidráulicas.
 - Evaluación de capacidad hidráulica de drenajes existentes.
- C) Modelación hidráulica
 - Modelación en régimen permanente y/o no permanente (según corresponda).
 - Uso de software especializado (HEC-RAS 1D o 2D, IBER, u otro equivalente).
 - Simulación para caudales Q25 y Q50 obtenidos en el estudio hidrológico.
 - Análisis de tirantes, velocidades y energía específica.
- D) Determinación de zonas inundables
 - Generación de mapas de inundación para TR 25 y TR 50.
 - Determinación de: Profundidades máximas, Velocidades máximas, Extensión lateral de la inundación, Identificación de afectación directa al área del hospital.
- E) Evaluación de riesgo
 - Análisis de vulnerabilidad del terreno propuesto.
 - Determinación de cota mínima de desplante recomendada.

- Identificación de necesidad de obras de mitigación:
- Canalizaciones.
- Bordos de protección.
- F) Mejoramiento de drenajes, Obras de disipación.

643

Resultados esperados:

- Mapas georreferenciados de inundación (TR 25 y TR 50).
- Planos de perfiles hidráulicos.
- Cuadros de niveles máximos de agua.
- Obras de mitigación y planos.
- Recomendaciones técnicas de mitigación.
- Memoria de cálculo hidráulica completa.

Entregables:

- Informe técnico completo (hidrología e hidráulica).
- Memorias de cálculo.
- Archivos digitales editables (modelos HEC-HMS / HEC-RAS u otros).
- Planos en formato DWG y PDF.
- Mapas en SIG georreferenciados.
- Conclusiones y recomendaciones técnicas para el diseño del hospital.

7.4 ESTUDIOS HIDROGEOLOGICAS

Realizar el estudio hidrogeológico integral para determinar la factibilidad técnica de explotación de agua subterránea mediante la perforación de un pozo profundo, evaluando la disponibilidad, calidad, sostenibilidad del recurso hídrico y definiendo los parámetros técnicos de diseño y operación del pozo de abastecimiento.

Alcance de los trabajos

- A) Recopilación y análisis de información secundaria
 - Mapas geológicos e hidrogeológicos regionales.
 - Estudios hidrogeológicos previos en el área de influencia.
 - Información de pozos existentes (profundidad, caudales, niveles estáticos y dinámicos).
 - Registros de calidad de agua subterránea.
 - Información climática e hidrológica relevante.
 - Marco normativo vigente para explotación de aguas subterráneas.
- B) Reconocimiento hidrogeológico de campo
 - Inspección técnica del área del proyecto.
 - Inventario de pozos existentes en un radio técnicamente justificado.
 - Identificación de: Tipo de formaciones geológicas, Evidencias de recarga, Condiciones geomorfológicas, Levantamiento georreferenciado de puntos de interés.
- C) Prospección geofísica para localización del pozo
 - Aplicación de métodos geofísicos apropiados (ej. Sondeo Eléctrico Vertical – SEV o Tomografía de Resistividad Eléctrica).

- Determinación de: Profundidad del acuífero, Espesor saturado, Continuidad lateral, Presencia de capas impermeables, Identificación del punto óptimo para perforación, Estimación preliminar de profundidad esperada del pozo.
- D) Diseño técnico del pozo, el consultor deberá definir:
 - Profundidad total estimada.
 - Diámetro de perforación.
 - Diseño de entubado.
 - Tipo y ubicación de filtros.
 - Espesor y granulometría del empaque de grava.
 - Sello sanitario.
 - Protección superficial del pozo.
- E) Pruebas de bombeo:
 - Prueba escalonada (Step Drawdown Test).
 - Prueba de bombeo a caudal constante (mínimo 24–72 horas, según condiciones del acuífero).
 - Medición de abatimiento y recuperación.
 - Determinación de: Transmisividad, Conductividad hidráulica, Coeficiente de almacenamiento.
 - Determinación del caudal óptimo de explotación.
- F) Análisis de calidad de agua:
 - Toma de muestras representativas.
 - Análisis físico-químico completo:
 - pH
 - Conductividad
 - Sólidos disueltos totales
 - Dureza
 - Hierro y manganeso
 - Nitratos
 - Coliformes totales y fecales
 - Metales pesados
- G) Evaluación de sostenibilidad del recurso:
 - Estimación del balance hídrico del acuífero (si la información lo permite).
 - Evaluación de interferencia con pozos vecinos.
 - Determinación del caudal máximo sostenible.
 - Recomendaciones de régimen de operación.

Resultados esperados

El estudio deberá presentar:

- Caracterización hidrogeológica del sitio.
- Perfil estratigráfico.
- Parámetros hidráulicos del acuífero.
- Caudal recomendado de explotación.
- Diseño técnico definitivo del pozo.
- Evaluación de calidad del agua.
- Recomendaciones de protección sanitaria y mantenimiento.

- Vida útil estimada del pozo bajo régimen propuesto.

Entregables

- Informe técnico completo.
- Memoria de cálculo.
- Registros litológicos.
- Curvas de abatimiento y recuperación.
- Resultados de laboratorio.
- Planos constructivos del pozo.
- Archivos digitales editables.

645

7.5 ESTUDIOS GEOFISICOS.

Realizar la prospección geofísica del subsuelo en el área del proyecto con el fin de identificar la ubicación óptima para la perforación del pozo profundo, determinar la profundidad y espesor del acuífero, establecer la estratigrafía del subsuelo y reducir el riesgo técnico asociado a la perforación.

Alcance de los trabajos

El Consultor deberá ejecutar, como mínimo, las siguientes actividades:

A) Diseño del estudio geofísico:

Definir la metodología geofísica más adecuada en función del contexto geológico local. Justificar técnicamente el método seleccionado. Presentar esquema preliminar de ubicación de perfiles o puntos de sondeo.

B) Métodos mínimos requeridos

Se deberá aplicar al menos uno de los siguientes métodos, según justificación técnica:

- Sondeos Eléctricos Verticales (SEV).
- Tomografía de Resistividad Eléctrica (ERT).
- Combinación de ambos métodos.

El número mínimo de sondeos o perfiles deberá ser técnicamente suficiente para garantizar la adecuada caracterización del subsuelo. En ningún caso se aceptará un único punto sin justificación técnica.

C) Trabajo de campo

- Ejecución de los sondeos/perfiles geofísicos.
- Georreferenciación precisa de cada punto o línea.
- Registro completo de parámetros de adquisición.
- Control de calidad de datos en campo.

D) Procesamiento e interpretación

El Consultor deberá:

- Procesar digitalmente los datos obtenidos.
- Elaborar modelos de resistividad 1D, 2D o 3D según el método aplicado.
- Interpretar la estratigrafía del subsuelo.
- Identificar:

- Profundidad al nivel freático.
- Espesor de la zona saturada.
- Presencia de capas impermeables.
- Zonas fracturadas o favorables para captación.
- Posibles anomalías o discontinuidades.

E) Selección del sitio óptimo de perforación

Con base en la interpretación geofísica, el Consultor deberá:

- Proponer el punto óptimo para la perforación del pozo.
- Estimar la profundidad esperada del acuífero.
- Estimar el espesor saturado disponible.
- Definir la profundidad preliminar recomendada del pozo.

F) Resultados esperados

El estudio deberá incluir como mínimo:

- Plano de ubicación de sondeos/perfiles.
- Secciones geofísicas interpretadas.
- Modelos de resistividad.
- Perfil estratigráfico estimado.
- Mapa de interpretación hidrogeológica.
- Recomendación técnica del punto de perforación.
- Profundidad estimada del pozo.
- Riesgos técnicos identificados.

G) Entregables

- Informe técnico completo.
- Memoria de interpretación.
- Archivos digitales procesados.
- Planos en formato editable y PDF.
- Coordenadas georreferenciadas del punto recomendado.

7.6 CONSIDERACIONES.

Previo al inicio de los estudios hidrogeológicos y geofísicos, el Consultor deberá presentar para revisión y aprobación de la Entidad Contratante los **Curriculum Vitae (CV)** y sus atestados del personal profesional propuesto para la ejecución e interpretación de los estudios.

La Entidad Contratante verificará que el personal cumpla con los requisitos mínimos de formación académica y experiencia específica en:

- Hidrología e Hidráulica.
- Hidrogeología aplicada a exploración y explotación de aguas subterráneas.
- Geofísica aplicada a prospección de acuíferos.
- Interpretación de pruebas de bombeo y análisis hidrogeológicos.
- Diseño técnico de pozos profundos.

No se permitirá el inicio de trabajos de campo ni actividades técnicas sin la aprobación escrita del personal clave por parte de la Entidad Contratante.

647

En caso de sustitución de algún profesional aprobado, el Consultor deberá someter previamente el CV del reemplazo para evaluación y aprobación, garantizando que posea calificaciones y experiencia iguales o superiores a las del profesional originalmente propuesto.

El incumplimiento de este requisito será causal de suspensión de los trabajos hasta su regularización, sin que ello genere reconocimiento de costos adicionales ni ampliación de plazo.

8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1 ACTIVIDADES Y ALCANCES DE LA VALORACIÓN AMBIENTAL

- Realizar visitas de campo para identificar las particularidades de los componentes ambientales del área de influencia del proyecto, así como identificar los impactos ambientales que provocará la ejecución del proyecto y los componentes ambientales que causan afectación al proyecto. Usar histograma del SGA -MINSA
- Realizar coordinaciones con otras unidades que están elaborando los estudios complementarios y diseños del proyecto con el objetivo de incluir las recomendaciones ambientales en las etapas tempranas del proyecto.
- Gestionar ante MARENA TdR para la elaboración del Programa de Gestión Ambiental. Del proyecto y del equipo para tratar los desechos.
- Completar los procedimientos, documentos y requisitos establecidos por la legislación ambiental, el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS), el Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) y las salvaguardas ambientales del Ministerio de Salud (MINSA).
- Realizar la valoración ambiental para proyecto de acuerdo a lo establecido en este documento.
- Realizar el perfil del proyecto de acuerdo a lo establecido en este documento.
- Realizar el Programa de Gestión Ambiental para el proyecto de acuerdo a lo establecido en el presente documento.
- Presentar el documento ante la Dirección General de Recursos Físicos para la Salud y la Unidad de Gestión Ambiental del MINSA y/o a quienes el MINSA autorice.

- El consultor entregará los documentos en PDF Y WORD en digital y en físico firmado previa aprobación de la Unidad de Gestión Ambiental del MINSA.
- Gestionar los permisos o autorizaciones correspondientes ante las instancias que emitieron los Términos de Referencia (TdR), MARENA o el MINSA del Programa de Gestión Ambiental (PGA) del proyecto.
- Además, de las instituciones anteriores se deben gestionar los permisos correspondientes con la Alcaldía Municipal, MARENA, entre otros.
- Realizar en coordinación con la UGA del MINSA central y la Dirección Silais Carazo consulta pública del PGAS y elaborar el informe del mismo, la que se realizará previo a la ejecución del proyecto.

648

8.2 PRODUCTOS ESPERADOS

- Metodología y cronograma de trabajo para el desarrollo de esta consultoría.
- Estudio de valoración Ambiental del proyecto, que incluye los planes de gestión ambiental y social definidos en este documento.
- Perfil del proyecto.
- Diseño de Mecanismos de participación ciudadana (Consulta pública, quejas y sugerencias).
- Diseño de mecanismos de quejas y sugerencias.
- Gestionar los permisos o autorizaciones correspondientes ante las instancias como MARENA. Alcaldía Municipal, MARENA Ministerio de Energía y Minas, ENACAL, Unión Fenosa, Dirección General de Bomberos, entre otros
- Presentar permisos gestionados.
- Informe que contenga la descripción de las visitas de campo realizadas, la gestión de ante las instituciones principalmente ante MARENA, MINSA, Alcaldía Municipal, y otras actividades realizadas.
- Presentación del PGAS en Power Point para la consulta publica
- Presentar Estudio de Impacto Ambiental para equipo para tratar desechos
- Informe de la consulta pública, con sus documentos soportes
- La Valoración Ambiental debidamente firmado deberá presentarse en original y tres copias impresas con soporte digital.

8.3 VALORACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

El profesional que elabore la valoración ambiental debe coordinarse con los profesionales que elaboren los demás estudios, para que se incorporen en el diseño todas las recomendaciones en temas ambientales: selección de sitio, manejo de aguas residuales, manejo de agua de consumo humano, ventilación, iluminación, manejo de desechos sólidos, manejo de aguas residuales, manejo de ruido, manejo de gases, manejo de olores, normas de higiene y seguridad del trabajo.

Debe tomar en cuenta todos los aspectos relacionados con las actividades que se realizarán y que tienden a provocar impactos en el medio ambiente, desde la etapa de construcción, operación o funcionamiento hasta la etapa de cierre del proyecto.

Debe tomar en cuenta el cumplimiento efectivo del marco legal ambiental nacional incluyendo el Marco de Gestión Ambiental y Social y el Sistema de Gestión Ambiental del MINSA y salvaguardas ambientales del Ministerio de Salud.

649

▪ **Estructura de la Valoración Ambiental del Proyecto:**

El profesional seleccionado debe presentar El Estudio de Valoración Ambiental del proyecto de acuerdo a la siguiente estructura:

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Descripción del proyecto
4. Descripción secuencial de las etapas del proyecto
5. Descripción del marco legal aplicable
6. Permisos Ambientales
7. Descripción del área de influencia del proyecto
8. Análisis ambiental de infraestructura de salud
9. Identificación de los impactos ambientales que se generarán por el emplazamiento del proyecto.
10. Valoración de los Impactos por el emplazamiento del Proyecto.
11. Programa de gestión ambiental del proyecto.
 - ✓ Plan de medidas ambientales.
 - ✓ Plan de contingencia ante riesgos
 - ✓ Plan de capacitación y educación ambiental
 - ✓ Plan de monitoreo
 - ✓ Plan de control y seguimiento
 - ✓ Plan de reforestación y/o revegetación
 - ✓ Plan de manejo de desechos sólidos
 - ✓ Plan de manejo de agua.
 - ✓ Plan de manejo de gases
 - ✓ Plan de manejo de aguas pluviales.
 - ✓ Plan de manejo de aguas residuales
 - ✓ Plan de seguridad laboral.
 - ✓ Plan de instalación de obras.
 - ✓ Plan de extracción de material selecto (minas).
12. Mecanismo de participación ciudadana
 - ✓ Diseño de Consulta Pública
 - ✓ Diseño de Mecanismos de quejas y sugerencias
 - ✓ Ética en el comportamiento de trabajadores de la construcción.
 - ✓ Igualdad de género.
13. Conclusiones y recomendaciones.

8.4 PERFIL DEL PROYECTO

El profesional seleccionado deberá presentar el perfil del proyecto de acuerdo a la siguiente estructura:

▪ **Estructura del Perfil del proyecto:**

I. Características Generales del Proyecto

- 1.1. Nombre del proyecto
- 1.2 Localización exacta del proyecto
- 1.3 Antecedentes
- 1.4 Justificación
- 1.5 Objetivo (s) General (es) y Objetivos Específicos

650

II. Descripción del Proyecto

- 2.1 Descripción de los componentes que forman parte del proyecto
- 2.2 Diseño y distribución de la infraestructura (Descripción y representación en plano)
- 2.3 Mencionar los materiales, maquinarias, equipos e insumos requeridos para la construcción y operación del proyecto. Indicar el origen y tipo.
- 2.4 Fuente y demanda estimada de los recursos; agua, energía, combustible entre otros, requeridos en las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento). Indicar las formas de almacenamiento y usos.
- 2.5 Descripción del caudal estimado a generar, caracterización y manejo en las diferentes etapas del proyecto (construcción y operación) para:
 - a) Aguas residuales domesticas
 - b) Aguas residuales industriales

De no conectarse a la red de alcantarillado sanitario municipal detallar el sistema de tratamiento de aguas residuales, con cada una de sus unidades hidráulicas, diseños, memoria de cálculo, capacidad de remoción y cumplimiento con las normativas vigentes.

De acuerdo a lo establecido en el programa de gestión ambiental presentar plan de:

- a) Residuos sólidos hospitalarios (peligrosos y no peligrosos)
- b) Sustancias tóxicas y peligrosas
- c) Emisiones gaseosas

III. Incidencia Ambiental del Proyecto

3.1 Realizar una descripción de las características del medio ambiente del área de influencia directa a intervenir, considerando los siguientes factores bióticos y abióticos.

- o Flora
- o Fauna
- o Paisaje
- o Suelo
- o Hidrología
- o Clima
- o Socioeconómico

3.2 identificación de los impactos ambientales, se identificarán los impactos ambientales causados por las acciones previstas en las fases de construcción y operación y mantenimiento del hospital.

Los impactos deben presentarse en la siguiente tabla:

Actividad	Impacto	Valoración Ambiental del impacto (bajo, moderado, alto)
-----------	---------	---

651

3.3. Análisis de riesgos; considera la probabilidad de ocurrencia de un evento natural o antrópico cuya consecuencias ambientales y socioeconómicas puedan acarrear un desastre. Se identificarán sobre la base de información los principales peligros o amenazas que puedan afectar el área de influencia del proyecto, siendo entre estas:

a) Amenazas o riesgos naturales

- Climáticas (huracanes, ondas tropicales, tormentas,)

- Tsunamis

- Sísmicas (terremoto)

- Deslizamientos

- Inundaciones

b) Antropogénicas

- Incendio y/o explosión

- Fuga o derrame de hidrocarburos u otras sustancias químicas.

- Riesgos laborales (accidentes vehiculares, picaduras de serpientes, etc.)

3.4. Conclusiones y Recomendaciones;

8.5 REFERENCIAS PARA ELABORAR VALORACIÓN AMBIENTAL

■ Descripción del proyecto

Realizar una descripción del nombre del proyecto, los componentes y la conceptualización del Hospital.

Detallar las actividades a ejecutarse, en las diferentes fases o etapas del proyecto (planificación y diseño, construcción, operación y mantenimiento, abandono o cierre), para poder evaluar cómo afectarían éstas al medio ambiente y la salud de las personas. Detallar el sistema de tratamiento de aguas residuales que se instalará en el Hospital.

Indicar la cantidad de desechos comunes y peligrosos que se espera generar en el hospital.

Detallar equipo o equipos para tratar desechos peligrosos generados en el del Hospital (indicar tipo y capacidad de tratamiento).

Indicar el volumen de agua que se demandará mensualmente para las etapas de construcción y operación identificando la fuente de suministro para cada etapa así como la energía eléctrica en kw/h especificando la fuente de alimentación para cada etapa.

8.6 Descripción secuencial de las etapas del proyecto

Realizar una identificación secuencial de las diferentes fases del proyecto y la descripción de la misma desde la planificación hasta el abandono o cierre. Dicha descripción debe incluir aquellos elementos y procesos que puedan tener incidencia en el ambiente y las

personas, es decir, se deben exponer las actividades del proyecto que pueden llegar a ser causantes de un futuro impacto ambiental.

652

a. Etapa de planificación y diseño

Realizar una descripción de las actividades previas a la etapa de construcción, incluyendo el levantamiento de información sobre las características del terreno, selección del sitio usando una matriz de evaluación para la selección del sitio (matriz de evaluación que está en el documento Sistema de Gestión Ambiental del Ministerio de Salud), viabilidad de los servicios de energía eléctrica, vías de acceso, agua potable y el impacto que este último tendrá en el servicio que normalmente se le brinda a la población aprovechamiento de los elementos naturales en función del proyecto, (clima, agua de lluvia, energía solar), tipo de pinturas y que no deben ser utilizados en la construcción.

b. Etapa de construcción

Deberá indicarse las acciones y requerimientos de materiales, maquinarias, equipos, campamentos, letrinas, baños, lavamanos, comedor, personal y requerimientos logísticos que sean necesarios; así como las vías de acceso para acceder al emplazamiento. Indicar las zonas de disposición de material excedente y de ser el caso zona de depósito de desmonte, bancos de préstamos, material excavado etc.; delimitación y cercado, señalización del sitio del terreno, instalación de estructuras provisionales, preparación del terreno, traslado de material selecto, compactación, fundaciones y obras grises, estructura de techos, cubierta y acabados, instalaciones de servicios básicos y colocación de equipos, instalación del sistema de aguas pluviales, techos y cubiertas, acabados. Describir las acciones en cada una de ellas (Tomar referencia el Marco de gestión ambiental del MINSA).

Identificación de la infraestructura asociada, como la construcción de vías de acceso directo, red de alcantarillado, conexión a la red de electricidad / alumbrado público, conexión a la red de agua potable, entre otra infraestructura básica para el funcionamiento del hospital.

Identificación de instalaciones existentes vulnerables (industrias, monumentos, áreas protegidas, reservas naturales, etc.) que pudieran hacer interferencia o puedan verse afectadas para la construcción y la operación de las obras del Programa.

Identificar y describir de manera general las actividades y procesos que hacen parte de la etapa de construcción, se describirán por lo menos los siguientes aspectos:

Estimación de los volúmenes totales de cortes y rellenos a ser realizados durante las operaciones de excavación y adecuación de la topografía del terreno.

Mencionar de manera general si se requiere la implementación de infraestructura temporal tales como campamentos, bodegas, tanques para el almacenamiento de combustibles, plantas de tratamiento de agua, canales de drenaje, pozos de agua, centros de acopios de desechos sólidos no peligrosos, entre otro tipo de infraestructura necesaria para la construcción del proyecto.

Disposición final de materiales sobrantes de construcción, lo cual incluye la descripción de la ubicación y características de rellenos sanitarios donde se depositarán estos materiales y escombros; adicionalmente, incluir las acciones de limpieza y restauración de las superficies, incluyendo los aspectos de revegetación, incluir las normativas locales y nacionales que deberán cumplirse para la disposición de los escombros de construcción y de suelo vegetal cortado, la extracción o compra de material para relleno de las fundaciones del edificio, el desmantelamiento de estructuras existentes para los casos que apliquen, y el desbroce o corte de los árboles en los lugares de nuevos hospitales y planta de tratamiento de aguas si aplica.

Identificar los horarios de trabajos durante la construcción que pudieran hacer interferencia con la congestión del tráfico local, la afectación de ruido ambiental a los vecinos, la generación de polvo durante el tránsito de personas por las zonas cercanas a la construcción.

c. Etapa de operación y mantenimiento

Consistirá en detallar las instalaciones internas del hospital el sistema de abastecimiento de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos, energía eléctrica, plantas de emergencia y tanque de combustible, señalización para situaciones de emergencia y evacuación de desechos sólidos describir el mantenimiento de las diferentes fases del proceso de funcionamiento del Hospital incluyendo los recursos naturales e insumos que se utilizarán en los procesos de atención médica y que generaran desechos peligrosos. En este punto deberá detallarse el origen de dichos insumos, sus características y peligrosidad, así como las medidas de control para su transporte, almacenamiento, manejo y tratamiento, la cantidad de producción diaria, mensual y anual. Asimismo, se señalarán las características de los efluentes, emisiones y residuos sólidos generados, la cantidad de personal que se requiera para la operación de la planta de tratamiento y el equipo tratar desechos sólidos, los requerimientos logísticos, las vías de acceso, describir las acciones en cada una de ellas.

d. Etapa de cierre

La etapa de cierre debe ser analizada por el vencimiento de la vida útil del edificio, afectaciones parcial o total de fenómenos naturales. En este acápite se debe hacer una descripción de todas las actividades que se realizarán en la etapa de cierre, ya sea este temporal o definitivo; se deberá presentar como mínimo la siguiente información: Estimación de la vida útil del proyecto, Actividades del cierre del proyecto; demolición, traslado de equipos, tratamiento o disposición final. Medidas compensatorias y de restitución del sitio. Incluir los pasivos ambientales que se generen por el cierre o adecuación de las instalaciones o edificaciones del actual Hospital.

8.7 DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL APLICABLE

Identificar requisitos legales en materia ambiental y de seguridad laboral, higiene y derechos de los trabajadores sean estos: políticas, convenios, normas técnicas, leyes, resoluciones ministeriales, documentos institucionales, decretos u otros requisitos,

nacionales e internacionales; y explicar cómo aplican éstos a las actividades a ser desarrolladas por el proyecto y a sus impactos ambientales.

654

Indicar el estatus legal de la propiedad donde se construirá el proyecto; y el estatus de los requisitos legales y permisos de otra índole relacionados con el proyecto., tales como: Constancias de uso de suelos, licencias requeridas por parte del MINSA, MITRAB, entre otros, se debe dar cumplimiento a lo relacionado con el Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) del MINSA y el Marco de Gestión Ambiental (MGAS) del MINSA.

Indicar el marco de referencia legal y administrativo, especificando los aspectos legales y administrativos de carácter ambiental que tienen relación directa con el proyecto, especialmente aquellos relacionados con la protección del ambiente, la conservación de los recursos naturales e históricos – culturales, el cumplimiento de normas de calidad ambiental y la obtención de permisos para uso de recursos naturales, entre otros.

Incluir a una clara identificación de las licencias, permisos o autorizaciones adicionales tanto nacionales como locales que deba obtener el titular de proyecto antes de la etapa de diseño, construcción, u operación del hospital.

Asimismo, se deben identificar las autoridades administrativas con competencia para la obtención de licencias, permisos o autorizaciones requeridas para la ejecución del proyecto.

Describir de los reglamentos, del sistema y de los requisitos de licencia ambiental, y otras autorizaciones necesarias para la ejecución de los componentes y obras del Programa; identificación de la necesidad de complementar las normas que rigen la implementación del proyecto.

Verificar el cumplimiento de la normativa local específica sobre el manejo de los Hospitales en lo referente a la gestión de residuos sólidos hospitalarios y aguas residuales. Además, incluir aquellos estándares y requerimientos (especialmente estándares numéricos/numéricos) locales y otras instituciones tales como el Banco Mundial/CFI, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, y otras entidades en el sector de la salud reconocidas localmente e internacionalmente que apliquen al Proyecto;

Identificar los estudios ambientales y sociales requeridos en función del nivel de riesgo socio-ambiental, con el fin de cumplir tanto con la legislación ambiental nacional y local Cumplimiento de las directrices de la Política de Medio Ambiente y Salvaguardias del BID, y cuando sea el caso, el cumplimiento de las políticas de Acceso a la Información, Gestión de Riesgos de Desastre, Pueblos Indígenas, Género en el Desarrollo y Reasentamiento Involuntario;

Instituciones responsables para la ejecución y la gestión ambiental y social del proyecto, incluyendo el monitoreo de la etapa de construcción y operación, en los respectivos

niveles de gobierno; análisis de las capacidades de cada una de las instituciones, identificando las necesidades de fortalecimiento institucional;

655

Considerar: el Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) del MINSA y el Marco de Gestión Ambiental (MGA) del MINSA, son instrumentos que forman parte de la gestión ambiental del MINSA, por tanto el PGAS debe abordarlos e implementarlos y cumplir con lo establecido en ambos.

Tomar en consideración el siguiente link:

http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/IFC+Sustainability/Our+Approach/Risk+Management/Performance+Standards/

Es importante tomar en consideración el cumplimiento de la normativa sobre habilitación de establecimiento de salud, en lo relacionado a la gestión de residuos sólidos hospitalarios, aguas residuales, agua potable y agua pluvial. Además, incluir aquellos estándares y requerimientos (especialmente estándares numéricos/numéricos) locales y otras instituciones tales como el Banco Mundial/CFI, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, y otras entidades en el sector de la salud reconocidas localmente e internacionalmente que apliquen al Proyecto. Incluir referencia a las buenas prácticas internacionales contenidas en la guía del IFC:

http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/65b19780488555b1b7b4f76a6515bb18/Healthcare_-_Spanish_-_Final-%2Brev%2Bcc.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=65b19780488555b1b7b4f76a6515bb18

8.8 Permisos Ambientales

Especificar todos los permisos necesarios para la construcción del hospital indicando quien los emite.

▪ Descripción del área de influencia del proyecto

Macro y micro localización del proyecto

Especificar la localización geográfica y política del lugar donde se desarrollarán las actividades, en coordenadas UTM, considerando además un plano general a escala legible.

Señalar los límites departamentales y municipales de acuerdo a mapas de INETER, Definir los límites colindantes del terreno según registro catastral en el área de afectación directa del proyecto usando las coordenadas cardinales en su delimitación. Presentar plano topográfico, derrotero del polígono, coordenadas del terreno en el sistema UTM- WGS84 presentar fotos aéreas del área del lote del terreno.

Área de influencia

Describir el área de influencia directamente e indirectamente afectada, especificando las características bióticas, abióticas y socioeconómicas y su relación con el proyecto, vías de accesos, rutas, fluidos de transporte privado.

656

▪ Caracterización ambiental

Identificar de todos los riesgos naturales que se presentan en el proyecto, incluye vulnerabilidad a desastres naturales y aspectos de cambio climático.

Identificar en campo las fuentes de abastecimiento de agua potable para el nuevo hospital.

Identificación de pasivos ambientales existentes en el área de construcción del hospital, incluye la confirmación y descripción de la presencia de pasivos ambientales en el área de construcción, por ejemplo, si en el terreno estuvo asentado anteriormente, algún tipo de industria, relleno sanitario, descarga de desechos sólidos, efluentes líquidos, sustancias tóxicas u otro tipo de obra civil que haya generado cualquier impacto negativo socio-ambiental; estos pasivos pueden estar enfocados en contaminación del suelo, agua y aire.

Medio Abiótico

Realizar una descripción de las características y dinámica del medio físico en el que se desarrollará el proyecto, incluyendo como mínimo los siguientes aspectos:

a. Meteorología, clima y zonas de vida.

Deberá realizarse una descripción de las condiciones climáticas, el cual deberá incluir datos sobre las precipitaciones, los requerimientos de drenaje superficial y de usos de agua para consumo humano. Asimismo, es necesario contar con información sobre la temperatura, evaporación, la ocurrencia de condiciones climáticas severas, así como la velocidad, dirección y características de difusión del viento, y demás datos considerados apropiados para describir el clima y las características meteorológicas en el emplazamiento y requeridos para el diseño del proyecto, la evaluación del impacto y la rehabilitación.

Se debe informar sobre la precipitación en términos de precipitación mensual máxima, media y mínima para el periodo de registro de la estación meteorológica más cercana o la registrada en el emplazamiento. La información sobre la temperatura debe ser dada a conocer en términos de temperatura mensual máxima, media y mínima para el periodo de registro de la estación meteorológica o la registrada en el emplazamiento. La velocidad y dirección del viento deben ser presentadas por medio de rosas de viento anual y trimestral.

La información climática y meteorológica deberá obtenerse de la información disponible en el Servicio Nacional de Meteorología e hidrología INETER debiéndose señalar la ubicación de las mismas; el periodo de registro, la información disponible y altitud; tomar en cuenta como información complementaria la disponible en estaciones meteorológicas más cercanas o recopilarla del emplazamiento del hospital.

Indicar el periodo de registro requerido para la determinación de los parámetros estadísticos de las estaciones meteorológicas.

657

b. Geología, geomorfología, estratigrafía.

La valoración ambiental debe incluir un mapa geológico del departamento y municipal, un informe geológico sobre el lecho de roca, los depósitos de suelo y el desmonte; así como describir la tectónica de la región en la que se localiza el proyecto.

La descripción geológica debe estar orientada en determinar el origen, evolución, estratigrafía y composición mineralógica de las formaciones geológicas del área de influencia del proyecto.

Además de ello, debe incluir una descripción de la geomorfología del área del proyecto y de los procesos geodinámicos externos que se presentan en la zona, con énfasis en el potencial de erosión del suelo, inundaciones, movimiento de tierras, deslizamientos de rocas y suelos, etc., que pueden afectar la integridad del proyecto.

Mencionar los usos de la tierra y cualquiera de los recursos naturales propuestos para ser utilizados o que serán afectados directamente por los proyectos del Programa y el nivel de dependencia de los mismos.

c. Hidrografía, hidrología, hidrogeología, balance hídrico y calidad del agua.

Se analizará y describirá la red hidrográfica de la zona del proyecto, incluyendo la descripción de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, considerándose para ello la Norma de calidad de agua CAPRE.

Se proporcionará también información sobre estaciones de monitoreo hidrológico incluyendo su ubicación en coordenadas UTM, la cual deberá incluir la proximidad al proyecto, periodo de registro, tipo de información disponible y altitud.

Deberá realizarse también una descripción de las condiciones hidrogeológicas del área en base a información existente, así como un reconocimiento del sitio considerando el nivel y la calidad de las aguas. Asimismo, se proporcionará un mapa e inventario de las instalaciones de pozos subterráneos en un radio de 1 km existentes señalándose su ubicación, el tipo, producción y calidad de agua; la presencia de estructuras hidráulicas, el flujo de aguas superficiales y su potencial inundación, así como las posibles afectaciones a los sistemas de drenaje natural y artificial.

Es importante realizar un balance hídrico para determinar si el caudal de la fuente o fuentes de agua tienen la capacidad de satisfacer de abastecer de agua al hospital en su máxima demanda.

d. Calidad del agua:

Realizar análisis tanto a aguas superficiales como a subterráneas; para monitorear los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos y metales pesado (arsénico), plaguicidas.

Si las aguas tratadas del hospital serán depositadas en un cuerpo receptor, deberá tener una línea base de la calidad del agua: seleccionar un punto de muestreo a 50 metros aguas abajo del esperado punto de descarga y a 50 metros aguas arriba del punto de descarga. Este estudio tendrá como apoyo o complemento la información contenida dentro de estudios hidrogeológicos.

658

e. Calidad del aire

Se deberá proporcionar información sobre la calidad del aire, considerando la norma nacional de calidad de aire.

- Fuentes de contaminación por ruidos.
- Tendencia a incendios forestales y descomposición orgánica.
- Circulación de automóviles, aeronaves, etc.
- Composición urbana y aglomerados industriales.

f. Ruido

Se deberá mencionar las fuentes de generación existentes, los niveles de ruido y los problemas que generan sobre la población.

Medio biótico

Deberá describirse las características y dinámica del medio biológico de la zona donde se realizará el proyecto, incluyendo la zona de influencia. Deberá considerarse para ello, las características y componentes de los ecosistemas acuáticos y terrestres, incluyendo como mínimo los siguientes aspectos:

a. Diversidad biológica y sus componentes.

Realizar una descripción general de los principales componentes biológicos existentes en la zona a ejecutarse el proyecto.

b. Flora y fauna

Realizar la descripción de la flora existente en la zona, indicando su abundancia, su distribución, los hábitats de cada especie y el estado de conservación, en función al listado nacional de especies amenazadas,

Hacer una descripción de la fauna existente en la zona, indicando su abundancia, su distribución, los hábitats de cada especie, el grado de endemismo y el estado de conservación según el listado nacional de especies en peligro,

c. Ecosistemas frágiles

Deberá señalarse los ecosistemas frágiles de la zona de influencia, los cuales pueden ser: montañas, humedales, bosques.

d. Áreas Naturales Protegidas o Zonas de Amortiguamiento

Se indicará la o las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que se encuentren en el área de influencia del proyecto, incluyendo las zonas de amortiguamiento. Incluir mapa de ubicación del proyecto con relación a dichas áreas en mención. Especificar la superficie del proyecto, que se encuentra dentro del Área Natural Protegida (ANP) y Zona de Amortiguamiento (Z.A.).

659

e. Las unidades paisajísticas

Describir los paisajes de acuerdo a sus componentes naturales, las obras culturales que destacan visualmente en ella (centros poblados, caminos u otra modificación del entorno por causa humana), la organización visual del espacio y la dinámica resultante de la interacción de cada uno de los elementos que conforman la unidad paisajística.

f. Aspectos o factores que amenazan la conservación de los hábitats o ecosistemas identificados.

Señalar los factores que pueden afectar los hábitats y demás componente biológicos del área, a fin de determinar el grado de sensibilidad de estos ante los cambios ambientales. Incluir el estudio de las zonas de vida a nivel local acompañado de su respectivo mapa, donde se plasme las características biofísicas representativas de cada zona de vida y que estas sean concordantes con las demás temáticas analizadas en la línea de base del Estudio de Impacto Ambiental a elaborar.

8.9 ASPECTOS SOCIAL, ECONÓMICO, CULTURAL Y ANTROPOLÓGICO

Describir las características socio-económicas de la población del área de influencia del proyecto, así como sus creencias, valores y demás rasgos culturales.

En función a ello, se deberá incluir:

a. Distribución y uso del territorio

Deberá hacerse un estudio del sistema territorial en cual se describirán los usos del suelo, explicándose por ejemplo las tendencias de cambios como la transición entre usos agrarios a urbanísticos, así como la distribución de los núcleos urbanos, la densidad y el tamaño de los mismos. Asimismo, se describirá y analizará el uso actual del territorio.

b. Índices demográficos, sociales y económicos

Será necesario incluir información sobre la cantidad de personas censadas en las zonas que serán afectadas por el proyecto, las características de esa población, porcentajes por sexos, por edad, natalidad, mortalidad, nivel de instrucción, porcentaje de la población económicamente activa, ingresos económicos, índices de empleo, entre otros aspectos.

c. Servicios e infraestructura básica

Detallar si se cuenta con infraestructura de saneamiento y alcantarillado, carreteras, vías férreas, y demás información relevante sobre la calidad de vida de las poblaciones involucradas.

d. Actividades económicas

Se describirán las actividades económicas desarrolladas en las zonas que serán afectadas por la ejecución del proyecto, principalmente aquellas actividades dependientes de la extracción de recursos naturales por parte de la población, en forma individual o asociativa.

660

e. Organización social

Importantes organizaciones sociales y agrupaciones, gobernanza local y capacidad de gestión, cohesión social, conflictos locales, etc.) que se centra en los aspectos que puedan ser relevantes para los proyectos al afectar las actitudes de las personas o influencia con respecto a las obras.

f. Pueblos indígenas y los grupos vulnerables

Los grupos minoritarios, la composición de género y otras características de los proyectos y las partes interesadas. Entre estas características están el género, edad, discapacidades, etnias, dependencia económica, entre otras.

g. Patrones de población, asentamiento y migración

Se debe dar enfoque principalmente a la población afectada directamente por el proyecto, así como también asentamientos cercanos y otros grupos afectados. Mencionar el tipo de población asentada (indígenas, afro descendientes, colonos, campesinos y otros) y actividades económicas sobresalientes.

h. Mecanismos de comunicación y resolución de conflictos preferidos y existentes desarrollados y utilizados por la infraestructura de salud.

Si es el caso, incluir información sobre recursos arqueológicos (hallazgos) y recursos históricos, lugares de interés cultural (tangible e intangible) y espiritual, prácticas y vulnerabilidades. Incluir los recursos físicos en el mapa del Proyecto. Confirmar la realización de estudios arqueológicos o planes de manejo arqueológico específicos de las áreas de las obras.

8.10 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Considerando el medio biótico, abiótico y socio-económico de la zona de influencia del proyecto e identificar y analizar los impactos ambientales de la puesta en marcha del proyecto que pongan en riesgo la salud de las personas y el ambiente; incluyendo todos aquellos impactos relacionados a Seguridad y Salud Ocupacional en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

1. Describir los materiales, maquinarias, equipos e insumos requeridos para la construcción y operación del proyecto. Indicar el origen y tipo.

2. Detallar la demanda de uso de recursos naturales por parte del proyecto (construcción y operación).

Recursos naturales renovables: _____

Recursos naturales no renovables: _____

3. Detallar la demanda de servicios básicos:

Fuente de abastecimiento	U.M	Consumo	
		Construcción	Operación y mantenimiento
Agua procedente de la red	m ³ /día		
Agua procedente de pozos	m ³ /día		
Agua procedente de otras fuentes	m ³ /día		
Energía eléctrica procedente de la red nacional	Kw/hora		
Energía eléctrica procedente de fuente propia	Kw/hora		

661

4. Aplicar el formato: Certificación ambiental de sitios infraestructura de salud, descrito en el SGA del MINSA (llenado de histograma, evaluaciones e interpretación de las evaluaciones.

5. Aplicar el histograma de evaluación del ciclo de vida de proyectos (SGA) y evaluar sus componentes.

6. Aplicar el instrumento de análisis ambiental de infraestructura de salud.

7. Identificar los impactos ambientales por las acciones y/o actividades del Proyecto, tanto para la fase de construcción como durante la explotación o vida útil del proyecto (operación y Mantenimiento

Se identificarán los impactos ambientales causados por las acciones previstas en cada etapa.

Los impactos deben presentarse en la siguiente tabla:

Actividad	Impacto	Valoración Ambiental del impacto (bajo, moderado, alto)
-----------	---------	---

8. Realizar la valoración de los impactos por el emplazamiento del proyecto.
9. Emisión de dictamen ambiental-sanitario una vez realizado el análisis ambiental del proyecto
10. Realizar una interpretación de los datos y determinar su viabilidad ambiental del proyecto.

8.11 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Programa de Gestión Ambiental debe cumplir con las disposiciones establecidas por la legislación nacional en materia ambiental y la gestión ambiental del Ministerio de Salud.

662

Con las directrices aquí planteadas se debe elaborar La Valoración Ambiental a través del programa de Gestión Ambiental; considerando los términos de referencia (TDR) facilitados por el MARENA y el presente documento

El contratado debe coordinar con el MINSA la obtención de los TDR y el permiso ambiental correspondiente, en este caso del MARENA departamental o MARENA Central, además, de las instituciones anteriores se deben gestionar los permisos correspondientes con la Alcaldía Municipal, entre otros.

De igual forma, la consultoría debe coordinarse con los responsables del diseño para que se incorporen todas las recomendaciones ambientales en el proyecto, la selección del sitio, el manejo de las aguas residuales, del agua potable, de los desechos, las normas de higiene y seguridad ocupacional.

Debe realizarse para las diferentes etapas del proyecto: Diseño, Construcción, operación y Mantenimiento y para la etapa de cierre o abandono (para las 4 etapas).

a) Plan de Medidas Ambientales de prevención, mitigación y compensación.

Se debe hacer para las 4 etapas del proyecto, describiendo las acciones a implementar ante la alteración de los factores ambientales, provocados por la acción del proyecto en sus áreas de influencia directa e indirecta.

Describir: generalidades y objetivos (generales y específicos) del plan.

Las Medidas de Prevención y Mitigación: debe de describir las acciones destinadas a prevenir, reducir los impactos negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, que no puedan ser evitados; y en las Medidas de Compensación debe describir las acciones destinadas a subsanar, todo lo que fuere dañado en forma irreversible, por el desarrollo del proyecto.

La información debe ser presentada en los siguientes cuadros:

Prevención y Mitigación:

Impactos que se pretenden Mitigar	Efecto a Mitigar sobre un factor ambiental	Descripción de las medidas	Etapas del proyecto (construcción, operación, mantenimiento)	Frecuencia de ejecución	Costo de la medida C\$	Responsable del cumplimiento de la medida
--	--	----------------------------------	--	-------------------------------	---------------------------------	--

Compensación:

Impactos que se pretende compensar	Efecto a compensar sobre un factor ambiental	Descripción de las medidas	Etapas del proyecto (construcción, operación, mantenimiento)	Frecuencia de ejecución	Costo de la medida C\$	Responsable del cumplimiento de la medida
------------------------------------	--	----------------------------	--	-------------------------	------------------------	---

663

- Impactos a mitigar, remediar y compensar: Describir el efecto que causa un impacto a determinado factor ambiental.
- Efecto a corregir sobre un factor ambiental: Describir el efecto que se pretende corregir sobre un factor ambiental a través de la medida.
- Descripción de las medidas: Se deben desarrollar las medidas de mitigación, remediación y compensación que se proponen implementar.
- Etapa del proyecto: Especificar el momento dentro del ciclo del proyecto en el cual debe realizarse la medida.
- Frecuencia de ejecución: Especificar el tiempo en que se ejecutará la medida propuesta. (diario, semanal, mensual, trimestral o anual).
- Costo de la medida: Indicar el monto destinado para la implementación de la medida.
- Responsable del cumplimiento de la medida: Especificar sobre quién recae la responsabilidad directa por el cumplimiento de la medida, mencionando cargo.

b) Plan de contingencia ante riesgos

Se deben definir las acciones a realizarse para prevenir los efectos adversos de los desastres ante la presencia de un alto peligro en el sitio.

Describir: generalidades y objetivos (generales y específicos) del plan.

La información debe ser presentada en los siguientes cuadros:

Plan de prevención y respuesta ante riesgo de desastre.

Descripción del peligro o amenazas	Medidas preventivas	Fecha de ejecución	Medidas de respuesta	Responsable
Amenazas o riesgos naturales				
Climáticas (huracanes, ondas tropicales, tormentas)				
Tornados				
Tsunamis (Proyectos ubicados en la costa del Pacífico).				
Sísmicas (terremotos, temblores)				
Deslizamientos				

Inundaciones

Erupciones volcánicas

Sequías

Amenazas Antropogénicas

Contaminación de aguas
subterráneas

Contaminación de aguas
superficiales

Incendio y/o explosión
provocados.

Fuga o derrame de
hidrocarburos u otras
sustancias químicas.

Riesgos laborales
(accidentes vehiculares,
picadura de serpientes,
etc.)

Deslizamientos causados
por la deforestación, el
sobrepastoreo y sismos.

Inundaciones por la
antropización del cauce
natural de los ríos

Deslizamientos en laderas
por errores en los taludes
en la construcción de
carreteras.

Alteración a la flora y
fauna por agresión a los
ecosistemas derivada de
plagas enfermedades en
epidemias

Erosión de suelos
cultivables por
deforestación.

Erosión e intrusión salina
en los acuíferos.

- Medida preventiva: Se describen las acciones que realizarán para prevenir o mitigar los efectos adversos del peligro.
- Frecuencia de ejecución: Especificar el tiempo en que se ejecutará la medida preventiva propuesta. (semanal, mensual, trimestral y anual).
- Medida de Respuesta: Se describen las acciones que se deben realizar durante el evento para responder y disminuir las probabilidades de daño o muerte.

c) Plan de Capacitación y Educación Ambiental

Este plan se dividirá en dos: Plan de capacitación y plan de educación ambiental;
Escribir generalidades y objetivos (generales y específicos).

665

Plan de capacitación

Se deben plantear en la siguiente tabla:

Temática	Personal a capacitar	Período frecuencia	Costo total C\$	Responsable
----------	----------------------	--------------------	-----------------	-------------

Plan de Educación Ambiental

Temática	Personal a capacitar	Período frecuencia	Costo total C\$	Responsable
----------	----------------------	--------------------	-----------------	-------------

El Plan de capacitación dirigido al personal de la empresa constructora debe contener temas de Plan de monitoreo y su seguimiento, implementación de medidas ambientales orientadas a evitar o mitigar un impacto que pueda generarse, capacitación técnica para regular los componentes del proyecto y su óptima operación, preservando la integridad del entorno y de las personas que habitan en el área de influencia directa y de los recursos naturales,

El plan de educación ambiental debe contener temas dirigidos al personal de la empresa contratada para la construcción y a la población de incidencia del proyecto, en coordinación con autoridades locales correspondientes tales como: declaratoria de la madre tierra, políticas ambientales, cambio climático, manejo de desechos, manejo de aguas residuales, energías limpias, gestión de los recursos hídricos, manejo de COVID-19, entre otros temas.

d) Plan de Monitoreo

Para el monitoreo se deberá hacer uso de los formatos definidos en el documento Marco de Gestión Ambiental del Ministerio de Salud. El documento debe hacer referencia que en la etapa de construcción el monitoreo ambiental mensual debe reportarse a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del MINSA, el que será revisado conforme a las medidas de mitigación que se incluyen en el PGA.

Presentar un plan de monitoreo ambiental definiendo al responsable de esta actividad tal y como está escrito en el documento Marco de Gestión ambiental del MINSA tanto en la fase de construcción como operación, el plan de monitoreo debe estar orientado a verificar la efectividad y evaluar las medidas ambientales presentada en el Plan de

Gestión Ambiental para el proyecto y corregir oportunamente las desviaciones que se produzcan, debiendo incorporar las que sean necesarias por razones circunstanciales, en caso de darse esa situación el plan de monitoreo debe orientar que esto último debe ser consultado y aprobado con la Unidad de Gestión Ambiental del MINSA central.

666

Este plan debe incluir como el siguiente contenido para cada una de los factores ambientales a monitorear:

1. Objetivos
2. Unidades de medición Ejemplo: agua residual se mide por el caudal y las características físico química (mg/l)
3. Valores permisibles (en ausencia de legislación nacional utilizar legislación internacional)
4. Diseño estadístico de las muestras y selección de puntos de muestreo
5. Frecuencia y tiempo de recolección de datos para el análisis de tendencia, observación de regulaciones y correlación de causa efecto.
6. Sitios de monitoreo o áreas de recolección. Deben basarse en la ubicación de las actividades causantes de impactos, predicción de áreas más probables a ser afectadas y los sitios donde se obtenga un conocimiento global.
7. Metodología para recolección de datos.
8. Responsables de labores de monitoreo.
9. Costos aproximados incluyendo el personal, tiempo y recurso.
10. Procedimientos para la interpretación de los resultados.
11. Análisis de los resultados

e) Plan de Control y Seguimiento

Establecer es continuo, en cada una de las etapas del proyecto (cuatro etapas); debe indicar el personal que realizará el seguimiento, el que debe contemplar:

Cronograma detallado de la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto, indicando al menos la actividad, frecuencia, costo (C\$) y responsable.

f) Plan de reforestación y/o revegetación.

Deben considerarse especies nativas de la zona indicando: número de plantas y especies a utilizar, método de siembra, distancias entre plantas, detallar si será lineal o en qué forma se plantarán, así como definición y ubicación del área, época de plantación, incluir la regeneración natural; incluir costo del plan en C\$. considerar lo establecido en el SGA al respecto.

Presentar mapa de área o áreas a reforestar por el proyecto.

g) Plan de manejo de desechos sólidos.

Describir el manejo que se le establecerá para el manejo de los desechos sólidos tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación y mantenimiento desde la generación hasta su tratamiento y disposición final. Para la etapa de Construcción incluir costos de las actividades.

h) Plan de Agua.

Realizar el plan de agua tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación del proyecto: agua de consumo humano, agua para las actividades propias del proyecto, aguas residuales, agua pluviales. Para la etapa de Construcción incluir costos de las actividades.

667

i) Plan de manejo de gases.

Realizar el plan de manejo de gases para la etapa de construcción como para la etapa de operación del proyecto: vehículos, equipos, maquinarias, etc. Incluir los costos de implementación de las actividades costo en C\$.

j) Plan de seguridad Laboral

Realizar el plan de manejo seguridad laboral tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación del proyecto. Para la etapa de Construcción incluir costos de las actividades.

Establecer un plan que contenga la identificación de los riesgos y las medidas de mitigación de los mismos en las actividades de las obras a ejecutarse y responsabilidades en temas de salud y seguridad en el trabajo, a fin de prevenir accidentes de trabajo y proteger la salud de los trabajadores durante las etapas de construcción y operación de los proyectos. Para el caso de infraestructura de salud y para la etapa de operación se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos: Exposición a infecciones y enfermedades; Exposición a residuos y materiales peligrosos; Exposición a la radiación, Seguridad contra incendios y respuesta a emergencias, los accesos del personal discapacitado; considerar lineamientos para las actividades de Evaluación y control de riesgos potenciales, (caída de altura por los trabajos en altura, aplastamiento de personas por cargas suspendidas, corte por uso de maquinarias de corte y perforación, electrocución durante el uso de maquinarias y herramientas eléctricas, lesiones graves por caída de desplome de andamios, choque a personas por el movimiento de maquinarias, materiales y objetos, accidentes de tránsito), el uso de equipos de protección personal por los trabajadores y visitantes, el uso de procedimientos para trabajos críticos (permisos para trabajos en calientes, en altura, en excavaciones, espacios confinados, levantamientos mecánica de cargas, liberación de uso de andamios, operaciones de equipos y maquinarias de altos riesgos,...), seguridad contra incendio, respuesta a emergencias, investigación y reportes de accidentes, reglas de ESHS no negociables de las obras y las premiaciones y sanciones de los trabajadores, etc.

k) Plan de Instalación de obras

Establece las actividades de mitigación que conlleva realizar actividades de instalación de los campamentos provisional para la realización de las obras, se consideran lineamiento al menos para: (la gestión de aguas residuales y residuos, ubicación de generadores eléctricos, accesos, protección perimetral o aislamiento del público en general, seguridad del perímetro, parqueos de vehículos, almacenamiento de materiales). Incluir costos en moneda C\$.

I) Plan de explotación de minas (material selecto)

Este plan establece las tareas necesarias para mitigar las actividades de extracción de minas, contemplando el proceso desde la selección del lugar hasta la reforestación y el cierre de la mina, incluyendo los permisos ambientales y gestión social necesaria, además deberán incluirse las medidas de protección ambiental y de salud y seguridad durante la extracción del material, el acarreo y la disposición en las obras.

668

8.12 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Diseño de consulta pública

Mecanismos de Consulta Pública/Participación Ciudadana. Información relacionada a los procesos necesarios de consulta pública y participación ciudadana como requerimientos para la construcción y operación del Proyecto. Describir los mecanismos de consulta a ser implementados, el alcance de los mismos, y la población y grupos a ser consultados. Describir el Marco legal aplicable.

Diseño de mecanismos de quejas y sugerencias

Establecer los lineamientos para establecer las relaciones con comunidades locales, relaciones con poblaciones indígenas y grupos vulnerables, asentamientos. Tanto para la etapa de construcción como para la etapa de funcionamiento (operación y mantenimiento).

Ética de los trabajadores en la construcción

Considerar los establecido en el Marco de Gestión Ambiental y Social del Ministerio de salud (2017), hacer referencia explicativa del mecanismo o procedimiento para la presentación y gestión de las quejas de los trabajadores y de las comunidades para la fase de construcción y operación y **mantenimiento del hospital**.

Promoción de la igualdad de género

Lineamientos para promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. Este plan deberá aplicarse tanto para la fase de construcción como para la de operación.

Conclusiones y Recomendaciones

A partir de la accesibilidad a los servicios, del análisis ambiental social, de amenazas, riesgos; concluir si el proyecto es viable o no.

8.13 REFERENCIAS PARA ELABORAR PERFIL DEL PROYECTO

La elaboración del Perfil del Proyecto es con la finalidad de gestionar la Autorización Ambiental correspondiente, por lo que debe estar acorde a lo establecido en el decreto 20-2017._

Para el Numeral I: Características Generales del proyecto, coordinar con la Dirección General de Recursos Físicos para la Salud para que sea facilitada la información (antecedentes, justificación, objetivos).

Para el Numeral II y III: considerar lo realizado en la valoración Ambiental del proyecto.

8.14 ANEXOS

- Planos
- Memorias de Cálculo
- CV del personal que participó en la elaboración del PGAS.

669

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE AFRO Y ORIGINARIOS
BLUEFIELDS, RACCS
LISTA DE CANTIDADES

670

OBRAS

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
A	OBRAS PRELIMINARES GENERALES				
010	PRELIMINARES				
01	Estudios de Preinversion y adecuacion del diseño del hospital. Según E.T.	Glb	1.00		
02	Rótulo Provisional de Inauguración	Glb	1.00		
03	Rótulo metálico de la obra.	c/u	1.00		
04	Construcciones Temporales.	m²	178.00		
05	Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias temporales.	Glb	1.00		
06	Trazo y Nivelación de Edificios y Obras exteriores.	m²	68,214.33		
B	MOVIMIENTO DE TIERRA				
010	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN				
01	Movilización y desmovilización de equipos.	Glb	1.00		
020	MOVIMIENTO DE TIERRA EN TERRAZAS				
01	Descapote y Desalojo	m²	68,214.33		
02	Corte de terreno natural.	m³	28,313.09		
03	Botar tierra sobrante de excavación a 16.00 km de distancia, incluir dentro del costo unitario el abundamiento.	m³	28,313.09		
04	Colocación y compactación con equipo mayor de material de banco para relleno en terraza.	m³	26,267.08		
05	Explotación de material de banco ubicado a una distancia de 60.00 km. Incluye compra del material de banco.	m³	26,267.08		
06	Acarreo de material de banco a una distancia de 60.00 km.	m³	26,267.08		
030	MOVIMIENTO DE TIERRA EN PERÍMETRO DE EDIFICIO PRINCIPAL				
01	Corte de terreno natural.	m³	176.15		
02	Botar tierra sobrante de excavación a 16.00 km de distancia, incluir dentro del costo unitario el abundamiento.	m³	176.15		

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
03	Colocación y compactación de material de banco para mejoramiento con suelo cemento, proporción 1:4 - mezcla suelta. Incluye compra de cemento y mezcla.	m³	484.64		
04	Explotación de material de banco ubicado a una distancia de 60.00 km. Incluye compra del material de banco.	m³	484.64		
05	Acarreo de material de banco a una distancia de 60.00 km.	m³	484.64		
040	MOVIMIENTO DE TIERRA DE VIALIDAD				
01	Corte de terreno natural.	m³	19,951.04		
02	Botar tierra sobrante de excavación a 16.00 km de distancia, incluir dentro del costo unitario el abundamiento.	m³	19,951.04		
03	Colocación y compactación con equipo mayor de material de banco para relleno de vialidad	m³	5,260.11		
04	Colocación y compactación con equipo mayor de material de banco para relleno en terraza con espesor de 40 cm de espesor	m³	6,076.51		
05	Explotación de material de banco ubicado a una distancia de 60.00 km. Incluye compra del material de banco.	m³	11,336.62		
06	Acarreo de material de banco a una distancia de 60.00 km.	m³	11,336.62		
07	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	2,281.06		
C	MÓDULO A y J (VESTÍBULO GENERAL, CAFETERÍA Y NEONATOLOGÍA)				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	79.93		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.56		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,524.93		
04	Formaleta en cabezales	m²	43.33		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	48.00		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	29.50		
	Cabezales de 4.00 m x 6.40 m x 1.50 m				

671

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
07	Excavación estructural en cabezales	m³	56.90		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.24		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	4,076.22		
010	Formaleta en cabezales	m²	28.65		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	38.40		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m³	16.84		
	Cabezales de 4.00 m x 8.80 m x 1.50 m				
013	Excavación estructural en cabezales	m³	148.53		
014	Plantilla de concreto en cabezales	m³	3.39		
015	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	10,900.73		
016	Formaleta en cabezales	m²	72.85		
017	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	105.60		
018	Relleno con material selecto en cabezales	m³	40.40		
	Cabezales de 1.60 m x 1.60 m x 1.40 m				
019	Excavación estructural en cabezales	m³	162.56		
020	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.37		
021	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	7,593.44		
022	Formaleta en cabezales	m²	95.17		
023	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	46.59		
024	Relleno con material selecto en cabezales	m³	123.97		
	Cabezales de 1.40 m x 1.40 m x 1.40 m				
025	Excavación estructural en cabezales	m³	48.37		
026	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.35		
027	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	1,966.95		
028	Formaleta en cabezales	m²	28.21		
029	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	10.98		
030	Relleno con material selecto en cabezales	m³	36.01		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
031	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	131.25		
032	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	3.55		
033	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	16,105.83		
034	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	181.63		
035	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	45.41		
036	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	52.76		

672

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	Viga Asísmica 45 cm x 70 cm				
037	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	6.55		
038	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	0.43		
039	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	1,410.51		
040	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	20.58		
041	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	4.63		
042	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	22.61		
	Pilotes				
043	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	174.20		
044	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	401.18		
045	Pilotes de 1.00 m de diametro	m	34.40		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado Modulo A				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	18,258.98		
02	Formaleta en columnas	m²	253.78		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	40.29		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	11,673.78		
05	Formaleta en columnas	m²	169.18		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	32.13		
	Columnas de concreto reforzado Modulo J				
07	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	4,324.78		
08	Formaleta en columnas	m²	62.60		
09	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	7.04		
	Vigas de entepiso Modulo A				
010	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	10,287.26		
011	Formaleta en vigas de entepiso	m²	202.01		
012	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m³	31.66		
	Losa de entepiso Modulo A				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	6,357.60		
02	Formaleta en losa de entepiso	m²	353.28		

673

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
03	Concreto de losas de entrepiso de 5000 psi	m³	75.66		
	Vigas de Techos Modulo A				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	8,564.08		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	202.01		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	31.66		
	Vigas de Techos Modulo J				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	1,557.98		
08	Formaleta en vigas de techo	m²	50.73		
09	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	6.59		
	Losa de Techo Modulo A				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	9,538.81		
011	Formaleta en losa de techo	m²	510.06		
012	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	95.01		
	Losa de Techo Modulo J				
013	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	2,308.23		
014	Formaleta en losa de techo	m²	136.75		
015	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	21.64		
030	PISOS				
	Losa de piso modulo A				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	3,209.96		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	79.50		
	Losa de piso modulo J				
03	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	1,303.62		
04	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	20.95		
D	MÓDULO B (CONSULTA EXTERNA Y GINECO-OBSTETRICA)				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.60 m x 1.60 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	384.54		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	3.27		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	18,107.44		
04	Formaleta en cabezales	m²	228.36		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	111.10		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	281.40		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				

674

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
07	Excavación estructural en cabezales	m³	127.64		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m³	2.34		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	8,288.35		
010	Formaleta en cabezales	m²	64.78		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	72.00		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m³	47.68		
	Viga Asísmica 50 cm x 95 cm				
013	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	288.99		
014	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	7.85		
015	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	47,176.30		
016	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	456.15		
017	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	114.04		
018	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	167.25		
	Pilotes				
019	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	406.10		
020	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	160.80		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	38,005.56		
02	Formaleta en columnas	m²	504.20		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	78.48		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	24,298.64		
05	Formaleta en columnas	m²	336.13		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	62.58		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	19,618.81		
08	Formaleta en vigas de entepiso	m²	438.00		
09	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m³	73.53		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	13,341.82		

675

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
011	Formaleta en losa de entepiso	m ²	687.55		
012	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m ³	151.42		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	19,618.81		
014	Formaleta en vigas de techo	m ²	438.00		
015	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	73.53		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
016	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	16,217.52		
017	Formaleta en losa de techo	m ²	917.52		
018	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	175.29		
030	PISOS				
	Losa de piso modulo B				
01	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m ³	116.91		
E	MÓDULO C (HOSPITAL DEL DÍA Y CIRUGÍA)				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.60 m x 1.60 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m ³	384.54		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	3.16		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	18,107.41		
04	Formaleta en cabezales	m ²	239.84		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	111.10		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	281.92		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
07	Excavación estructural en cabezales	m ³	127.64		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	2.34		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	8,287.40		
010	Formaleta en cabezales	m ²	72.00		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	72.00		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	47.16		
	Viga Asísmica 50 cm x 95 cm				
013	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m ³	298.27		
014	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m ³	7.83		
015	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	46,268.76		
016	Formaleta en vigas de cimentacion	m ²	455.32		

676

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
017	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	113.83		
018	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	167.25		
	Pilotes				
019	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	406.10		
020	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	160.80		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	38,006.10		
02	Formaleta en columnas	m²	504.20		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	78.48		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	24,298.98		
05	Formaleta en columnas	m²	336.13		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	62.58		
	Vigas de entrepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de entrepiso	kg	19,618.81		
08	Formaleta en vigas de entrepiso	m²	446.57		
09	Concreto de vigas de entrepiso de 5000 psi	m³	75.03		
	Losa de entrepiso de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de entrepiso	kg	13,341.83		
011	Formaleta en losa de entrepiso	m²	687.55		
012	Concreto de losas de entrepiso de 5000 psi	m³	151.42		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	19,610.10		
014	Formaleta en vigas de techo	m²	446.57		
015	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	75.03		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
016	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	15,910.37		
017	Formaleta en losa de techo	m²	917.60		
018	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	175.29		
030	PISOS				
	Losa de piso modulo C				

677

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
01	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	117.62		
F	MÓDULO D (HOSPITALIZACIÓN MEDICINA INTERNA/PEDIATRÍA)				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.60 m x 1.60 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	378.61		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	3.37		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	18,691.55		
04	Formaleta en cabezales	m²	240.82		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	114.69		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	268.91		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
07	Excavación estructural en cabezales	m³	78.67		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.56		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,500.14		
010	Formaleta en cabezales	m²	44.18		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	48.00		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m³	28.37		
	Cabezales de 4.00 m x 8.80 m x 1.50 m				
013	Excavación estructural en cabezales	m³	72.67		
014	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.69		
015	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,773.70		
016	Formaleta en cabezales	m²	35.00		
017	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	52.80		
018	Relleno con material selecto en cabezales	m³	17.18		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
019	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	295.94		
020	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	7.88		
021	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	37,652.03		
022	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	401.88		
023	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	100.47		
024	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	174.33		
	Pilotes				
025	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	409.60		

678

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
026	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	214.40		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	37,866.56		
02	Formaleta en columnas	m ²	517.04		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	80.38		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	24,209.77		
05	Formaleta en columnas	m ²	344.70		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	64.10		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	20,710.78		
08	Formaleta en vigas de entepiso	m ²	425.11		
09	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m ³	70.22		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	13,174.33		
011	Formaleta en losa de entepiso	m ²	681.89		
012	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m ³	165.64		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	20,710.78		
014	Formaleta en vigas de techo	m ²	425.11		
015	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	70.22		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
016	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	17,961.01		
017	Formaleta en losa de techo	m ²	922.57		
018	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	193.10		
030	PISOS				
	Losa de Piso Modulo D				
01	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m ³	111.62		
G	MÓDULO E/E1 (COCINA/COMEDOR LAVANDERIA / PEDIATRIA AREA ESPIRITUAL)				
010	FUNDACIONES				
	CABEZALES MODULO E				

679

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	Cabezales de 1.60 m x 1.60 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	230.96		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	2.11		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	11,682.22		
04	Formaleta en cabezales	m²	149.45		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	71.68		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	162.18		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
07	Excavación estructural en cabezales	m³	119.15		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.45		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	8,250.21		
010	Formaleta en cabezales	m²	65.63		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	72.00		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m³	44.25		
	CABEZALES MODULO E1				
	Cabezales de 1.40 m x 1.40 m x 1.40 m				
013	Excavación estructural en cabezales	m³	103.94		
014	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.80		
015	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	4,425.64		
016	Formaleta en cabezales	m²	57.81		
017	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	24.70		
018	Relleno con material selecto en cabezales	m³	77.32		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
019	Excavación estructural en cabezales	m³	154.54		
020	Plantilla de concreto en cabezales	m³	3.12		
021	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	11,000.28		
022	Formaleta en cabezales	m²	87.50		
023	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	96.00		
024	Relleno con material selecto en cabezales	m³	60.45		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm Modulo E				
025	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	223.39		
026	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	6.37		
027	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	31,216.07		
028	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	330.43		

680

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
029	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	82.61		
030	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	126.39		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm modulo E1				
031	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	122.55		
032	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	3.14		
033	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	9,618.24		
034	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	173.71		
035	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	43.43		
036	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	67.26		
	Pilotes				
037	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	268.00		
038	Pilotes de 0.80 m de diametro (Mod E)	m	160.20		
039	Pilotes de 1.00 m de diametro	m	99.00		
040	Pilotes de 0.80 m de diametro (Mod E1)	m	189.55		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado modulo E				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	29,271.72		
02	Formaleta en columnas	m²	395.22		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	61.77		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	18,714.71		
05	Formaleta en columnas	m²	263.48		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	49.25		
	Columnas de concreto reforzado modulo E1				
07	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	13,485.20		
08	Formaleta en columnas	m²	192.77		
09	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	30.28		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado modulo E				
010	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	20,558.02		
011	Formaleta en vigas de entepiso	m²	364.42		

681

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
012	Concreto de vigas de entrepiso de 5000 psi	m³	56.28		
	Losa de entrepiso de concreto reforzado modulo E				
013	Acero de refuerzo estructural en losa de entrepiso	kg	14,622.88		
014	Formaleta en losa de entrepiso	m²	668.39		
015	Concreto de losas de entrepiso de 5000 psi	m³	142.60		
	Vigas de Techos de concreto reforzado modulo E				
016	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	15,500.07		
017	Formaleta en vigas de techo	m²	364.42		
018	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	56.28		
	Vigas de Techos de concreto reforzado modulo E1				
019	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	7,099.52		
020	Formaleta en vigas de techo	m²	183.44		
021	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	26.88		
	Losa de Techo de concreto reforzado modulo E				
022	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	13,804.68		
023	Formaleta en losa de techo	m²	865.86		
024	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	159.83		
	Losa de Techo de concreto reforzado modulo E1				
025	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	10,048.64		
026	Formaleta en losa de techo	m²	486.41		
027	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	85.79		
030	PISOS				
	Losa de piso modulo E				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	5,437.00		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	135.07		
	Losa de piso modulo E1				
03	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	64.90		
H	MÓDULO F (ARCH., ANATOMIA, PATOLOGIA, MORGUE, CENTRAL TECN., MANT, VESTIDOR M)				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.40 m x 1.40 m x 1.40 m				

682

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
01	Excavación estructural en cabezales	m³	438.92		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m²	3.28		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	18,194.31		
04	Formaleta en cabezales	m²	235.68		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	101.53		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	337.81		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
07	Excavación estructural en cabezales	m³	114.05		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m²	2.34		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	8,250.21		
010	Formaleta en cabezales	m²	65.20		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	72.00		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m³	41.64		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
013	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	374.72		
014	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m²	10.61		
015	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	34,082.79		
016	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	534.29		
017	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	133.57		
018	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	222.52		
	Pilotes				
019	Pilotes de 1.00 m de diametro	m	370.00		
020	Pilotes de 0.80 m de diametro (Colado con concreto Tremmie)	m	12.00		
021	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	132.00		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	37,558.20		
02	Formaleta en columnas	m²	564.25		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	92.27		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	20,266.97		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	485.93		

683

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	65.84		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	26,179.59		
08	Formaleta en losa de techo	m²	1,136.64		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	213.57		
030	PISOS				
	Losa de piso modulo F				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	102.39		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	151.38		
I	MÓDULO G/G1 (EMERGENCIA/OBSTETRICO FARMACIA)				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales Modulo G				
	Cabezales de 1.60 m x 1.60 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	306.50		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	2.85		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	15,770.97		
04	Formaleta en cabezales	m²	200.70		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	96.77		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	216.86		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
07	Excavación estructural en cabezales	m³	225.90		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m³	4.59		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	16,500.41		
010	Formaleta en cabezales	m²	131.68		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	144.00		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m³	79.68		
	Cabezales de 4.00 m x 6.40 m x 1.50 m				
013	Excavación estructural en cabezales	m³	55.00		
014	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.24		
015	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	4,062.87		
016	Formaleta en cabezales	m²	28.23		
017	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	38.40		
018	Relleno con material selecto en cabezales	m³	15.53		
	Cabezales Modulo G1				
	Cabezales de 1.40 m x 1.40 m x 1.40 m				

684

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
019	Excavación estructural en cabezales	m³	209.08		
020	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.60		
021	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	8,851.28		
022	Formaleta en cabezales	m²	115.62		
023	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	49.39		
024	Relleno con material selecto en cabezales	m³	159.46		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
025	Excavación estructural en cabezales	m³	77.26		
026	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.56		
027	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,500.14		
028	Formaleta en cabezales	m²	43.33		
029	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	48.00		
030	Relleno con material selecto en cabezales	m³	27.92		
	Cabezales de 4.00 m x 8.80 m x 1.50 m				
031	Excavación estructural en cabezales	m³	71.36		
032	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.69		
033	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,401.10		
034	Formaleta en cabezales	m²	36.28		
035	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	52.80		
036	Relleno con material selecto en cabezales	m³	18.47		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm modulo G				
037	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	291.60		
038	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	8.66		
039	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	28,895.59		
040	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	388.31		
041	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	97.08		
042	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	180.04		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm modulo G1				
043	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	186.57		
044	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	4.89		
045	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	14,098.75		
046	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	244.00		

685

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
047	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	61.00		
048	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	112.18		
	Pilotes				
049	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	386.10		
050	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	616.40		
051	Pilotes de 1.00 m de diametro	m	257.40		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado modulo G				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	30,824.21		
02	Formaleta en columnas	m²	487.16		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	77.97		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	19,707.28		
05	Formaleta en columnas	m²	324.77		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	62.17		
	Columnas de concreto reforzado modulo G1				
07	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	11,732.00		
08	Formaleta en columnas	m²	215.28		
09	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	28.49		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado modulo G				
010	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	26,923.88		
011	Formaleta en vigas de entepiso	m²	393.38		
012	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m³	55.39		
	Losa de entepiso de concreto reforzado modulo G				
013	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	15,944.49		
014	Formaleta en losa de entepiso	m²	764.41		
015	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m³	158.59		
	Vigas de Techos de concreto reforzado modulo G				
016	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	22,857.13		
017	Formaleta en vigas de techo	m²	396.79		

686

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
018	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	56.83		
	Vigas de Techos de concreto reforzado modulo G1				
019	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	12,956.79		
020	Formaleta en vigas de techo	m²	256.71		
021	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	34.01		
	Losa de Techo de concreto reforzado modulo G				
022	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	18,703.67		
023	Formaleta en losa de techo	m²	969.54		
024	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	180.12		
	Losa de Techo de concreto reforzado modulo G1				
025	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	10,930.09		
026	Formaleta en losa de techo	m²	606.69		
027	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	109.92		
030	PISOS				
	Losa de piso modulo G				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	1,520.83		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	145.76		
	Losa de piso modulo G1				
03	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	72.22		
J	MÓDULO H (IMAGENOLOGIA, LABORATORIOS, ENDOSCOPIA / OBSTRETICO Y FARMACIA)				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.60 m x 1.60 m x 1.40 m				
010	Excavación estructural en cabezales	m³	432.13		
011	Plantilla de concreto en cabezales	m³	3.90		
012	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	21,612.07		
013	Formaleta en cabezales	m²	272.84		
014	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	132.61		
015	Relleno con material selecto en cabezales	m³	305.74		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
016	Excavación estructural en cabezales	m³	192.82		
017	Plantilla de concreto en cabezales	m³	3.91		
018	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	13,750.35		
019	Formaleta en cabezales	m²	107.25		

687

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
020	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	120.00		
021	Relleno con material selecto en cabezales	m³	68.45		
	Cabezales de 4.00 m x 6.40 m x 1.50 m				
022	Excavación estructural en cabezales	m³	52.31		
023	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.24		
024	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	4,063.51		
025	Formaleta en cabezales	m²	29.08		
026	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	38.40		
027	Relleno con material selecto en cabezales	m³	13.79		
	Cabezales de 4.00 m x 18.40 m x 1.50 m				
028	Excavación estructural en cabezales	m³	137.05		
029	Plantilla de concreto en cabezales	m³	3.50		
030	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	11,116.40		
031	Formaleta en cabezales	m²	62.53		
032	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	110.40		
033	Relleno con material selecto en cabezales	m³	24.94		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
034	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	560.61		
035	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	11.83		
036	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	70,566.73		
037	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	803.70		
038	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	148.99		
039	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	262.26		
	Pilotes				
040	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	495.80		
041	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	562.80		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	52,337.46		
02	Formaleta en columnas	m²	778.25		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	124.05		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	33,461.66		

688

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
05	Formaleta en columnas	m²	518.84		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	98.92		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	26,506.78		
08	Formaleta en vigas de entepiso	m²	651.66		
09	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m³	91.81		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	30,237.79		
011	Formaleta en losa de entepiso	m²	1,268.38		
012	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m³	271.60		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	31,446.10		
014	Formaleta en vigas de techo	m²	651.73		
015	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	91.82		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
016	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	31,161.64		
017	Formaleta en losa de techo	m²	1,334.26		
018	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	289.38		
030	PISOS				
	Losa de Piso Modulo H				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	9,056.45		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	253.04		
K	MÓDULO DE ESCALERAS/ELEVADORES/CUARTOS				
010	FUNDACIONES Modulos de escaleras				
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m ME-1				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	89.59		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	4.00		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,918.61		
04	Formaleta en cabezales	m²	46.13		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	24.19		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	100.55		
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m ME-2				

689

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
07	Excavación estructural en cabezales	m³	89.59		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m³	4.00		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,918.61		
010	Formaleta en cabezales	m²	46.13		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	24.19		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m³	100.55		
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m ME-3				
013	Excavación estructural en cabezales	m³	89.59		
014	Plantilla de concreto en cabezales	m³	4.00		
015	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,918.61		
016	Formaleta en cabezales	m²	46.13		
017	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	24.19		
018	Relleno con material selecto en cabezales	m³	100.55		
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m ME-4				
019	Excavación estructural en cabezales	m³	89.59		
020	Plantilla de concreto en cabezales	m³	4.00		
021	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	5,918.61		
022	Formaleta en cabezales	m²	46.13		
023	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	24.19		
024	Relleno con material selecto en cabezales	m³	100.55		
	VT1-ME 1.20 m x 0.45 m x 0.95 m x 0.50 m ME-1				
025	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	44.51		
026	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	4.20		
027	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	4,071.17		
028	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	156.32		
029	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	21.34		
030	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	81.02		
	VT1-ME 1.20 m x 0.45 m x 0.95 m x 0.50 m ME-2				
031	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	44.51		
032	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	4.20		
033	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	4,071.17		
034	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	156.32		

690

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
035	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	21.34		
036	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	81.02		
	VT1-ME 1.20 m x 0.45 m x 0.95 m x 0.50 m ME-3				
037	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	44.51		
038	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	4.20		
039	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	4,071.17		
040	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	156.32		
041	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	21.34		
042	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	81.02		
	VT1-ME 1.20 m x 0.45 m x 0.95 m x 0.50 m ME-4				
043	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	44.51		
044	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	4.20		
045	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	4,071.17		
046	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	156.32		
047	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	21.34		
048	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	81.02		
	Pilotes de 0.80 m de Modulo Escaleras				
049	Pilotes de 0.80 m de diametro (ME -1)	m	96.00		
050	Pilotes de 0.80 m de diametro (ME -2)	m	96.00		
051	Pilotes de 0.80 m de diametro (ME -3)	m	96.00		
052	Pilotes de 0.80 m de diametro (ME -4)	m	96.00		
020	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES- ESCALERAS DE EMERGENCIA				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	174.15		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	103.20		
03	Relleno y Compactación	m³	77.40		
030	FUNDACIONES Escaleras de emergencias				
	Zapata de 2.00 m x 3.30 m x 0.45 m				
01	Plantilla de concreto en zapatas	m³	1.26		
02	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	658.35		
03	Formaleta en zapatas	m²	17.39		

691

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
04	Concreto de zapatas de 5000 psi	m³	8.89		
	Zapata de 1.40 m x 1.80 m x 0.45 m				
05	Plantilla de concreto en zapatas	m³	1.26		
06	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	658.35		
07	Formaleta en zapatas	m²	9.41		
08	Concreto de zapatas de 5000 psi	m³	8.89		
	Zapata de 2.70 m x 3.70 m x 0.45 m				
09	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	658.35		
010	Formaleta en zapatas	m²	18.05		
011	Concreto de zapatas de 5000 psi	m³	8.89		
	VC - ESC 30 m x 0.40 m				
012	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	44.51		
013	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	1,199.34		
014	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	24.38		
015	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	3.66		
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO Modulo de escaleras				
	ESTRUCTURA DE CONCRETO ME-1				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	3,787.48		
02	Formaleta en columnas	m²	140.01		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	13.50		
	Vigas de entrepiso de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de entrepiso	kg	1,539.34		
05	Formaleta en vigas de entrepiso	m²	91.68		
06	Concreto de vigas de entrepiso de 5000 psi	m³	8.89		
	Losa de entrepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de entrepiso	kg	985.52		
08	Formaleta en losa de entrepiso	m²	38.49		
09	Concreto de losa de entrepiso de 5000 psi	m³	5.99		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	924.66		
011	Formaleta en vigas de techo	m²	49.13		

692

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
012	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	2.28		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	1,652.80		
014	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	12.71		
	ESTRUCTURA DE CONCRETO ME-2				
	Columnas de concreto reforzado				
015	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	3,787.48		
016	Formaleta en columnas	m²	140.01		
017	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	13.50		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
018	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	1,539.34		
019	Formaleta en vigas de entepiso	m²	91.68		
020	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m³	8.89		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
021	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	985.52		
022	Formaleta en losa de entepiso	m²	38.49		
023	Concreto de losa de entepiso de 5000 psi	m³	5.99		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
024	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	924.66		
025	Formaleta en vigas de techo	m²	30.69		
026	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	2.28		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
027	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	1,652.80		
028	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	12.71		
	ESTRUCTURA DE CONCRETO ME-3				
	Columnas de concreto reforzado				
029	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	3,787.48		
030	Formaleta en columnas	m²	140.01		
031	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	13.50		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
032	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	1,539.34		
033	Formaleta en vigas de entepiso	m²	91.68		
034	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m³	8.89		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				

693

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
035	Acero de refuerzo estructural en losa de entrepiso	kg	985.52		
036	Formaleta en losa de entrepiso	m ²	38.49		
037	Concreto de losa de entrepiso de 5000 psi	m ³	5.99		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
038	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	924.66		
039	Formaleta en vigas de techo	m ²	49.13		
040	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	2.28		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
041	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	1,652.80		
042	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	12.71		
	ESTRUCTURA DE CONCRETO ME-4				
	Columnas de concreto reforzado				
043	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	3,787.48		
044	Formaleta en columnas	m ²	140.01		
045	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	13.50		
	Vigas de entrepiso de concreto reforzado				
046	Acero de refuerzo estructural en vigas de entrepiso	kg	1,539.34		
047	Formaleta en vigas de entrepiso	m ²	91.68		
048	Concreto de vigas de entrepiso de 5000 psi	m ³	8.89		
	Losa de entrepiso de concreto reforzado				
049	Acero de refuerzo estructural en losa de entrepiso	kg	985.52		
050	Formaleta en losa de entrepiso	m ²	38.49		
051	Concreto de losa de entrepiso de 5000 psi	m ³	5.99		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
052	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	924.66		
053	Formaleta en vigas de techo	m ²	0.71		
054	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	2.28		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
055	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	1,652.80		
056	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	12.71		
050	ESTRUCTURA DE CONCRETO Escaleras de emergencias				
	Columnas de concreto reforzado				

694

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	3,884.06		
02	Formaleta en columnas	m ²	250.70		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	26.92		
	Vigas de entrepisos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de entrepiso	kg	388.77		
05	Formaleta en vigas de entrepiso	m ²	20.92		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	0.50		
	Losa de entrepisos de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de entrepiso	kg	2,023.88		
08	Formaleta en losa de entrepiso	m ²	117.39		
09	Concreto de losa de entrepiso de 5000 psi	m ³	1.75		
060	PISOS				
	Concreto de losa de piso de 5000 psi				
01	Modulo de escaleras ME-1- Losa de piso	m ³	3.32		
02	Modulo de escaleras ME-2- Losa de piso	m ³	3.32		
03	Modulo de escaleras ME-3- Losa de piso	m ³	3.32		
04	Modulo de escaleras ME-4- Losa de piso	m ³	3.32		
L	MÓDULO DE RAMPAS				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.60 m x 1.60 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m ³	31.94		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	0.42		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	2,336.44		
04	Formaleta en cabezales	m ²	30.32		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	14.34		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	28.27		
	Cabezales de 4.00 m x 4.00 m x 1.50 m				
07	Excavación estructural en cabezales	m ³	36.91		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	0.78		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	2,762.47		
010	Formaleta en cabezales	m ²	22.30		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	24.00		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	18.52		
	Cabezales de 4.00 m x 11.20 m x 1.50 m				

695

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
013	Excavación estructural en cabezales	m³	167.67		
014	Plantilla de concreto en cabezales	m³	4.39		
015	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	14,350.56		
016	Formaleta en cabezales	m²	81.23		
017	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	134.40		
018	Relleno con material selecto en cabezales	m³	49.93		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
019	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	22.33		
020	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	1.43		
021	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	10,371.17		
022	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	74.90		
023	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	18.72		
024	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	0.74		
	Pilotes				
025	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	52.40		
026	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	321.60		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	12,152.12		
02	Formaleta en columnas	m²	266.41		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	51.21		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	7,769.39		
05	Formaleta en columnas	m²	177.61		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	40.83		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	6,607.20		
08	Formaleta en vigas de entepiso	m²	22.44		
09	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m³	30.93		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	5,988.00		

696

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
011	Formaleta en losa de entepiso	m ²	297.88		
012	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m ³	73.76		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	3,695.93		
014	Formaleta en vigas de techo	m ²	357.77		
015	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	17.03		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
016	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	2,935.91		
017	Formaleta en losa de techo	m ²	231.54		
018	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	39.95		
030	PISOS				
	Losa de piso modulo MR-1				
01	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m ³	44.22		
M	MÓDULO RAMPAS/CUARTO ELECTRICO/DATOS/MANEJADORA				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 6.40 m x 11.20 m x 1.50 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m ³	230.68		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	6.77		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	21,039.86		
04	Formaleta en cabezales	m ²	99.65		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	215.04		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	21.50		
	Cabezales de 4.00 m x 6.40 m x 1.50 m				
07	Excavación estructural en cabezales	m ³	202.67		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	4.92		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	16,304.88		
010	Formaleta en cabezales	m ²	113.75		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	153.60		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	78.18		
	Cabezales de 6.40 m x 6.40 m x 1.50 m				
013	Excavación estructural en cabezales	m ³	68.98		
014	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	1.95		
015	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	6,005.47		

697

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
016	Formaleta en cabezales	m ²	35.43		
017	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	61.44		
018	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	12.16		
	Cabezales de 6.40 m x 8.80 m x 1.50 m				
019	Excavación estructural en cabezales	m ³	90.82		
020	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	2.67		
021	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	7,934.71		
022	Formaleta en cabezales	m ²	43.90		
023	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	84.48		
024	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	9.60		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
025	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m ³	21.89		
026	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m ³	1.03		
027	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	14,758.20		
028	Formaleta en vigas de cimentacion	m ²	56.59		
029	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m ³	14.15		
030	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m ³	4.86		
031	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	995.81		
020	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES-CM				
01	Corte y desalojo de Tierra	m ³	228.00		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m ³	95.88		
03	Relleno y Compactación	m ³	71.90		
030	FUNDACIONES CM				
	Zapata de 1.20 m x 1.20 m x 0.35 m				
01	Excavación estructural en zapatas	m ³	44.51		
02	Plantilla de concreto en zapatas	m ³	1.22		
03	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	279.20		
04	Formaleta en zapatas	m ²	29.99		
05	Concreto de zaptas de 5000 psi	m ³	2.72		
06	Relleno con material selecto en zapatas en zapatas	m ³	49.55		
	Viga Asísmica 20 cm x 40 cm VC - 1				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m ³	44.51		

698

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
08	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	279.20		
09	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	59.97		
010	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	2.72		
011	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	49.55		
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	15,888.33		
02	Formaleta en columnas	m²	284.14		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	43.00		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	10,158.11		
05	Formaleta en columnas	m²	189.43		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	34.29		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	13,101.01		
08	Formaleta en vigas de entepiso	m²	22.44		
09	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m³	30.29		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	12,994.68		
011	Formaleta en losa de entepiso	m²	399.32		
012	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m³	102.86		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	7,120.71		
014	Formaleta en vigas de techo	m²	439.73		
015	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	22.45		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
016	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	9,339.45		
017	Formaleta en losa de techo	m²	376.11		
018	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	73.44		
050	ESTRUCTURA DE CONCRETO CM				
	Columna de concreto reforzado				

699

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	449.81		
02	Formaleta en columnas	m ²	146.58		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	2.46		
04	Vigas de Techos de concreto reforzado				
05	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	502.89		
06	Formaleta en vigas de techo	m ²	48.65		
07	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	3.48		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
08	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	279.20		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	2.72		
060	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m ²	126.94		
070	PISOS MR-2				
	Losa de piso modulo MR-2				
01	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m ³	25.38		
N	CORREDOR CENTRAL/PASILLOS				
010	FUNDACIONES P1				
	Cabezales de 1.40 m x 1.40 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m ³	61.63		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	0.53		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	2,950.43		
04	Formaleta en cabezales	m ²	42.63		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	16.46		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	45.17		
	Viga Asísmica 45 cm x 70 cm				
01	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m ³	20.30		
02	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m ³	0.74		
03	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	1,898.54		
04	Formaleta en vigas de cimentacion	m ²	33.74		
05	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m ³	7.59		

700

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
06	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	12.71		
07	Pilotes de 1.00 m de diametro	m	51.60		
020	FUNDACIONES P2				
	Cabezales de 1.40 m x 1.40 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	90.23		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.00		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	6,884.33		
04	Formaleta en cabezales	m²	91.06		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	38.42		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	37.98		
	Cabezales de 8.80 m x 8.80 m x 1.50 m				
07	Excavación estructural en cabezales	m³	109.56		
08	Plantilla de concreto en cabezales	m³	3.33		
09	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	10,409.52		
010	Formaleta en cabezales	m²	49.22		
011	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	116.16		
012	Relleno con material selecto en cabezales	m³	7.24		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
01	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	140.74		
02	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	4.94		
03	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	23,401.62		
04	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	318.24		
05	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	79.56		
06	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	61.26		
	Pilotes				
07	Pilotes de 1.20 m de diametro	m	187.60		
08	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	209.86		
030	ESTRUCTURA DE CONCRETO P1				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	3,242.77		
02	Formaleta en columnas	m²	53.68		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	6.04		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				

701

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	1,452.60		
05	Formaleta en vigas de techo	m ²	38.45		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	4.73		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	1,422.39		
08	Formaleta en losa de techo	m ²	101.63		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	14.52		
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO P2				
	Columnas de concreto reforzado				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	31,276.26		
02	Formaleta en columnas	m ²	790.73		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	127.05		
	Planta Alta				
04	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	19,996.30		
05	Formaleta en columnas	m ²	527.15		
06	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	101.30		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	23,051.17		
08	Formaleta en vigas de entepiso	m ²	400.11		
09	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi	m ³	97.14		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	5,047.60		
011	Formaleta en losa de entepiso	m ²	471.27		
012	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m ³	113.15		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	27,008.79		
014	Formaleta en vigas de techo	m ²	1,026.88		
015	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	164.10		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
016	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	16,140.55		
017	Formaleta en losa de techo	m ²	1,449.90		
018	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	241.91		
050	PISOS P1				

702

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	1,078.69		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	13.78		
060	PISOS P2				
	Planta Baja				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	5,419.91		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	163.55		
O	ARQUITECTURA GENERAL				
010	SUBTOTAL RODAPIÉ				
01	RODAPIE DE BALDOSA DE PORCELANATO DE 0.15M X 0.90M, MODELO "SALEM WALNUT MT 1A", CÓDIGO 101162113	m	10.30		
02	RODAPIE DE BALDOSA DE PORCELANATO TODO MASA , COLOR "BIANCO" RECTIFICADO, MODELO TECHNIKA, CÓDIGO 1318, MARCA TUSCANIA (ITALIA)	m	7,412.17		
020	SUBTOTAL PISOS / SUELOS				
01	BALDOSA DE PORCELANATO TODO MASA, COLOR "BIANCO" RECTIFICADO, MODELO TECHNIKA, CÓDIGO 1318, MARCA TUSCANIA (ITALIA)	m²	11,813.36		
02	CASCOTE DE CONCRETO DE 6" DE ESPESOR Y 3,000 PSI , REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA CORRUGADA 6X6 - 6/6 , CON ACABADO FINO INTEGRAL	m²	123.05		
03	MORTERO AUTONIVELANTE PARA INSTALACIÓN DE VINIL, BALDOSAS Y/O PORCELANATO.	m²	1,964.66		
04	MORTERO DE NIVELACION DE BAJA CONTRACCION PARA INSTALACIÓN DE VINIL, BALDOSAS Y/O PORCELANATO.	m²	15,891.35		
05	BALDOSA DE PORCELANATO TODO MASA, COLOR "ANTRACITE" RECTIFICADO, MODELO TECHNIKA, CÓDIGO 1410, MARCA TUSCANIA (ITALIA)	m²	150.33		
06	REVESTIMIENTO VINILO FLEXIBLE PARA PISO, DISIPATIVO DE 2MM- CÓDIGO 0002 PLATINUM-MODELO MIPOLAM ROBUST EL7	m²	879.39		
07	REVESTIMIENTO VINILO FLEXIBLE PARA PISO, CONDUCTIVO DE 2MM CÓDIGO 0350 "LIGHT GREY"	m²	1,085.27		

703

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
08	PORCELANATO, MODELO "SALEM WALNUT MT 1A", CÓDIGO 101162113 CON PORCELANA (CALICHE) GRANAULADA GRUESA, "GRIS OSCURO"	m²	9.34		
09	BALDOSA DE CONCRETO ATÉRMICA, CON TEXTURA ANTIDESLIZANTE, COLOR BLANCO, MARCA CONIPISOS	m²	117.78		
010	DETALLE TIPO LISTELO EN LOSA DE CONTRAPISO DE CONCRETO DE 4" DE ESPESOR	m²	1.13		
011	PORCELANATO TODO MASA ANTIDERRAPANTE, MODELO TECHNIKA OUTDOOR, COLOR GRIGIO, CÓDIGO 14H8, MARCA TUSCANIA (ITALIA)	m²	1,668.50		
012	Protección de cimientos con impermeabilizante	m²	1,393.80		
013	CAPA DE POLIETILENO NEGRO (PLÁSTICO) LÁMINA PEBD 200 MICRONES.	m²	12,367.86		
014	MALLA ELECTROSOLDADA 6"X6" CAL. 3/3.	m²	9,719.58		
015	Junta de poliestireno de 1" sellada con sikaflex o similar	m	43.20		
016	JUNTA ASERRADA ESPESOR 1/8" Y 3CM DE PROFUNDIDAD, CORTE CON SIERRA- JUNTA JT2	m	4,571.93		
017	JUNTA JT1- INCLUYE DOVELAS DE VARILLA DE DIAM 3/4" A CADA 0.3 m	m	397.80		
018	COLOCACIÓN DE PIEDRA DECORATIVA BLANCA DE RÍO Y PLANTAS ARTIFICIALES SIMILARES A LOS HELECHOS.	m²	6.85		
030	SUBTOTAL ACTIVIDADES DE CASETAS OA36				
01	Protección de cimientos con impermeabilizante	m²	566.03		
02	CAPA DE POLIETILENO NEGRO (PLÁSTICO) LÁMINA PEBD 200 MICRONES.	m²	443.27		
03	JUNTA ASERRADA ESPESOR 1/8" Y 3CM DE PROFUNDIDAD, CORTE CON SIERRA- JUNTA JT2	m	547.47		
04	MALLA ELECTROSOLDADA 6"X6" CAL. 3/3.	m²	755.72		
05	JUNTA DE MURO DE BORDE DE LOSAS DE TECHO DE 3CM DE GROSOR CON POLIESTIRENO Y SIKAFLEX 1A A AMBOS LADOS	m	18.60		
040	SUBTOTAL PAREDES				
01	PINTURA MONOCOMPONENTE GRADO SANITARIO- CLINICAL COATE MATE	m²	3,809.44		
02	Enchape de Azulejo Keramex Lumen Blanco CODIGO 54200746	m²	3,922.73		

704

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
03	PINTURA GOLTEX ANTIHONGOS MATE	m ²	4,725.15		
04	REVESTIMIENTO FLEXIBLE DE VINILO PARA PARED HOMOGÉNEO DE 1.5 MM DE ESPESOR, MULTICAPA MODELO MURAL ULTRA, CÓDIGO 4497 "LOBELIA", MARCA GERFLOR	m ²	3,832.25		
05	PARTICIÓN PLEGABLE ACABADO DE TELA Y COLOR A ESCOGER POR EL CLIENTE CON PANELES A PRUEBA DE SONIDO Y PERFILERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO	m ²	17.91		
06	PINTURA MAGNUM LÁTEX MATE 3000	m ²	22,483.83		
07	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m ²	2,566.09		
08	Muros de mampostería de cerramiento e= 20 cm	m ²	863.35		
09	Acero de refuerzo	Kg	116,986.47		
010	Concreto en vigas y columnas 3000 Psi	m ³	499.11		
011	Formaleta vigas y columnas	m ²	7,196.80		
012	MUROS DE MAMPOSTERÍA INTERNA DE BLOQUES DE 15 CM (MAMPOSTERÍA REFORZADA) PARA CONTRAPISO.	m ²	4,271.45		
013	ACERO PARA CIMIENTOS AISLADOS Y CORRIDOS DEL CONTRAPISO	m ³	21,044.23		
014	CONCRETO 5,000 PSI PARA CIMIENTOS AISLADOS Y CORRIDOS DEL CONTRAPISO	Kg	184.71		
015	MUROS DE MAMPOSTERÍA INTERNA DE BLOQUES DE 15 CM (MAMPOSTERÍA REFORZADA) PARA ENTREPISOS	m ²	3,384.36		
016	MURO DE CONCRETO ARMADO (5,000 PSI) DE 0.2CM DE ESPESOR (INCLUYE CIMIENTO CORRIDO).	m	103.20		
017	REPELLO CAPA GRUESA TIPO REPEMAX- e= 5 mm	m ²	12,109.61		
018	REPELLO CAPA GRUESA- e= 5mm + CAPA FINA TIPO REPEMAX- e= 3 mm	m ²	17,609.10		
019	Partición liviana de 12cm. Láminas plyrock 10 mm	m ²	6,813.20		
020	PROTECTORES DE CAMILLA PVC MODELO BR-500, ALTURA 5 1/2 ",COLOR BRITTANY BLUE-520	m	1,123.20		
021	ESQUINEROS DE CAMILLA PVC MODELO CG-10, ALTURA DE 4'	c/u	663.00		

705

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
022	CORTINA ANTIBACTERIAL, MODELO NEW SHADOW CUBE /AM COLOR DELFT CON NYLON MESH	m	837.71		
023	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN MODELO WFE- 600 JUNTA ELASTOMÉRICA CON CUBIERTA DE ALUMINIO Y BARRERA CONTRA HUMEDAD, MOVIMIENTO TOTAL 7 3/8".	m	614.24		
024	Listones USG Durock 10MM+ Pintura Mágnium Látex 3000	m²	499.70		
025	COLUMNAS FALSAS PARA BAJANTE DE AGUA PLUVIAL DE LAMINAS DE DUROCK DE 10MM, EQUIVALENTE O SUPERIOR. NO SE INCLUYE DOBLE FORRO, LÁMINA ÚNICAMENTE POR CARA EXTERNA.	m²	1,098.34		
026	INSTALACIÓN DE LÁMINA DE PLOMO DE 2 MM DE ESPESOR, FIJADA EN PARED DE MAMPOSTERIA DE MANERA ENVOLVENTE CON CLAVOS DE IMPACTO.	m²	323.14		
	ANCLAJES Y JUNTAS SÍSMICAS EN MUROS DE MAMPOSTERÍA				
027	Anclajes Angulares de 18cmx 11cmx 15cm x e=10mm para muros de mampostería	c/u	2,458.00		
028	Junta sísmica de 2.5" en paredes de mampostería sin resistencia al fuego	m	3,732.15		
029	Junta sísmica de 2.5" en paredes de mampostería (cortafuego)	m	2,900.16		
050	SUBTOTAL CIELO RASO Y TECHO				
01	Cielo Falso FIBROLIT ULTRA+ Pintura Primera 2000-000	m²	4,704.51		
02	Cielo Falso FIBROLIT ULTRA+ Pintura Mágnium Látex 3000	m²	6,794.41		
03	Cielo Falso FIBROLIT ULTRA+ Pintura Clinical Coate Mate	m²	839.68		
04	Cielo de paneles metálicos con plafones 2'x2'-SISTEGUA	m²	2,753.58		
05	DOMO PIRAMIDAL DE POLICARBONATO ALVEOLAR DE 8MM SOBRE ESTRUCTURA DE ALUMINIO	c/u	21.00		
06	Listones USG Durock+ Pintura Mágnium Látex 3000	m²	66.78		
07	ESCLUSAS P. INSPECCIÓN ALUMINIO+TABLACEMENTO	c/u	159.00		
08	Cielo Falso de Fibra Mineral	m²	309.14		

706

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
09	Cielo falso Lámina de Yeso- Gypsum + Pintura Primera 2000-000	m²	41.07		
010	Cara inferior de losa de techo expuesta- Acabado fino liso	m²	97.92		
011	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEMBRANA ASFÁLTICA (ESPESOR= 3MM) TREND HS MINERAL GRIS	m²	13,275.26		
012	VIGAS DE ACERO W 16X67 CON CONECTORES DE CORTANTE TIPO NELSON STUD DIAM 3/4" x 4 1/2"	m	134.12		
013	MORTERO PARA TECHO RL 260 KERMILL (75%) MÁS PERLAS DE KER AD EPS (25%) CON FIBRAS FIBERMESH 650 PROP. 5.5 Kg/m³	m³	1,546.59		
014	JUNTA DE MURO DE BORDE DE LOSAS DE TECHO DE 3CM DE GROSOR CON POLIESTIRENO Y SIKAFLEX 1A A AMBOS LADOS	m	242.61		
015	VIGAS DE ACERO VPM-1, W 21X44 CON CONECTORES DE CORTANTE TIPO NELSON STUD DE 1/2" CADA 25CM	m	15.98		
016	VIGAS DE ACERO VPM-2, W 14X38 CON CONECTORES DE CORTANTE TIPO NELSON STUD DE 1/2" CADA 25CM	m	25.60		
017	LOSA DE TECHO ALIGERADA CON LÁMINA DE ACERO METAL DECK CALIBRE 20 O SIMILAR, REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6 CAL 5.5/5.5 CONCRETO 5000 PSI	m²	30.64		
060	SUBTOTAL VENTANAS				
01	Ventana marco PVC con vidrio laminado 10.38mm- Tipo 1	m²	65.05		
02	Ventana marco PVC con vidrio laminado 10.38mm- Tipo 2	m²	0.63		
03	Ventana marco PVC con vidrio laminado 10.38mm- Tipo 3	m²	618.74		
04	Ventana marco PVC con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 4	m²	88.11		
05	Ventana marco PVC con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 5	m²	4.23		
06	Ventana marco PVC corrediza monoriel con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 6	m²	2.87		
07	Ventana marco PVC con vidrio fijo laminado 6.38mm- Tipo 7	m²	1.62		
08	Ventana marco PVC con vidrio fijo laminado 6.38mm- Tipo 8	m²	1.15		

707

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
09	Ventana marco PVC cuatro paños con vidrio fijo laminado 6.38mm- Tipo 9	m²	5.65		
010	Ventana marco PVC tres paños con vidrio fijo laminado 6.38mm- Tipo 10	m²	38.10		
011	Ventana marco PVC corrediza monoriel con vidrio laminado 10.38mm- Tipo 11	m²	158.38		
012	Ventana tipo guillotina marco PVC con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 12	m²	8.20		
013	Ventana marco PVC corrediza monoriel con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 13	m²	122.45		
014	Ventana marco aluminio con vidrio fijo laminado 5.00mm- Tipo 14	m²	14.00		
015	Ventana tipo guillotina marco PVC con vidrio laminado 10.38mm- Tipo 15	m²	6.80		
016	Ventana marco PVC corrediza monoriel con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 16	m²	3.16		
017	Ventana marco PVC corrediza monoriel con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 17	m²	15.52		
018	Ventana marco PVC con vidrio fijo laminado 10.38mm- Tipo 18	m²	34.81		
019	Ventana tipo guillotina marco PVC con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 19	m²	2.65		
020	Ventana marco PVC corrediza monoriel con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 20	m²	5.35		
021	Ventana marco aluminio paño fijo con vidrio con plomo de 3mm- Tipo 21	m²	4.09		
022	Ventana tipo guillotina con hoja deslizante de acero inoxidable- Tipo 22	m²	4.76		
023	Ventana tipo guillotina marco PVC con vidrio laminado 6.38mm- Tipo 23	m²	5.88		
024	Ventana marco PVC con vidrio fijo laminado 10.38mm- Tipo 24	m²	7.11		
025	Ventana marco aluminio corrediza con vidrio laminado 10.38mm- Tipo 25	m²	5.33		
026	Ventana marco PVC con vidrio fijo laminado 10.38mm con lamas tipo Z- Tipo 26	m²	7.26		
027	Celosías o lamas Z de PVC sobre soportes de Aluminio - Tipo 27	m²	210.90		
070	SUBTOTAL PUERTAS				
	SUBTOTAL PUERTAS CORTAFUEGO				
01	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR- PUERTA TIPO 10	c/u	2.00		

708

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
02	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 11	c/u	6.00		
03	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 13	c/u	1.00		
04	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 14	c/u	9.00		
05	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN DOBLE CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 15	c/u	1.00		
06	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 16	c/u	1.00		
07	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 17	c/u	5.00		
08	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 27	c/u	19.00		
09	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 29	c/u	3.00		
010	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA EMPLOMADA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR- PUERTA TIPO 33	c/u	8.00		
011	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA MARCO DE ALUMINIO VIDRIO FIJO 6.38MM-PUERTA TIPO 34	c/u	2.00		
012	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 36	c/u	6.00		
013	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 37	c/u	28.00		
014	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 39	c/u	13.00		
015	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 43	c/u	1.00		
016	PUERTA UNA HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 44	c/u	1.00		

709

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
017	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN DOBLE CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 48	c/u	5.00		
018	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 50	c/u	1.00		
019	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 51	c/u	4.00		
020	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 53	c/u	3.00		
021	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 54	c/u	2.00		
022	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 55	c/u	3.00		
023	PUERTA DOBLE HOJA DE DOBLE ACCIÓN MARCO DE ALUMINIO VIDRIO FIJO 10.38MM-PUERTA TIPO 58	c/u	8.00		
024	PUERTA DOBLE HOJA DE DOBLE ACCIÓN MARCO DE ALUMINIO VIDRIO FIJO 10.38MM-PUERTA TIPO 59	c/u	7.00		
025	PUERTA DOBLE HOJA DE DOBLE ACCIÓN MARCO DE ALUMINIO VIDRIO FIJO 10.38MM-PUERTA TIPO 60	c/u	2.00		
026	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN DOBLE CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 61	c/u	2.00		
027	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN DOBLE CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 62	c/u	1.00		
028	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN DOBLE CORTAFUEGO MODELO EI2-60 RAPID DOOR-PUERTA TIPO 67	c/u	3.00		
029	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN DOBLE MARCO DE ALUMINIO VIDRIO FIJO 10.38MM-PUERTA TIPO 71	c/u	1.00		
030	PUERTA DOBLE HOJA DE ABATIMIENTO EXTERIOR MARCO DE ALUMINIO VIDRIO FIJO 10.38MM-PUERTA TIPO 72	c/u	6.00		
031	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 73	c/u	4.00		

710

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
032	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN DOBLE CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 74	c/u	6.00		
033	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 75	c/u	1.00		
034	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 76	c/u	1.00		
035	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 77	c/u	1.00		
036	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 78	c/u	1.00		
037	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 79	c/u	1.00		
038	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 80	c/u	1.00		
039	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 81	c/u	1.00		
040	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 82	c/u	1.00		
041	PUERTA DOBLE HOJA DE ACCIÓN SENCILLA CORTAFUEGO MODELO NH MESKER- PUERTA TIPO 83	c/u	1.00		
	SUBTOTAL PUERTAS DE ALUMINIO				
042	Puerta Tipo 84 PUERTA DOBLE ACCION DE ALUMINIO ANODIZADO PLATA CON BISAGRA DE PISO INFERIOR DE DOS HOJAS PANEL INFERIOR MACHIMBRADO VERTICAL DE 100mm DIMENSIONES 1.5mx2.15m	c/u	2.00		
043	Puerta Tipo 85 PUERTA DOBLE ACCION DE ALUMINIO ANODIZADO PLATA CON BISAGRA DE PISO INFERIOR DE DOS HOJAS PANEL INFERIOR MACHIMBRADO VERTICAL DE 100mm . DIMENSIONES 1.5mx2.60m	c/u	1.00		
044	Puerta Tipo 86 PUERTA DOBLE ACCION DE ALUMINIO ANODIZADO PLATA CON BISAGRA DE PISO INFERIOR DE DOS HOJAS PANEL INFERIOR MACHIMBRADO VERTICAL DE 100mm. DIMENSIONES 1.7mx2.60m	c/u	4.00		

711

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	SUBTOTAL PUERTAS HPL				
045	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900010.1)	c/u	9.00		
046	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900010.2)	c/u	1.00		
047	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900011.1.1)	c/u	2.00		
048	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900011.1.2)	c/u	4.00		
049	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900011.2)	c/u	3.00		
050	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900011.3.1)	c/u	37.00		
051	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900011.3.2)	c/u	4.00		
052	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900011.4)	c/u	1.00		
053	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x900mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900012.1)	c/u	2.00		
054	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900013.1)	c/u	7.00		
055	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900013.2)	c/u	10.00		

712

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
056	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900013.3.1)	c/u	8.00		
057	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900013.3.2)	c/u	4.00		
058	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900013.4.1)	c/u	14.00		
059	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900013.4.2)	c/u	81.00		
060	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900013.5)	c/u	23.00		
061	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900014.1.1)	c/u	4.00		
062	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900014.1.2)	c/u	9.00		
063	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900014.2.1)	c/u	35.00		
064	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900014.2.2)	c/u	4.00		
065	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900014.3.1)	c/u	2.00		
066	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900014.3.2)	c/u	74.00		

713

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
067	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900014.4)	c/u	6.00		
068	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900014.4.1)	c/u	1.00		
069	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900015.1)	c/u	2.00		
070	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900015.2)	c/u	5.00		
071	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900016.1)	c/u	1.00		
072	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900016.2)	c/u	1.00		
073	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900016.3)	c/u	8.00		
074	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900016.4)	c/u	27.00		
075	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900017.1)	c/u	4.00		
076	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900017.2)	c/u	4.00		
077	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 1800x1200mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900018.1)	c/u	1.00		

714

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
078	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1300mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900019.1.1)	c/u	2.00		
079	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1300mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900019.1.2)	c/u	1.00		
080	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1300mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900019.2)	c/u	55.00		
081	Puerta de 1 Hoja abatible. Dimensiones H.O. 2150x1300mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900020.1)	c/u	3.00		
082	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900021.1)	c/u	1.00		
083	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900021.2.1)	c/u	3.00		
084	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900021.2.2)	c/u	3.00		
085	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900021.3)	c/u	6.00		
086	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900021.4)	c/u	1.00		
087	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900021.5)	c/u	2.00		
088	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900022.1)	c/u	1.00		

715

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
089	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900022.1)	c/u	1.00		
090	Puerta de 2 Hojas abatible. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900022.2)	c/u	1.00		
091	Puerta de 2 Hojas de vaivén. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900023.1)	c/u	23.00		
092	Puerta de 2 Hojas de vaivén. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900023.2)	c/u	3.00		
093	Puerta de 2 Hojas de vaivén. Dimensiones H.O. 2150x1600mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900024.1)	c/u	5.00		
094	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900025.1)	c/u	27.00		
095	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900025.2)	c/u	2.00		
096	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900026.1)	c/u	71.00		
097	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900026.2)	c/u	4.00		
098	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1000mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900027.1)	c/u	2.00		
099	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900028.1)	c/u	3.00		

716

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0100	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900028.2)	c/u	4.00		
0101	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1100mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900029.1)	c/u	1.00		
0102	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1300mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900030.1)	c/u	8.00		
0103	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1300mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900030.2)	c/u	4.00		
0104	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1300mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900031.1)	c/u	3.00		
0105	Puerta de 1 Hoja corredera. Dimensiones H.O. 2150x1300mm. Hoja Modelo Sándwich Plus. Acabado HPL de 3mm. Marca HPL Polyrey, Espesor de hoja 45mm (Item 030900031.2)	c/u	21.00		
	SUBTOTAL PUERTAS DUCHAS				
0106	Puerta Leeder M1 para regaderas de laminado compacto (HPL) 12.7mm, color de línea, Puerta de 0.9m x 1.8m + pilastra de 0.1m x 1.80m. PDT-1	c/u	2.00		
0107	Puerta Leeder M1 para regaderas de laminado compacto (HPL) 12.7mm, color de línea, Puerta de 0.9m x 1.8m PDT-2	c/u	14.00		
0108	Puerta Leeder M1 para regaderas de laminado compacto (HPL) 12.7mm, color de línea, Puerta de 1m x 1.8m PDT-3	c/u	11.00		
	SUBTOTAL PUERTAS QUIRÓFANOS				
0109	Puerta corredera Hermética automática Hopsital System tipo Grupsa Mod. HS-201 de 1 Hoja, en acero Inoxidable calidad ISI 304 acabado superficial s/ASTM no. 4 Mate/Satinado. PCHA-Q1	c/u	3.00		
0110	Puerta corredera Hermética automática con protección de Plomo de 2mm Hopsital System tipo Grupsa Mod. HS-201 de 1 Hoja, en acero Inoxidable calidad ISI 304 acabado superficial s/ASTM no. 4 Mate/Satinado. PCHA-Q2	c/u	1.00		

717

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
P	MÓDULO I (UNIDAD DE DESECHOS)				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	109.77		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.66		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	4,093.99		
04	Formaleta en cabezales	m²	50.28		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	18.14		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	57.12		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	57.94		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	1.84		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	6,559.52		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	93.33		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	23.33		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	58.81		
013	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	63.00		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	4,627.90		
02	Formaleta en columnas	m²	85.70		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	11.24		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	3,667.29		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	96.47		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	12.28		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	3,019.97		
08	Formaleta en losa de techo	m²	163.44		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	25.39		
010	Malla Electrosoldada #2	Kg	71.52		
011	Paredes de M2 o Covintec, incluye todo.	m²	123.00		

718

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
030	CERRAMIENTO Y CONFINAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m²	129.39		
	Estructura de Confinamiento de mampostería				
02	Acero de refuerzo	Kg	687.87		
03	Formaleta vigas y columnas	m²	54.58		
04	Concreto en vigas y columnas 3000 Psi	m³	3.73		
040	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m²	148.80		
02	Repello y fino + pint aceite mate en panel con malla	m²	1,155.90		
03	Repello y fino + pint resit. Quimicos satinado en conc.+acabados	m²	145.80		
050	CIELO RASOS				
01	Cielo raso de tabla cemento de 1/2" + Pintura epóxica	m²	132.00		
060	PISOS				
	Losa de piso modulo I				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	447.14		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	19.60		
03	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m²	132.00		
070	PUERTAS				
01	Puerta tipo 5 instalada + herrajes	c/u	1.00		
02	Puerta tipo 9 instalada + herrajes	c/u	4.00		
080	VENTANAS				
01	Ventana tipo 01 instalada + acabados	m²	4.00		
02	Ventana tipo 02 instalada + acabados	m²	10.00		
Q	GARITA DE ENTRADA				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	156.91		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.31		

719

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	8,877.91		
04	Formaleta en cabezales	m²	108.96		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	36.29		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	112.38		
	Viga Asísmica 40 cm x 60 cm				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	11.11		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	1.15		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	1,865.15		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	52.86		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	10.57		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	53.69		
013	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	145.80		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	4,316.72		
02	Formaleta en columnas	m²	136.80		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	13.59		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	1,951.99		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	73.27		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	7.44		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	3,449.84		
08	Formaleta en losa de techo	m²	149.77		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	21.88		
010	Malla Electrosoldada #2	kg	36.04		
030	CERRAMIENTO Y CONFINAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m²	39.52		
	Estructura de Confinamiento de mampostería				
02	Acero de refuerzo	Kg	688.75		
03	Formaleta vigas y columnas	m²	57.42		
04	Concreto en vigas y columnas 3000 Psi	m³	3.99		

720

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
040	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m ²	166.32		
02	Repello y fino + pint resit. Quimicos satinado en conc.+acabados	m ²	17.28		
050	CIELO RASOS				
01	Cielo Raso de tabla cemento de 1/2" + Pintura aceite mate.	m ²	25.60		
060	PISOS				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	325.07		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m ³	18.06		
03	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m ²	25.60		
070	PUERTAS				
01	Puerta tipo 4 instalada + herrajes	c/u	3.00		
02	Puerta tipo 14 instalada + herrajes	c/u	4.00		
080	VENTANAS				
01	Ventana tipo 02 instalada + acabados	m ²	3.00		
02	Ventana tipo 05 instalada + acabados	m ²	1.20		
R	MÓDULO DE CALDERAS				
010	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m ³	73.18		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m ³	0.44		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	3,026.05		
04	Formaleta en cabezales	m ²	58.62		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	12.10		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m ³	88.48		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m ³	75.60		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m ³	1.85		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	2,106.46		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m ²	92.33		

721

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	23.08		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	112.97		
013	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	43.20		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	5,127.39		
02	Formaleta en columnas	m²	91.64		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	15.21		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	3,701.04		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	96.57		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	13.08		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	3,775.34		
08	Formaleta en losa de techo	m²	236.09		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	43.40		
010	Paredes de M2 o Covintec, incluye todo.	m²	60.00		
030	CERRAMIENTO Y CONFINAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m²	160.03		
	Estructura de Confinamiento de mampostería				
02	Acero de refuerzo	Kg	1,529.07		
03	Formaleta vigas y columnas	m²	141.37		
04	Concreto en vigas y columnas 3000 Psi	m³	9.87		
040	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m²	313.75		
02	Repello y fino liso + pint aceite mate en panel con malla.+acabados	m²	60.00		
050	PISOS				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	1,158.85		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	33.49		
03	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m²	163.92		

722

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
060	PUERTAS				
01	Puerta tipo 4 instalada + herrajes	c/u	1.00		
02	Puerta tipo 7 instalada + herrajes	c/u	2.00		
03	Puerta tipo 13 instalada + herrajes	c/u	2.00		
04	Puerta tipo 21 instalada + herrajes	c/u	1.00		
070	VENTANAS				
01	Ventana tipo 01 instalada + acabados	m²	30.72		
S	MÓDULO DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA				
010	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	817.05		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	335.20		
03	Relleno y Compactación	m³	251.40		
020	FUNDACIONES				
	Zapata de 1.20 m x 1.20 m x 0.35 m				
01	Excavación estructural en zapatas	m³	37.21		
02	Plantilla de concreto en zapatas	m³	1.49		
03	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	581.70		
04	Formaleta en zapatas	m²	66.53		
05	Concreto de zapatas de 5000 psi	m³	13.20		
06	Relleno con material selecto en zapatas en zapatas	m³	64.05		
	Viga Asísmica 20 cm x 35 cm VF - 1CPE				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	35.01		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	0.95		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	389.07		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	53.84		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	2.39		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	61.45		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	4,318.00		

723

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
02	Formaleta en columnas	m ²	277.57		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	14.97		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	1,495.64		
05	Formaleta en vigas de techo	m ²	104.21		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	5.99		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	3,008.48		
08	Formaleta en losa de techo	m ²	107.50		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	20.88		
010	Malla Electrosoldada #2	kg	10.53		
030	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m ²	106.68		
040	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m ²	37.52		
050	PISOS				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	633.64		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m ³	18.01		
03	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m ²	17.00		
060	PUERTAS				
01	Puerta tipo 4 instalada + herrajes	c/u	3.00		
02	Puerta tipo 14 instalada + herrajes	c/u	4.00		
T	CASETA DE CONTROL DE POZOS				
010	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m ³	27.00		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m ³	21.60		
03	Relleno y Compactación	m ³	16.20		
020	FUNDACIONES				
	Zapata de 1.10 m x 1.10 m x 0.35 m				
01	Excavación estructural en zapatas	m ³	65.67		

724

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
02	Plantilla de concreto en zapatas	m³	0.24		
03	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	224.53		
04	Formaleta en zapatas	m²	36.15		
05	Concreto de zapatas de 5000 psi	m³	1.69		
06	Relleno con material selecto en zapatas en zapatas	m³	68.90		
	Viga Asísmica 20 cm x 30 cm VF - 1				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	61.82		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	0.23		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	94.64		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	36.91		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	2.23		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	65.94		
030	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	157.82		
02	Formaleta en columnas	m²	112.46		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	2.17		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	300.01		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	28.05		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	1.99		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	865.13		
08	Formaleta en losa de techo	m²	37.32		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	6.24		
010	Malla Electrosoldada #2	kg	7.76		
040	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m²	24.26		
050	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m²	24.30		

725

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
060	PISOS				
01	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	2.79		
02	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m²	9.45		
070	PUERTAS				
01	Puerta tipo 4 instalada + herrajes	c/u	1.00		
02	Puerta tipo 15 instalada + herrajes	c/u	1.00		
U	CASETA DE FILTRO PRESURIZADO				
010	FUNDACIONES				
	Zapata de 1.80 m x 3.93 m x 0.45 m				
01	Excavación estructural en zapatas	m³	77.64		
02	Plantilla de concreto en zapatas	m³	0.71		
03	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	805.97		
04	Formaleta en zapatas	m²	40.30		
05	Concreto de zapatas de 5000 psi	m³	6.87		
06	Relleno con material selecto en zapatas en zapatas	m³	76.26		
	Viga Asísmica 30 cm x 40 cm VF - 1CF				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	57.60		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	0.20		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	126.36		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	36.43		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	1.46		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	61.48		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	590.64		
02	Formaleta en columnas	m²	121.91		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	2.74		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	508.77		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	26.74		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	1.36		

726

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	38.29		
08	Formaleta en losa de techo	m²	18.03		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	1.54		
010	Malla Electrosoldada #2	kg	9.70		
030	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m²	12.29		
040	PISOS				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	122.80		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	2.65		
03	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m²	12.35		
050	PUERTAS				
01	Puerta tipo 14 instalada + herrajes	c/u	1.00		
060	OBRAS SANITARIAS				
01	Tuberías Agua Potable				
02	Equipo para tratamiento de agua potable	c/u	1.00		
V	CASETA DE GENERADOR DE OXÍGENO				
010	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES ZONA DE ANEXO				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	294.80		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	134.00		
03	Relleno y Compactación	m³	80.40		
020	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	123.93		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	2.69		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	4,083.16		
04	Formaleta en cabezales	m²	72.46		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	26.17		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	55.97		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	15.15		

727

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	1.08		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	889.19		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	66.71		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	7.51		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	62.03		
013	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	39.00		
030	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	1,631.00		
02	Formaleta en columnas	m²	66.62		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	7.92		
	Vigas de entrepiso de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de entrepiso	kg	475.36		
05	Formaleta en vigas de entrepiso	m²	21.70		
06	Concreto de vigas de entrepiso de 5000 psi de losa de piso de 5000 psi	m³	1.60		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	754.10		
08	Formaleta en vigas de techo	m²	38.84		
09	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	5.03		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	3,167.34		
011	Formaleta en losa de techo	m²	123.26		
012	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	21.84		
013	Malla Electrosoldada #2	kg	17.19		
040	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m²	136.76		
050	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m²	57.51		
060	PISOS				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	649.36		

728

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m²	15.87		
03	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m²	35.26		
070	PUERTAS				
01	Puerta tipo 9 instalada + herrajes	c/u	1.00		
W	CASETA MANEJADORA DE GAS Y PROPANO Y AA				
010	FUNDACIONES				
	Zapata de 1.20 m x 1.20 m x 0.35 m				
01	Excavación estructural en zapatas	m³	65.67		
02	Plantilla de concreto en zapatas	m³	0.24		
03	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	186.24		
04	Formaleta en zapatas	m²	36.15		
05	Concreto de zapatas de 5000 psi	m³	3.23		
06	Relleno con material selecto en zapatas en zapatas	m³	68.90		
	Viga Asísmica 25 cm x 40 cm VC - 1				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	61.82		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	0.23		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	94.64		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	6.92		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	1.19		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	65.94		
020	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	194.99		
02	Formaleta en columnas	m²	110.55		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	2.27		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	260.14		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	29.03		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	0.98		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	200.00		

729

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
08	Formaleta en losa de techo	m ²	37.32		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	6.24		
010	Malla Electrosoldada #2	kg	3.72		
030	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m ²	21.14		
040	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m ²	60.44		
050	PISOS				
01	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m ³	0.91		
02	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m ²	13.58		
060	PUERTAS				
01	Puerta tipo 9 instalada + herrajes	c/u	1.00		
02	Puerta tipo 14 instalada + herrajes	c/u	1.00		
X	CASETA DE PLANTA TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES				
010	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m ³	48.60		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m ³	43.20		
03	Relleno y Compactación	m ³	32.40		
020	FUNDACIONES				
	Zapata de 1.20 m x 1.20 m x 0.35 m				
01	Excavación estructural en zapatas	m ³	52.28		
02	Plantilla de concreto en zapatas	m ³	0.65		
03	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	772.42		
04	Formaleta en zapatas	m ²	15.12		
05	Concreto de zapatas de 5000 psi	m ³	5.04		
06	Relleno con material selecto en zapatas en zapatas	m ³	97.00		
	Viga Asísmica 20 cm x 35 cm VC - 1				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m ³	33.68		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m ³	0.45		

730

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	548.65		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m ²	15.72		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m ³	1.88		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m ³	81.43		
	Viga Asísmica 20 cm x 40 cm VC - 2				
013	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m ³	15.30		
014	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m ³	0.20		
015	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	252.85		
016	Formaleta en vigas de cimentacion	m ²	8.16		
017	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m ³	1.31		
018	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m ³	63.83		
030	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	749.42		
02	Formaleta en columnas	m ²	150.16		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	2.58		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	727.12		
05	Formaleta en vigas de techo	m ²	47.96		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	2.79		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	729.68		
08	Formaleta en losa de techo	m ²	70.80		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	9.61		
010	Malla Electrosoldada #2	kg	14.97		
040	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m ²	51.02		
050	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m ²	143.92		

731

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
02	Repello y fino liso + pint resist. Quimico satinado en conc+acabados	m²	17.64		
060	PISOS				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	126.54		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m²	4.80		
03	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m²	26.00		
070	VENTANAS				
01	Ventana tipo 01 instalada + acabados	m²	2.19		
02	Ventana tipo 02 instalada + acabados	m²	0.99		
080	PUERTAS				
01	Puerta tipo 4 instalada + herrajes	c/u	3.00		
02	Puerta tipo 15 instalada + herrajes	c/u	1.00		
Y	PUESTO DE AMBULANCIA				
10	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES ZONA DE ANEXO				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	48.05		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	24.80		
03	Relleno y Compactación	m³	18.60		
20	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.20 m x 1.20 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	73.18		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.44		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	2,959.30		
04	Formaleta en cabezales	m²	36.96		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	13.64		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	54.83		
	Viga Asísmica 40 cm x 60 cm				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	46.39		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	1.52		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	1,393.88		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	48.36		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	12.27		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	81.25		
	Zapata de 1.00 m x 1.00 m x 0.35 m				

732

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
013	Excavación estructural en zapatas	m³	8.26		
014	Plantilla de concreto en zapatas	m³	0.43		
015	Acero de refuerzo estructural en zapatas	kg	245.40		
016	Formaleta en zapatas	m²	8.40		
017	Concreto de zapatas de 5000 psi	m³	3.64		
018	Relleno con material selecto en zapatas en zapatas	m³	6.04		
019	Pilotes de 0.80 m de diametro	m	48.60		
30	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	2,968.74		
02	Formaleta en columnas	m²	61.57		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	6.73		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	3,403.31		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	105.30		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	6.96		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	3,341.55		
08	Formaleta en losa de techo	m²	128.98		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	29.00		
40	CERRAMIENTO				
01	Muros de mampostería				
02	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m²	30.36		
50	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m²	70.20		
02	Repello y fino liso + pint aceite mate en panel con malla.+acabados	m²	13.50		
60	CIELO RASOS				
01	Cielo raso de tabla cemento de 1/2" + Pintura epóxica	m²	12.50		
70	PISOS				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	87.19		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	10.61		
03	Porcelanato de 0.50 m x0.50 m	m²	12.50		
80	VENTANAS				

733

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
01	Ventana tipo 02 instalada + acabados	m²	3.75		
02	Ventana tipo 05 instalada + acabados	m²	0.60		
90	PUERTAS				
01	Puerta tipo 4 instalada + herrajes	c/u	2.00		
Z	CASETA DE SISTEMA CONTRAINCENDIOS				
10	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	1,335.86		
02	Formaleta en columnas	m²	153.71		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	4.46		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	2,056.48		
02	Formaleta en vigas de techo	m²	52.51		
03	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	5.89		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	2,437.63		
02	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	10.71		
	Malla Electrosoldada #2	kg	22.45		
20	ACABADOS				
01	Repello y fino liso + pint aceite mate en conc.+acabados	m²	80.64		
30	PISOS				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	189.15		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	5.69		
03	Porcelanato de 0.50 m x 0.50 m	m²	48.60		
40	PUERTAS				
01	Puerta tipo 9 instalada + herrajes	c/u	1.00		
AA	CASETA DE BODEGA				
10	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	2,694.96		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	684.00		
03	Relleno y Compactación	m³	547.20		
20	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE CASETA DE BODEGA				
01	Acero (Acero de Zapatas, Vigas de Cimentación, Columnas, Vigas de Techo, Losa de Techo, Losa de Contrapiso)	Kg	49,952.01		

734

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
02	Formaleta de Cabezales, vigas de Cimentación, losa de Techo	m²	742.01		
03	Formaleta de Columnas y vigas de Techo	m²	519.06		
04	Concreto Estructural de 5,000 psi (Acero de Zapatas, Vigas de Cimentación, Columnas, Vigas de Techo, Losa de Techo, Losa de Contrapiso)	m³	332.67		
05	Plantilla de Nivelación (Zapatas y vigas de cimentación)	m³	17.90		
06	Relleno con material selecto en cimentación	m³	957.34		
07	Protección de cimientos con Emulsión Bituminosa (Sobre ancho en zapatas de 0.2, Pedestales de columnas, vigas de cimentación, Área de muros en contacto con el suelo)	m²	178.01		
08	Capa de Polietileno de baja densidad para losa de contrapiso	m²	408.97		
09	JUNTA ASERRADA ESPESOR 1/8" Y 3CM DE PROFUNDIDAD, CORTE CON SIERRA- JUNTA JT2	m	260.00		
010	JUNTA DE MURO DE BORDE DE LOSAS DE TECHO DE 3CM DE GROSOR CON POLIESTIRENO Y SIKAFLEX 1A A AMBOS LADOS	m	4.40		
30	CERRAMIENTO Y CONFINAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m²	178.48		
	Estructura de Confinamiento de mampostería				
01	Acero de refuerzo	Kg	3,612.98		
02	Formaleta vigas y columnas	m²	211.20		
03	Concreto en vigas y columnas 3000 Psi	m³	14.06		
AB	CASETA DE GASES MEDICINALES				
10	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	313.50		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	167.20		
03	Relleno y Compactación	m³	125.40		
20	FUNDACIONES				
01	Cabezales o zapatas				
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.88		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	994.95		
04	Formaleta en cabezales	m²	39.27		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	11.91		

735

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
06	Movimiento de Tierra en Cimentación				
07	Relleno con material selecto	m³	108.77		
30	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	585.62		
02	Formaleta en columnas	m²	31.16		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	2.46		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	1,432.59		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	96.47		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	12.28		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	3,128.87		
08	Formaleta en losa de techo	m²	160.77		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	21.46		
40	CERRAMIENTO				
01	Muros de mampostería				
02	Muros de mampostería de cerramiento e= 15 cm	m²	167.46		
50	PISOS				
01	Losa de piso de concreto reforzado				
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	16.71		
AC	CUARTO ELÉCTRICO E1				
10	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	72.80		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	33.60		
03	Relleno y Compactación	m³	22.40		
20	FUNDACIONES				
	Cabezales o zapatas				
01	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.58		
02	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	320.55		
03	Formaleta en cabezales	m²	11.83		
04	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	4.06		
	Movimiento de Tierra en Cimentación				
05	Relleno con material selecto	m³	8.01		
30	ESTRUCTURA DE CONCRETO				

736

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	581.42		
02	Formaleta en columnas	m²	29.79		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	2.15		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	384.00		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	13.54		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	1.56		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	754.73		
08	Formaleta en losa de techo	m²	58.26		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	6.79		
40	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 20 cm	m²	75.51		
50	PISOS				
	Losa de piso de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	m³	100.57		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	3.05		
AD	CUARTO ELÉCTRICO E2				
10	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	68.90		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	31.20		
03	Relleno y Compactación	m³	20.80		
20	FUNDACIONES				
	Cabezales o zapatas				
01	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.32		
02	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	732.30		
03	Formaleta en cabezales	m²	8.49		
04	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	10.54		
	Vigas de cimentacion				
05	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	389.07		
06	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	23.85		
07	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	2.39		
	Movimiento de Tierra en Cimentación				

737

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
08	Relleno con material selecto	m³	3.14		
30	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	880.28		
02	Formaleta en columnas	m²	57.08		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	4.07		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	514.98		
05	Formaleta en vigas de entepiso	m²	21.49		
06	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi de losa de piso de 5000 psi	m³	2.00		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	290.13		
08	Formaleta en losa de entepiso	m²	27.52		
09	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m³	4.39		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	320.77		
011	Formaleta en vigas de techo	m²	10.62		
012	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	1.06		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	469.22		
014	Formaleta en losa de techo	m²	50.06		
015	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	4.50		
40	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 20 cm	m²	187.63		
AE	CUARTO ELÉCTRICO E3				
10	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	107.30		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	44.40		
03	Relleno y Compactación	m³	29.60		
20	FUNDACIONES				
	Cabezales o zapatas				
01	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.45		
02	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	501.57		

738

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
03	Formaleta en cabezales	m ²	9.79		
04	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	12.19		
	Movimiento de Tierra en Cimentación				
05	Relleno con material selecto	m ³	5.38		
30	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	3,999.37		
02	Formaleta en columnas	m ²	179.45		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	16.01		
	Vigas de entepiso de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de entepiso	kg	1,208.31		
05	Formaleta en vigas de entepiso	m ²	54.28		
06	Concreto de vigas de entepiso de 5000 psi de losa de piso de 5000 psi	m ³	5.27		
	Losa de entepiso de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de entepiso	kg	447.33		
08	Formaleta en losa de entepiso	m ²	25.66		
09	Concreto de losas de entepiso de 5000 psi	m ³	5.23		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
010	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	419.00		
011	Formaleta en vigas de techo	m ²	18.31		
012	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	1.93		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
013	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	592.63		
014	Formaleta en losa de techo	m ²	45.93		
015	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	6.70		
40	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 20 cm	m ²	164.63		
AF	CUARTO ELÉCTRICO G1				
10	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m ³	103.60		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m ³	44.40		
03	Relleno y Compactación	m ³	29.60		
20	FUNDACIONES				

739

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	Cabezales o zapatas				
01	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.70		
02	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	387.32		
03	Formaleta en cabezales	m²	14.70		
04	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	4.92		
	Movimiento de Tierra en Cimentación				
05	Relleno con material selecto	m³	7.66		
30	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	564.61		
02	Formaleta en columnas	m²	30.82		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	2.13		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	400.35		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	13.74		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	1.49		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	710.52		
08	Formaleta en losa de techo	m²	61.51		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	7.25		
40	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 20 cm	m²	84.39		
50	PISOS				
	Losa de piso de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	m³	131.71		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	4.17		
AG	CUARTO ELÉCTRICO H1				
10	MEJORAMIENTO DE CIMENTACIONES				
01	Corte y desalojo de Tierra	m³	148.20		
02	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	62.40		
03	Relleno y Compactación	m³	41.60		
20	FUNDACIONES				
	Cabezales o zapatas				
01	Plantilla de concreto en cabezales	m³	1.06		

740

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
02	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	1,585.07		
03	Formaleta en cabezales	m ²	21.76		
04	Concreto de cabezales de 5000 psi	m ³	17.02		
	Movimiento de Tierra en Cimentación				
05	Relleno con material selecto	m ³	22.77		
30	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	624.86		
02	Formaleta en columnas	m ²	32.58		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m ³	2.67		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	442.99		
05	Formaleta en vigas de techo	m ²	14.99		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m ³	1.76		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	1,316.06		
08	Formaleta en losa de techo	m ²	103.20		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m ³	12.27		
40	CERRAMIENTO				
	Muros de mampostería				
01	Muros de mampostería de cerramiento e= 20 cm	m ²	120.67		
50	PISOS				
	Losa de piso de concreto reforzado				
01	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m ³	5.08		
AH	SISTEMAS ESPECIALES				
10	INSTALACIÓN GASES MÉDICOS				
01	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED DE GASES MEDICINALES. Incluye 7 líneas: Oxígeno, Aire Médico, Vacío, Aire Instrumental, Óxido Nitroso, Dióxido de Carbono y Evacuación de gases anestésicos. El precio incluye tubería de cobre limpia para uso en gases medicinales con todos sus accesorios para su correcto funcionamiento (Ø 2")	m	294.00		

741

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
02	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED DE GASES MEDICINALES. Incluye 7 líneas: Oxígeno, Aire Médico, Vacío, Aire Instrumental, Óxido Nitroso, Dióxido de Carbono y Evacuación de gases anestésicos. El precio incluye tubería de cobre limpia para uso en gases medicinales con todos sus accesorios para su correcto funcionamiento (Ø 1 1/2")	m	972.00		
03	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED DE GASES MEDICINALES. Incluye 7 líneas: Oxígeno, Aire Médico, Vacío, Aire Instrumental, Óxido Nitroso, Dióxido de Carbono y Evacuación de gases anestésicos. El precio incluye tubería de cobre limpia para uso en gases medicinales con todos sus accesorios para su correcto funcionamiento (Ø 1 1/4")	m	552.00		
04	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED DE GASES MEDICINALES. Incluye 7 líneas: Oxígeno, Aire Médico, Vacío, Aire Instrumental, Óxido Nitroso, Dióxido de Carbono y Evacuación de gases anestésicos. El precio incluye tubería de cobre limpia para uso en gases medicinales con todos sus accesorios para su correcto funcionamiento (Ø 1")	m	2,022.00		
05	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED DE GASES MEDICINALES. Incluye 7 líneas: Oxígeno, Aire Médico, Vacío, Aire Instrumental, Óxido Nitroso, Dióxido de Carbono y Evacuación de gases anestésicos. El precio incluye tubería de cobre limpia para uso en gases medicinales con todos sus accesorios para su correcto funcionamiento (Ø 3/4")	m	3,996.00		
06	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED DE GASES MEDICINALES. Incluye 7 líneas: Oxígeno, Aire Médico, Vacío, Aire Instrumental, Óxido Nitroso, Dióxido de Carbono y Evacuación de gases anestésicos. El precio incluye tubería de cobre limpia para uso en gases medicinales con todos sus accesorios para su correcto funcionamiento (Ø 1/2")	m	4,686.00		
07	SUMINISTRO E INSTALACION TOMAS DE GASES MEDICINALES	c/u	457.00		
08	SUMINISTRO E INSTALACION CAJAS DE DOS (2) VÁLVULAS CON TODOS SUS ACCESORIOS	c/u	12.00		
09	SUMINISTRO E INSTALACION CAJAS DE TRES (3) VÁLVULAS CON TODOS SUS ACCESORIOS	c/u	17.00		

742

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
010	SUMINISTRO E INSTALACION CAJAS DE CUATRO (4) VÁLVULAS CON TODOS SUS ACCESORIOS	c/u	1.00		
011	SUMINISTRO E INSTALACION CAJA MIXTA DE SIETE (7) VÁLVULAS CON TODOS SUS ACCESORIOS	c/u	6.00		
012	SUMINISTRO E INSTALACION CENTRAL DE ALARMA DE TRES (3) GASES	c/u	12.00		
013	SUMINISTRO E INSTALACION CENTRAL DE ALARMA DE CUATRO (4) GASES	c/u	1.00		
014	SUMINISTRO E INSTALACION CENTRAL DE ALARMA DE SEIS (6) GASES	c/u	6.00		
015	SUMINISTRO E INSTALACION CENTRAL DE ALARMA MAESTRA	c/u	2.00		
016	ESTACION DE CONTROL COMPUTADOR - SOFTWARE	c/u	1.00		
017	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE 3 CUERPOS DE 1/2" EN TUBERIA SOBRE TECHO	c/u	229.00		
018	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE 3 CUERPOS DE 3/4" EN TUBERIA SOBRE TECHO	c/u	163.00		
019	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE 3 CUERPOS DE 1" EN TUBERIA SOBRE TECHO	c/u	45.00		
020	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE 3 CUERPOS DE 1 1/4" EN TUBERIA SOBRE TECHO	c/u	14.00		
021	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE 3 CUERPOS DE 1 1/2" EN TUBERIA SOBRE TECHO	c/u	20.00		
022	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE 3 CUERPOS DE 2" EN TUBERIA SOBRE TECHO	c/u	7.00		
023	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELIMINADOR DE VIBRACIÓN 3/4"	c/u	13.00		
024	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELIMINADOR DE VIBRACIÓN 1"	c/u	37.00		
025	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELIMINADOR DE VIBRACIÓN 1 1/4"	c/u	14.00		
026	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELIMINADOR DE VIBRACIÓN 1 1/2"	c/u	32.00		
027	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELIMINADOR DE VIBRACIÓN 2"	c/u	10.00		
028	SUMINISTRO E INSTALACION DE MANIFOLD AUTOMATICO DE OXIGENO DE 40 CILINDROS. 20 POR CADA BANCADA	c/u	1.00		

743

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
029	SUMINISTRO E INSTALACION DE MANIFOLD AUTOMATICO DE AIRE MEDICO DE 20 CILINDROS. 10 POR CADA BANCADA	c/u	1.00		
030	SUMINISTRO E INSTALACION DE MANIFOLD AUTOMATICO DE OXIDO NITROSO DE 10 CILINDROS. 5 POR CADA BANCADA	c/u	1.00		
031	SUMINISTRO E INSTALACION DE MANIFOLD AUTOMATICO DE DIOXIDO DE CARBONO DE 12 CILINDROS. 6 POR CADA BANCADA	c/u	1.00		
032	BOMBA DE VACIO TRIPLEX 15 HP C/U TOTAL 45HP, 480 V,60Hz,3Ph., tanque 200 Gls. 189.61 SCFM @ 19Hgln	c/u	1.00		
033	BOMBA DE EVACUACION DE GASES ANESTESICOS DUPLEX 4 HP, 480V, 3PH, 60 HZ. OIL LESS ROTARY CLAW, CAPACIDAD 29 SCFM @ 19Hgln	c/u	1.00		
034	COMPRESOR AIRE MEDICO TRIPLEX 20 HP, 480V, 60 Hz,3PH. 129.9 SCFM A 50 psig. TANQUE 240 Gls	c/u	1.00		
035	COMPRESOR AIRE INSTRUMENTALDUPLEX 10Hp, 480V, 60Hz, 3PH. 24 SCFM. TANQUE DE 200Gls	c/u	1.00		
036	MODULO DE TOMA DE OXIGENO DE EMERGENCIA	c/u	1.00		
037	SUMINISTRO E INTALACIÓN DE PLANTA GENERADORA DE OXÍGENO MEDICINAL MARCA OXYGEN 400 Capacity 30 m3/h.	c/u	1.00		
038	TUBERIA DE COMUNICACIÓN	m	680.00		
039	RED DE ALARMA DE GASES	m	915.00		
20	CLIMATIZACIÓN				
	UNIDADES EXTERIORES DE AC. COMBINADAS. Suministro e instalación				
01	Combinación de dos unidades exteriores Mini VRV-IV Standard, bomba de calor, para gas R-410A, temperatura refrigerante variable, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 73.5 kW.	c/u	6.00		
02	Combinación de dos unidades exteriores Mini VRV-IV Standard, bomba de calor, para gas R-410A, temperatura refrigerante variable, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 83.5 kW.	c/u	1.00		
03	Combinación de tres unidades exteriores Mini VRV-IV Standard, bomba de calor, para gas R-410A, temperatura refrigerante variable,	c/u	1.00		

744

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	(230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 112 kW.				
	UNIDADES EXTERIORES DE AC. CONDENSADORAS. Suministro e instalación				
04	Unidad exterior sistema Mini VRV-IV Standard, bomba de calor, para gas R-410A, temperatura refrigerante variable, (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 12,1 kW.	c/u	5.00		
05	Unidad exterior sistema Mini VRV-IV Standard, bomba de calor, para gas R-410A, temperatura refrigerante variable, (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 22.4 kW.	c/u	1.00		
06	Unidad exterior sistema Mini VRV-IV Standard, bomba de calor, para gas R-410A, temperatura refrigerante variable, (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW.	c/u	1.00		
07	Unidad exterior sistema Mini VRV-IV Standard, bomba de calor, para gas R-410A, temperatura refrigerante variable, (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 40 kW.	c/u	9.00		
08	Unidad exterior sistema Mini VRV-IV Standard, bomba de calor, para gas R-410A, temperatura refrigerante variable, (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 50 kW.	c/u	5.00		
	UNIDAD EXTERIOR DE A.C. TIPO PAQUETE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN				
09	Unidad Paquete Eficiencia estándar, de techo, compacto de 3 a 5 toneladas (refrigeración o gas)	c/u	4.00		
	UNIDADES EXTERIORES. MANEJADORAS DE A.C. SUMINISTRO E INSTALACIÓN				
010	Unidad manejadora de aire acondicionado UMA Manejadora 100% aire exterior filtración tipo MERV-7, MERV-13, HEPA, uso EXTERIOR, 3 Ton.	c/u	6.00		
	UNIDAD INTERIOR DE AC. TIPO FAN COIL				
011	Unidad Fan Coil, con aire exterior 100%, multi-split con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 9 kW.	c/u	12.00		
	UNIDADES INTERIORES. MANEJADORAS DE A.C. SUMINISTRO E INSTALACIÓN				

745

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
012	Unidad manejadora de aire acondicionado UMA Manejadora 100% aire exterior filtracion tipo MERV-7, MERV-13, uso INTERIOR, 1 Ton.	c/u	4.00		
013	Unidad manejadora de aire acondicionado UMA Manejadora 100% aire exterior filtracion tipo MERV-7, MERV-13, uso INTERIOR, 2 Ton.	c/u	2.00		
	UNIDAD INTERIOR DE AIRE ACONDICIONADO. MINISPLIT. Suministro e instalación				
014	Unidad Minisplit, multi-split VRF, gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 3,6 Kw.	c/u	19.00		
	UNIDADES INTERIORES DE INSTALACIÓN DE AIRE AC. TIPO CASSETTE. Suministro e instalación				
015	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 1,5 Kw.	c/u	37.00		
016	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 2.2 Kw.	c/u	42.00		
017	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 2.8 Kw.	c/u	28.00		
018	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 3.6 Kw.	c/u	34.00		
019	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 4.5 Kw.	c/u	16.00		
020	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 5.6 Kw.	c/u	14.00		
021	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 7.1 Kw.	c/u	13.00		
022	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 9 Kw.	c/u	12.00		

746

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
023	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 11.2 Kw.	c/u	2.00		
024	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 14 Kw.	c/u	5.00		
025	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 16 Kw.	c/u	1.00		
026	UIAC cassette 4 vías, techo modular 600x600 mm, multi-split VRF, para gas R-410A, (230V/60Hz), potencia frigorífica nominal 33 Kw.	c/u	10.00		
	UNIDADES DE EXTRACCIÓN DE AIRE (UEA) .Suministro e instalación				
027	UEA Interior tipo In-Line rango de operación de (100-215 CFM), y de (0.1 a 1.0 P.P.E.), 120-1-60	c/u	41.00		
028	UEA Interior tipo In-Line rango de operacion (1050-1470 CFM), y de (0.1 a 1.0 P.P.E.), 208V-1f-60Hz	c/u	7.00		
029	UEA Interior tipo In-Line rango de operacion (240-290 CFM), y de (0.1 a 1.0 P.P.E.), 120-1-60	c/u	30.00		
030	UEA Interior In-Line rango de operacion (300-350 CFM), y de (0.1 a 1.0 P.P.E.), 120-1-60	c/u	14.00		
031	UEA Interior In-Line rango de operacion (420-700 CFM), y de (0.5 a 1.2 P.P.E.), 120-1-60	c/u	18.00		
032	UIA Exterior descarga horizontal 2890 CFM, 0.5 P.P.E 208/3/60	c/u	1.00		
033	UEA Interior Montaje en Cielo rango de operación de (100-120 CFM), y de (0.1 a 0.55 P.P.E.), 120-1-60	c/u	4.00		
034	UEA Exterior Montaje en Pared rango de operación de (1700-1800 CFM), y de (0.55 P.P.E.), 208/1/60	c/u	2.00		
035	UEA Exterior Montaje en Pared rango de operación de (2000-2450 CFM), y de (0.55 P.P.E.), 208/1/60	c/u	3.00		
036	UEA Exterior Montaje en Techo rango de operación (2330 CFM), y de (1.1 P.P.E.), 208V-1f-60Hz	c/u	4.00		
037	UEA Exterior Montaje en Techo rango de operacion (440 CFM), y de (0.8 P.P.E.), 120V-1f-60Hz	c/u	2.00		

747

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
038	UEA Exterior centrifugo 4741 CFM, 0.5 P.P.E. 208/1/60	c/u	1.00		
039	UEA Exterior montaje en pared 1350 CFM, 0.55 P.P.E. 208/1/60	c/u	1.00		
040	UEA Exterior montaje en pared 3179 CFM, 1.5 P.P.E. 208/1/60	c/u	1.00		
041	UEA Exterior montaje en techo 4742 CFM, 1.5 P.P.E. 208/1/60	c/u	1.00		
042	UEA Exterior tipo montaje en pared 280 CFM, 0.55 P.P.E. 120-1-60	c/u	1.00		
043	UEA Interior montaje en cielo 350 CFM, 0.55 P.P.E. 120-1-60	c/u	1.00		
044	UEA Exterior centrifugo 2560 CFM, 1.5 P.P.E. 208/1/60	c/u	1.00		
045	UEA Exterior centrifugo 1650 CFM, 1.5 P.P.E. 208/1/60	c/u	1.00		
046	UEA Exterior Montaje en Pared rango de operación (650-700 CFM)	c/u	2.00		
047	UEA Exterior Montaje en techo Microbiologia 1000 CFM	c/u	1.00		
	Tubería para condensados, PVC, Suministro e Instalación				
048	TUBERIA PARA CONDENSADOS PVC CEDULA 40, D = 1". INCLUYE ACCESORIOS.	m	812.50		
	Suministro e instalacion de tuberia aislada de cobre tipo L para refrigeración.				
049	Tubería aislada de cobre de Ø 1/4".	m	1,350.00		
050	Tubería aislada de cobre de Ø 3/8".	m	870.00		
051	Tubería aislada de cobre de Ø 1/2"	m	1,725.00		
052	Tubería aislada de cobre de Ø 5/8".	m	1,260.00		
053	Tubería aislada de cobre de Ø 3/4".	m	225.00		
054	Tubería aislada de cobre de Ø 1"	m	60.00		
055	Tubería aislada de cobre de Ø 1 1/8"	m	600.00		
056	Tubería aislada de cobre de Ø 1 1/4"	m	870.00		
057	Tubería aislada de cobre de Ø 1 1/2"	m	75.00		
058	Suministro e instalacion de caja distribuidor para sistema VRF aplicacion para hasta 8 equipos	c/u	47.00		
059	Suministro e instalacion de conector de cobre tipo branch Y difernetes medias	c/u	294.00		
	Suministro e Instalacion de ducto flexible con aislamiento termico de los siguientes diametros;				

748

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
060	Ducto flexible con aislamiento 6"	m	120.00		
061	Ducto flexible con aislamiento 8"	m	300.00		
062	Ducto flexible con aislamiento 10"	m	165.00		
063	Ducto flexible con aislamiento 12"	m	33.00		
	Ductos de A.G. y accesorios G-90, Suministro e Instalación				
064	Lamina Galvanizada Cal. 26, clase G-90	kg	17,966.00		
065	Lamina Galvanizada Cal. 24, clase G-90	kg	13,101.00		
066	Suministro e instalacion aislamiento termico de fibra de vidrio térmico owens corning o similar de 1.5", con barrera de vapor, para aislar ductos rectangulares por la cara exterior.	m²	675.00		
067	Protección Mecánica Para Ductos Al Exterior A Base De Manta Cielo Y Sellador Acriton, Incluye: Alineación, Fletes, Maniobras, Pegamentos, Flejes Y Adhesivos Y Todo Lo Necesario Para Su Correcta Instalación.	m²	1,353.00		
	Compuertas cortafuegos. Suministro e instalación.				
068	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 6 pulg x 5 pulg	c/u	4.00		
069	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 6 pulg x 6 pulg	c/u	6.00		
070	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 7 pulg x 7 pulg	c/u	12.00		
071	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 8 pulg x 4 pulg	c/u	2.00		
072	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 8 pulg x 5 pulg	c/u	7.00		
073	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 8 pulg x 6 pulg	c/u	3.00		
074	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 8 pulg x 8 pulg	c/u	9.00		
075	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 9 pulg x 9 pulg	c/u	1.00		

749

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
076	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 10 pulg x 6 pulg	c/u	3.00		
077	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 10 pulg x 7 pulg	c/u	2.00		
078	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 10 pulg x 8 pulg	c/u	9.00		
079	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 10 pulg x 9 pulg	c/u	2.00		
080	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 10 pulg x 10 pulg	c/u	5.00		
081	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 12 pulg x 6 pulg	c/u	4.00		
082	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 12 pulg x 8 pulg	c/u	2.00		
083	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 14 pulg x 9 pulg	c/u	1.00		
084	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 14 pulg x 10 pulg	c/u	1.00		
085	Suministro e instalación de compuerta cortafuego mecánica para ducto de 14 pulg x 11 pulg	c/u	1.00		
	Difusor de inyeccion tipo louver con control de volumen. Suministro e instalación				
086	Difusor de inyeccion acero inoxidable 24X24 cuello de 12	c/u	12.00		
087	Difusor de inyeccion acero inoxidable 24X48 cuello de 12	c/u	2.00		
088	Difusor de inyeccion lineal 19 ft 2 ranuras de 3/4"	c/u	17.00		
089	Difusor AL tipo louver con control de volumen 9"x9" cuello de 8"	c/u	194.00		
090	Difusor de Suministro 12"x12" cuello de 10"	c/u	88.00		
091	Difusor de Suministro 14"x14" cuello de 12"	c/u	5.00		
092	Difusor de Suministro 16"x16" cuello de 12"	c/u	12.00		
093	Difusor de Suministro 18"x18" cuello de 14"	c/u	10.00		
094	Difusor de Suministro 24"x12" cuello de 10"	c/u	6.00		

750

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
095	Difusor de Suministro 24"x24" cuello de 12"	c/u	2.00		
096	Suministro e instalación de sistema de distribución de aire para Quirófano marca AJ Manufacturing modelo SSEPD, medida 8'x8' ft largo y 2 slot 1" dos entradas centradas cuatro de 10"x5" con 3 difusores de flujo laminar de 36"x24" entrada centrada de 10"	c/u	4.00		
	Rejilla de Extracción con control de volumen. Suministro e instalación.				
097	Rejilla de Extracción 8"x8. con control de volumen y aletas fijas	c/u	25.00		
098	Rejilla de extracción 9"x9"	c/u	56.00		
099	Rejilla de extracción 12"x6"	c/u	6.00		
0100	Rejilla de extracción 12"x8"	c/u	280.00		
0101	Rejilla de extracción 12"x10"	c/u	19.00		
0102	Rejilla de extracción 12"x12"	c/u	9.00		
0103	Rejilla de extracción 14"x14"	c/u	50.00		
0104	Rejilla de extracción 20"x20"	c/u	8.00		
0105	Rejilla de extracción 24"x12"	c/u	13.00		
0106	Rejilla de extracción 20"x12"	c/u	4.00		
	Abanico de techo. Suministro e instalación				
0107	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABANICO DE TECHO, 120v, 1Ø, 60Hz, 0.53A, IGUAL O EQUIVALENTE A HUNTER, 52", CINCO ASPAS, SERIE LOW PROFILE III, COLOR BLANCO, CAT. # 53069	c/u	183.00		
	Ventiladores Axiales. Suministro e instalación				
0108	Ventilador helicoidal mural 1m2. 1294 CFM, 0,2 PPE, 208/1/30	c/u	6.00		
30	SISTEMAS DE VOZ Y DATOS Y TELECOMUNICACIONES, DETECCIÓN DE HUMOS				
	SISTEMA DE DETECCION Y NOTIFICACION DE INCENDIO				
01	CENTRAL DE ALARMA CON ACCESORIOS y BATERIA.	c/u	3.00		
02	Expansión de bucle, sistemas VM, 250 dispositivos analógicos direccionables en total, 125 detectores, 125 módulos	c/u	9.00		
03	Batería de plomo sellada de 40Ah - 12 Vdc. 7.7 inch x 6.4 inch x 6.9 inch x 6.9 inch	c/u	6.00		
04	Anunciador de texto LCD con controles comunes. Incluye Caja	c/u	7.00		

751

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
05	Paquete de seis fuentes de alimentación de refuerzo MIRBPS10A. Salida de 120V - 10 Amp 24Vdc a cuatro circuitos de aparatos de notificación de 3 Amp. Pida las resistencias de fin de línea homologadas por UL (EOL-15 series uno requerido por cada circuito supervisado utilizado), y la batería por separado.	c/u	1.00		
06	Batería de plomo sellada de 24Ah, 12 VDC	c/u	4.00		
07	Detector de humo óptico inteligente multicriterio de SIMPLE, homologado por UL/ULC/CSFM.	c/u	506.00		
08	Detector inteligente de humo y calor multisensor	c/u	458.00		
09	Detector de calor inteligente de temperatura fija	c/u	61.00		
010	Estación de alarma de incendio de doble acción (una etapa), marcas en inglés.	c/u	52.00		
011	Módulo de relé de control. Seleccione para operación N.O. o N.C. Con una potencia de 2 amperios(24Vdc)	c/u	43.00		
012	Módulo aislante. Se utiliza para aislar los fallos de cableado en los bucles de clase A (estilo 7).	c/u	64.00		
013	Detector de aspiracion aire de ductos	c/u	26.00		
014	Bocina/estrobe de pared/techo para exteriores, ROJO con marca de fuego, Estroboscopio de salida estándar, Lente transparente. Nota: Se requiere la caja eléctrica del modelo 449 para aplicaciones a prueba de agua.	c/u	57.00		
015	Modulo de Control NAC	c/u	82.00		
016	Módulo de entrada doble. Módulo de entrada de dos circuitos para utilizar con dispositivos de contacto normalmente abierto. Cuatro códigos de personalidad seleccionables (en cada circuito) para el enclavamiento de la alarma, o el enclavamiento con retardo de la alarma, o el monitoreo sin enclavamiento o la supervisión con enclavamiento.	c/u	72.00		
017	Estación de trabajo FireWorks. Procesador Intel i7 único. 32 GB DE RAM. Windows 7 Professional (64 bits). Configuración RAID1 con doble SSD de 500 GB. Fuente de alimentación única.	c/u	1.00		
018	Protector de Entrada 110Vac	c/u	5.00		
019	Protector de Lazo, Datos y NAC.	c/u	16.00		

752

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
020	Cable 16x2 FPLP (1000 pies)	c/u	19,825.00		
021	Suministro de Tubería EMT 3/4"- SNDI	c/u	7,200.00		
022	Suministro de Tubería PVC 3/4" sch 40- SNDI	c/u	68.00		
023	Suministro de Tubería Flexible BX-3/4" con p.p de accesorios.-SNDI	c/u	1,884.00		
024	CAPACITACION-SNDI	c/u	1.00		
	SISTEMA DE SONIDO (AUDIO AMBIENTE, MEGAFONIA Y VOCEO)				
025	PARLANTE DE TECHO 6"	c/u	252.00		
026	SISTEMA DE EVACUACION POR VOZ MODELO LDA NEO8060	c/u	1.00		
027	EXTENSIÓN DE CONTROL + AMPLIFICACIÓN DE 4x250W MODELO LDA NEO 4250-E:	c/u	1.00		
028	MICRÓFONO MULTIZONA MODELO LDA MPS-8Z.	c/u	1.00		
029	TERMINADOR DE LÍNEA MODELO LDA TFL-2.	c/u	12.00		
030	Modulo de expansión Mod. LDA MPS - 8K	c/u	1.00		
031	Cisco Catalyst 3560-CX 12-port compact Switch Layer 3, POE- 12 x 10/100/1000 Ethernet Ports, 2 SFP+ 10G&2GE uplinks- Data IP Base - Managed	c/u	1.00		
032	CONVERSOR DE AUDIO DIGITAL DANTE - AES67 MODELO DANTE16	c/u	1.00		
033	Cable Forrado 14GA 500' Horizont U.S.A	m	6,100.00		
034	Cable F/UTP LSZH CAT 6A	m	305.00		
035	Configuración y capacitación.-SND	SG	1.00		
036	Suministro de Tubería EMT 3/4"-SND	m	4,230.00		
037	Suministro de Tubería Flexible LT-3/4" con p.p de accesorios.-SND	m	378.00		
	EQUIPOS DE CCTV				
038	Grabador de video en red 64 canales//hasta 8 interfaz de sata	c/u	3.00		
039	Discos Duro de 6 Tbyte para NVR	c/u	24.00		
040	Cámara domo ip para interiores con iluminador infrarrojo incorporado, resolución full hd 1080p, 2mpx, distancia de iluminación hasta 30m, alimentación poe, marca hikvision modelo.	c/u	103.00		
041	Cámara bullet ip para exteriores con iluminador infrarrojo incorporado, resolución full hd 1080p, 2mpix, distancia de iluminación hasta 30m, alimentación poe.	c/u	28.00		

753

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
042	Camara Hikvision PTZ, IP, 2mp, 32x zoom óptico, IR 150 mts con p.p. de soporte, inyector, etc.	c/u	7.00		
043	Joystick para control de PTZ IP	c/u	2.00		
044	Servidor con Licencia base de 64 canales HikCentral-P-VSS-Base/HW/64Ch	c/u	1.00		
045	Licencia HikCentral VSS de 1 canal	c/u	68.00		
046	Monitor LCD de 32"	c/u	9.00		
047	Decodificador de Vídeo de 16 Salidas HDMI 4K / Soporta hasta 128 canales de Vídeo Simultáneos / Videowall equivalente o superior al modelo DS-6916UDI de HIKVISION	c/u	1.00		
048	Decodificador de Vídeo de 4 canales con salida 4K / 4 Salidas HDMI / Soporta hasta 36 canales de Vídeo Simultáneos equivalente o superior al modelo DS-6904UDI de HIKVISION	c/u	1.00		
049	Switch Extender No Gestionado de 4P 100MBPS	c/u	2.00		
050	Switch Extender No Gestionado de 8P 100MBPS	c/u	1.00		
051	CAPACITACION-CCTV	c/u	1.00		
052	Suministro de Tubería EMT 3/4"-CCTV	m	948.00		
	S.C.ACCESO				
053	Lector ZK Teco de Proximidad salida Wiegand	c/u	34.00		
054	Panel Controlador de 2 Puertas	c/u	9.00		
055	Tarjetas de proximidad	c/u	200.00		
056	Cerradura electromagnetica de 600 Lbs.	c/u	30.00		
057	Contacto magnetico para supervision de puerta	c/u	30.00		
058	Fuente de alimentacion externa para cerradura y transformador para alarma.	c/u	18.00		
059	Soporte LZ para fijacion de cerradura electromagnetica de 600 Lbs	c/u	30.00		
060	Boton de egreso tipo Hongo	c/u	3.00		
061	Cable 18x4 para señal de sensor y contacto magneticos (1000 pies)	m	1,525.00		
062	Cable 18x6 para alimentacion de cerraduras electromagneticas (1000 pies)	m	1,525.00		
063	Suministro e instalacion de Cable F/UTP LSZH CAT 6A	m	3,660.00		
064	CAPACITACION-SCA	SG	1.00		
065	Servidor de sistema con SOFTWARE de GESTIÓN DE ACCESO ZKBSAC100	c/u	1.00		
066	Controles de asistencia Zkteco sugerido EFace10 Zkteco	c/u	3.00		

754

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
067	Suministro de Tubería EMT Y PVC 3/4"-SCA	m	777.00		
068	Suministro de Tubería PVC 3/4"-SCA	m	18.00		
	SISTEMA DE VOZ Y DATOS				
069	Cable F/UTP Cat 6A LSZH Azul para datos	m	43,005.00		
070	Cable F/UTP Cat 6A LSZH Gris para voz	m	33,245.00		
071	Cable F/UTP Cat6A LSZH Amarillo para cámaras VSS_CCTV	m	6,405.00		
072	Jack Azul Cat6A pto datos	c/u	927.00		
073	Jack Gris Cat6A pto voz	c/u	690.00		
074	Jack Amarillo Cat6A para cámaras VSS_CCTV	c/u	690.00		
075	Conector MPTL Cat6A para los extremos de los Relojes PoE y Biometrico	c/u	690.00		
076	Placas de 1, 2, 3 y 4 puertos con p.p. de Jack Ciego donde aplique.	c/u	1,068.00		
077	Patch Panel angulado Cat6A 24 puertos modulares (para colocarle los jacks Cat6A)	c/u	88.00		
078	Patch Cords de 3Ft Azules Cat6A	c/u	47.00		
079	Patch Cords de 5Ft Azules Cat6A	c/u	862.00		
080	Patch Cords de 7Ft Azules Cat6A (Usuarios)	c/u	800.00		
081	Patch Cords de 3Ft Grises Cat6A	c/u	51.00		
082	Patch Cords de 5Ft Gris Cat6A	c/u	690.00		
083	Patch Cords de 7Ft Gris Cat6A	c/u	85.00		
084	Patch Cords de 3fts amarillo Cat6A	c/u	17.00		
085	Patch Cords de 5fts amarillo Cat6A	c/u	130.00		
086	Patch Cords de 7fts amarillo Cat6A	c/u	128.00		
087	Rack de 7 fts de 4 postes con p.p. de Regletas (H y V) con su barra de tierra.	c/u	16.00		
088	UPS de 3 KW para montaje en Rack	c/u	15.00		
089	regleta electrica 12 puertos con seguro PDU	c/u	15.00		
090	switch de 24 puertos (10/100/1000) Mbps con 2 puertos SFP 10Gbps	c/u	12.00		
091	switch de 48 puertos (10/100/1000) Mbps con 2 puertos SFP 10Gbps	c/u	33.00		
092	Access points para la red WiFi	c/u	65.00		
093	Escalerilla-Bandeja-canasta cablofil 2" x 12" x 3 metros	m	1,050.00		
094	Escalerilla-Bandeja-canasta cablofil 4" x 12" x 3 metros	m	483.00		
095	Flamer stoper 2" (Recomendamos sustituirlo por F-S ONE)	c/u	16.00		

755

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
096	Terminación RED- PTR	c/u	1,747.00		
097	Certificación de RED (Datos, Voz y CCTV)	c/u	1,747.00		
098	Acondicionamiento de Centro de Datos (Incluye canasta de Telecom, canasta electrica, interconexiones, encapsulado, aire de precision, UPS, camaras y control de acceso del sitio de acuerdo a planos de diseño y Pliego base de condiciones)	SG	1.00		
099	Suministro e Instalación de Sistema de Detección de Incendio mediante detectores de aspiración y supresión de Incendios mediante agente NOVEC 1230, el dimensionamiento fue realizaro en base al volúmen en el Data Center. Incluye también estación de aborto, boquillas luces y sirenas para esta área	SG	1.00		
0100	Teléfono IP Grandstream o equivalente	c/u	87.00		
0101	Sistema de tierra de telecomunicaciones (Cable 3/0, cable #2, cable #6, terminales doble ojo, PBB = TMGB)	m	930.00		
0102	Suministro, instalación, conexión, pruebas, certificación de Fibra óptica multimodo de 24 hilos OM4 LSZH (incluye canalización, cableado, equipos y accesorios correspondientes)	m	2,000.00		
0103	CAPACITACION-VYD	m	1.00		
0104	Suministro de Tubería EMT 3/4"-VYD	m	8,257.66		
0105	Suministro y Montaje de Tubería PVC Sch 40 de 2"-VYD	m	650.00		
0106	Suministro de Tubería PVC 3/4" sch 40-VYD	m	917.50		
0107	Suministro de Tubería EMT 2" - Troncal principal de ITS-VYD	m	441.00		
	FIREWALL- SWITCH CORE- HIPERCONVERGENCIA				
0108	FIREWALL	SG	1.00		
0109	SWITCHES CORE DATA CENTER	SG	1.00		
0110	HIPERCONVERGENCIA	SG	1.00		
	SISTEMA BMS				
0111	B.M.S.	SG	1.00		
	SISTEMA ITS				
0112	Red de datos de casetas exteriores. (SOLO CANALIZACION EMT)- Puntos de voz y datos y puntos de red	m	500.00		

756

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0113	Sistema de detección de incendio para casetas periféricas	m	500.00		
0114	Cajas de registro	c/u	32.00		
0115	VIDEO PORTERO DE CONTROL DE ACCESO DE A Y G PA	c/u	2.00		
0116	ADICIONAL DE CCTV TIPO DOMO	c/u	11.00		
0117	CCTV FISHEYES 360	c/u	5.00		
0118	PANEL DE CONTROL DE PUERTAS	c/u	2.00		
40	SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR				
01	Suministro e instalacion de Caldera Marca Clayton SF-150 BHP con todos sus equipos perifericos	c/u	2.00		
02	Suministro alentadores Clayton en cascada, modelo T500, tanque de almacenamiento de 5,500 litros bomba de recirculación de 1/2 HP	c/u	5.00		
03	Suministro e instalacionTuberia AC A 53 CH 40 3" con accesorios para bajantes, incluye accesorios de fijación a muros y columnas, incluye soporteria, incluye aislamiento	m	46.43		
04	Suministro e instalacionTuberia AC A 53 CH 40 2-1/2" con accesorios para bajantes, incluye accesorios de fijación a muros y columnas, incluye soporteria, incluye aislamiento	m	9.45		
05	Suministro e instalacionTuberia AC A 53 CH 40 2" con accesorios para bajantes, incluye accesorios de fijación a muros y columnas, incluye soporteria, incluye aislamiento	m	69.07		
06	Suministro e instalacionTuberia AC A 53 CH 40 1 1/2" con accesorios para bajantes, incluye accesorios de fijación a muros y columnas, incluye soporteria, incluye aislamiento	m	157.10		
07	Suministro e instalacionTuberia AC A 53 CH 40 1 1/4" con accesorios para bajantes, incluye accesorios de fijación a muros y columnas, incluye soporteria, incluye aislamiento	m	138.18		
08	Suministro e instalacionTuberia AC A 53 CH 40 1" con accesorios para bajantes, incluye accesorios de fijación a muros y columnas, incluye soporteria, incluye aislamiento	m	83.49		
09	Suministro e instalacionTuberia AC A 53 CH 40 3/4" con accesorios para bajantes, incluye accesorios de fijación a muros y columnas, incluye soporteria, incluye aislamiento	m	179.36		

757

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
010	Suministro e instalacionTuberia AC A 53 CH 40 1/2" con accesorios para bajantes, incluye accesorios de fijación a muros y columnas, incluye soporteria, incluye aislamiento	m	37.96		
011	Realización de prueba hidrostática de tubería de Vapor a 150 PSI.	m	721.04		
50	SISTEMA HIDROSANITARIO				
	SISTEMA DRENAJE PLUVIAL				
01	Excavación de zanja hasta 10cm por debajo del nivel de invertida de tubo, relleno con cama de arena 10cm por debajo de la invertida de la tubería y 15cm por sobre corona del tubo, relleno y compactación en capas de 15cm como máximo compactado a 95% de su Proctor estándar hasta llegar a nivel de terreno natural,	m³	6,055.62		
02	Suministro e instalación de tubería horizontal soterrada PVC TDP ASTM F949 de 24", de conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	540.00		
03	Suministro e instalación de tubería horizontal soterrada PVC TDP ASTM F949 de 18", de conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	240.00		
04	Suministro e instalación de tubería horizontal soterrada PVC TDP ASTM F949 de 15 ", de conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	300.00		
05	Suministro e instalación de tubería horizontal soterrada PVC de 12" SDR 32.5, de conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	360.00		
06	Suministro e instalación de tubería soterrada de PVC SDR 32.5 de 10", de conexión a red exterior y todos los accesorios	m	140.39		
07	Suministro e instalación de tubería PVC SDR 32.5 de 8" con accesorios para bajantes pluviales, tubería horizontal soterrada de conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	1,055.00		
08	Suministro e instalación de tubería PVC SDR 32.5 de 6" con accesorios para bajantes pluviales, tubería horizontal soterrada de conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	388.00		
09	Suministro e instalación de tubería PVC SDR 32.5 de 4" con accesorios para bajantes pluviales, tubería horizontal soterrada de conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	24.00		

758

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
010	Suministro e instalación de tubería PVC SDR 32.5 de 8" con accesorios para horizontal suspendida, incluye accesorios de fijación en muros y columnas para conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	145.00		
011	Suministro e instalación de tubería PVC SDR 32.5 de 6" con accesorios para horizontal suspendida, incluye accesorios de fijación en muros y columnas para conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	750.00		
012	Suministro e instalación de tubería PVC SDR 32.5 de 4" con accesorios para horizontal suspendida, incluye accesorios de fijación en muros y columnas para conexión a red exterior y todos los accesorios necesarios	m	172.00		
013	Realización de prueba de hermeticidad de tubería de agua pluviales. Según planos y especificaciones técnicas	m	2,780.39		
014	Realización de prueba de hermeticidad de tubería de agua pluviales de diámetros de 6 pulgadas y menores. Según planos y especificaciones técnicas	m	1,334.00		
	SISTEMA AGUA POTABLE				
015	Excavación, cama de arena, relleno y compactación en zanjas para tuberías.	m³	2,407.65		
016	Suministro e instalación de tubería soterrada PVC SDR 26 de 8", incluye accesorios.	m	35.00		
017	Suministro e instalación de tubería soterrada PVC SDR 26 de 6", incluye accesorios.	m	30.00		
018	Suministro e instalación de tubería soterrada PVC SDR 26 de 4", incluye accesorios.	m	1,153.71		
019	Suministro e instalación de tubería soterrada PVC SDR 26 de 3", incluye accesorios.	m	7.00		
020	Suministro e instalación de tubería soterrada PVC SDR 17 de 2", incluye accesorios.	m	545.00		
021	Suministro e instalación de tubería soterrada PVC SDR 17 de 1 1/2", incluye accesorios.	m	461.15		
022	Suministro e instalación de tubería soterrada PVC SDR 17 de 1", incluye accesorios.	m	1,118.48		
023	Suministro e instalación de tubería soterrada PVC SDR 17 de 3/4", incluye accesorios.	m	327.62		

759

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
024	Suministro e instalación de tubería suspendida PVC SDR 26 de 3", incluye accesorios y soportes de fijación.	m	276.22		
025	Suministro e instalación de tubería suspendida PVC SDR 26 de 2 1/2", incluye accesorios y soportes de fijación.	m	829.61		
026	Suministro e instalación de tubería suspendida PVC SDR 17 de 2", incluye accesorios y soportes de fijación.	m	269.29		
027	Suministro e instalación de tubería suspendida PVC SDR 17 de 1 1/2", incluye accesorios y soportes de fijación.	m	1,805.32		
028	Suministro e instalación de tubería suspendida PVC SDR 17 de 1", incluye accesorios y soportes de fijación.	m	66.00		
029	Suministro e instalación de tubería suspendida PVC SDR 17 de 3/4", incluye accesorios y soportes de fijación.	m	286.39		
030	Suministro e instalación de tubería suspendida PVC SDR 13.5 de 1/2", incluye accesorios y soportes de fijación.	m	3,037.00		
031	Equipo de bombeo tipo Boosterpaq cuadruplex, compuesto por 4 bombas de presión constante velocidad variable, 3 en funcionamiento y 1 como respaldo con función activa de alternancia, cada una de las bombas para Q=150 gpm, CTD= 160 ft, Qtotal=450 gpm, 480V/3F/60hz, potencia máxima de cada bomba= 10 hp.	Glb	1.00		
032	Realización de prueba hidrostática de tubería de agua potable a 150 psi.	m	10,247.79		
	SISTEMA AGUA RESIDUAL				
033	Excavación de zanja hasta 10cm por debajo del nivel de invertida de tubo, relleno con cama de arena 10cm por debajo de la invertida de la tubería y 15cm por sobre corona del tubo, relleno y compactación en capas de 15cm como máximo compactado a 95% de su proctor estandar hasta llegar a nivel de terreno natural,	m³	2,810.05		
034	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 10" con accesorios, tuberia horizontal soterrada de coneccion a red exterior y todos los accesorios necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones técnicas.	m	217.00		

760

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
035	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 8" con accesorios, tuberia horizontal soterrada de conexion a red exterior y todos los accesorios necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones tecnicas.	m	161.52		
036	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 6" con accesorios, tuberia horizontal soterrada de conexion a red exterior y todos los accesorios necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones tecnicas.	m	364.42		
037	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 4" con accesorios, tuberia horizontal soterrada de conexion a red exterior y todos los accesorios necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones tecnicas.	m	1,528.00		
038	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 3" con accesorios, tuberia horizontal soterrada de conexion a red exterior y todos los accesorios necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones tecnicas.	m	170.86		
039	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 2" con accesorios, tuberia horizontal soterrada de conexion a red exterior y todos los accesorios necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones tecnicas.	m	1,411.00		
040	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 4" con accesorios, tuberia vertical y suspendida de conexion a red, todos los accesorios y soporte de fijación necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones tecnicas.	m	937.00		
041	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 2" con accesorios, tuberia horizontal suspendida de conexion a red, todos los accesorios y soporte de fijación necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones tecnicas.	m	1,046.50		
042	Suministro e instalacion de tuberia PVC SDR 41 de 1 1/2" con accesorios, tuberia vertical para sistema de ventilación y conexion a red, todos los accesorios necesarios para dejar la partida	m	1,048.00		

761

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	totalmente funcional. Según planos y especificaciones técnicas.				
043	Suministro e instalación de tubería PVC SDR 41 de 2" con accesorios, tubería horizontal suspendida para sistema de ventilación y conexión a red, todos los accesorios y soporte de fijación necesarios para dejar la partida totalmente funcional. Según planos y especificaciones técnicas.	m	2,368.00		
044	Realización de prueba de hermeticidad de tubería de Residual.	m	5,836.30		
045	Construcción de pozo de visita para aguas residuales.	c/u	15.00		
	SISTEMA DE AGUA CALIENTE				
046	Suministro e instalación de tubería de agua caliente CED 40 CPVC 6", incluye accesorios.	m	37.04		
047	Suministro e instalación de tubería de agua caliente CED 40 CPVC 3", incluye accesorios.	m	512.00		
048	Suministro e instalación de tubería de agua caliente CED 40 CPVC 2 1/2", incluye accesorios.	m	222.00		
049	Suministro e instalación de tubería de agua caliente CED 40 CPVC 2", incluye accesorios.	m	526.14		
050	Suministro e instalación de tubería de agua caliente CED 40 CPVC 1 1/2", incluye accesorios.	m	65.94		
051	Suministro e instalación de tubería de agua caliente CED 40 CPVC 1", incluye accesorios.	m	203.68		
052	Suministro e instalación de tubería de agua caliente CED 40 CPVC 3/4", incluye accesorios.	m	66.00		
053	Suministro e instalación de tubería de agua caliente CED 40 CPVC 1/2", incluye accesorios.	m	874.86		
054	Suministro e instalación de tubería de agua caliente cobre tipo L 3", incluye accesorios.	m	52.08		
055	Suministro e instalación de tubería de agua caliente cobre tipo L 2", incluye accesorios.	m	53.32		
056	Suministro e instalación de tubería de agua caliente cobre tipo L 1 1/4", incluye accesorios.	m	51.45		

762

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
057	Realización de prueba de hermeticidad de tubería de agua caliente.	m	2,664.51		
	SISTEMA CONTRA INCENDIOS				
058	Excavación de zanja hasta 10cm por debajo del nivel de invertida de tubo, relleno con cama de arena 10cm por debajo de la invertida de la tubería y 15cm por sobre corona del tubo, relleno y compactación en capas de 15cm como máximo compactado a 95% de su proctor estandar hasta llegar a nivel de terreno natural,	m³	931.18		
059	Suministro e instalación de Tubería para red de distribución, TUB. PVC AWWA C-900 DR-18 Ø8", incluye accesorios de hierro dúctil, resctrictores sísmicos en todas las uniones y accesorios.	m	541.71		
060	Suministro e instalación de Tubería para red de distribución, TUB. PVC AWWA C-900 DR-18 Ø6", incluye accesorios de hierro dúctil, resctrictores sísmicos en todas las uniones y accesorios.	m	46.03		
061	Suministro e instalación de Tubería para red de distribución, TUB. PVC AWWA C-900 DR-18 Ø4", incluye accesorios PVC, bloques en las uniones y accesorios.	m	72.85		
062	Suministro e instalación de Tubería para red de distribución, TUB. PVC AWWA C-900 DR-18 Ø4", incluye accesorios de hierro dúctil, resctrictores sísmicos en todas las uniones y accesorios.	m	207.54		
063	Suministro e instalación de tubería vertical para alimentación de agua a gabinetes contra incendios, de 4" de acero al carbón cédula 40 ASTM A53 grado B sin costura, con dos manos de pintura anticorrosiva color rojo incendio.	m	36.00		
064	Suministro e instalación de tubería vertical para alimentación de agua a gabinetes contra incendios, de 3" de acero al carbón cédula 40 ASTM A53 grado B sin costura, con dos manos de pintura anticorrosiva color rojo incendio.	m	95.00		
065	Suministro e instalación de tubería vertical para alimentación de agua a gabinetes contra incendios, de 2 1/2" de acero al carbón cédula 40 ASTM A53 grado B sin costura, con dos manos de pintura anticorrosiva color rojo incendio.	m	938.44		

763

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
066	Suministro e instalación de tubería vertical para alimentación de agua a gabinetes contra incendios, de 2" de acero al carbón cédula 40 ASTM A53 grado B sin costura, con dos manos de pintura anticorrosiva color rojo incendio.	m	41.53		
067	Suministro e instalación de tubería vertical para alimentación de agua a gabinetes contra incendios, de 1 1/2" de acero al carbón cédula 40 ASTM A53 grado B sin costura, con dos manos de pintura anticorrosiva color rojo incendio.	m	75.83		
068	Suministro e instalación de tubería vertical para alimentación de agua a gabinetes contra incendios, de 1" de acero al carbón cédula 40 ASTM A53 grado B sin costura, con dos manos de pintura anticorrosiva color rojo incendio.	m	94.75		
069	Suministro e instalacion de Gabinete contra Incendio Guardian Fire 1220 con racks de manguera de 1 1/2" x 100 ft	c/u	42.00		
070	Suministro e instalacion de Gabinete Toma de Bomberos marca Guardian Fire modelo 1400	c/u	3.00		
071	Equipo de bombeo (Sistema de 1 (una) bomba SPP, UL/FM, vertical turbina accionada con motor eléctrico 1000 GPM y 1 (una) bomba SPP, UL/FM, vertical turbina accionada con motor diésel 1000 GPM, Jky 10 GPM @ CTD: 120 PSI, 3/60/480V	Glb	1.00		
072	Suministro de soportería de SCI para tubería de acero al carbón	m	1,281.60		
073	Suministro e instalación de Rociadores de Agua Contra Incendio Ø1/2 TYCO TY-323.	c/u	55.00		
074	Suministro e instalación de Rociadores de Agua Contra Incendio Ø 3/4 " TYCO TY-323, para enfriamiento de tanque de DIESEL	c/u	6.00		
075	Suministro e instalacion de Siamesa de pedestal Guardian Fire modelo 6224	c/u	4.00		
076	Suministro e instalacion de Siamesa para empotrar Guardian Fire modelo 6124	c/u	1.00		
077	Suministro e instalacion de Hidrantes de 4"	c/u	4.00		
078	Realización de prueba hidrostática de tubería de agua contra incendio a 200 PSI.	m	2,149.68		
079	Válvula Riser de 4 pulgadas para sistema de rociadores de tanque de Diesel	c/u	1.00		

764

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
080	Válvula Riser de 3 pulgadas para aspersores de Hospital	c/u	3.00		
081	Válvula de compuerta de 4 pulgadas AWWA UL/FM	c/u	22.00		
082	Válvula Check de 4 pulgadas Iron Body UL/FM	c/u	4.00		
083	Soporte lateral antisísmico para tubería de 1 1/2 pulgada	c/u	2.00		
084	Soporte lateral antisísmico para tubería de 2 pulgada	c/u	3.00		
085	Soporte lateral antisísmico para tubería de 2 1/2 pulgada	c/u	66.00		
086	Soporte longitudinal antisísmico para tubería de 1 pulgada	c/u	2.00		
087	Soporte longitudinal antisísmico para tubería de 1 1/2" pulgada	c/u	2.00		
088	Soporte longitudinal antisísmico para tubería de 2 1/2" pulgada	c/u	45.00		
089	Soporte longitudinal antisísmico para tubería de 3" pulgada	c/u	3.00		
090	Soporte lateral antisísmico soporte de 4 vías vertical para tubería de 3" pulgada	c/u	18.00		
091	Soporte lateral antisísmico soporte de 4 vías vertical para tubería de 4" pulgada	c/u	6.00		
092	Junta de expansión antisísmico de 2 1/2"	c/u	8.00		
093	Extintor CO2 10 libras, Guardian Fire Model 4310	c/u	25.00		
094	Extintor ABC 10 libras Guardian Fire Model 4010	c/u	42.00		
095	Extintor ABC 20 libras Guardian Fire Model 4020	c/u	54.00		
	ARTEFACTOS SANITARIOS				
096	Ducha Manual de Emergencia y Lava-Ojos de acero galvanizado, Modelo S19-310 Marca BRADLEY	c/u	3.00		
097	Grifería de dos manijas de 8" Tipo Cuello de Ganso, Modelo SERENITY, Código 19.01873.002 Marca AMERICAN STANDARD	c/u	86.00		
098	Grifería lavamanos monocontrol Modelo BREZZA BAJA, Código Ref. 19.00573.002, Marca AMERICAN STANDARD	c/u	296.00		
099	Inodoro color blanco, Modelo CADET 3 FX ELDERLY, Sanitario de una pieza 4.8 Lpf, Código 3000700, AMERICAN STANDARD, incluye Fluxometro SLOAN ROYAL Model 111-1.28	c/u	178.00		
0100	Lavalampazo Mármol cultivado (TOPS-MC34-B4) color blanco sólido con altura de 50 cm	c/u	31.00		

765

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0101	Accesorios para instalación de lavamano con mueble, de mármol cultivado	c/u	48.00		
0102	Lavamano para colgar en pared, color blanco, Modelo SATURNO, Código 0210119.020, Marca AMERICAN STANDARD	c/u	248.00		
0103	Bebedero enfriador empotrable con filtro marca ELKAY	c/u	22.00		
0104	Fregadero doble fosa de acero inoxidable, calibre 22; (Largo/Ancho) 84 x 56 cm, profundo 20.4 cm, (33.22) marca TEKA	c/u	25.00		
0105	Pantry de una fosa con escurridor (izquierda - derecha) de acero inoxidable, calibre 24; (Largo/Ancho) 80 x 50 cm, profundo 14.5 cm, (80.50) marca TEKA	c/u	18.00		
0106	Pantry de una fosa sin escurridor de acero inoxidable, calibre 22; (Largo/Ancho) 63.5 x 56 cm, profundo 17.8 cm, (25.22) marca TEKA	c/u	43.00		
0107	Regadera de acero inoxidable 304 serie SERENITY Ref. 19.01871.002, con doble manija Ref. 19.01875.002 marca AMERICAN STANDARD	c/u	58.00		
0108	Urinario de una pieza WASHBROOK PINT 0.5 Lpf, Incluye fluxómetro SLOAN REGAL 186-0.125	c/u	11.00		
0109	Rebosadero con rejilla cuadrada para tubería PVC de 2 pulgadas 342-C marca HELVEX	c/u	620.00		
0110	Drenaje de piso de acero inoxidable de 2". Tipo push button	c/u	5.00		
0111	Boca de limpieza tapa ciega coladera HELVEX, modelo SC-012	c/u	114.00		
0112	Sistema de ducha/regadera y válvula para agua fría y caliente Z-7300-SS-HW-MT marca ZURN	c/u	74.00		
0113	Trampa de Yeso de acero inoxidable 304 calibre 18 marca VC	c/u	2.00		
60	ELECTRICIDAD DEL PROYECTO				
	Línea de Media tensión				
01	Suministro de línea aérea en media tensión comprende: 49 puntos, armados, puesta a tierras, retenidas y conductor # 1/0 ACSR AWG; incluye transformador monofásico de 15 KVA, con sus protecciones para alumbrador Exterior.	c/u	18.00		
02	Suministro de línea soterrada en media comprendida desde el paso aéreo soterrado hasta el cuarto eléctrico con conductor XLP 1/0 25KV + 1/0 THHN, tubería PVC ced 40 de 4" con sus accesorios y juego de mufas para exteriores.	m	85.00		

766

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	Reguladores de Voltajes.				
03	REGULADORES DE VOLTAJE DE MEDIA TENSIÓN 14.4/24.9KV 144/161KVA, 100/112A +/-10% IN 32 5/8 % PASOS, INCLUYE JUEGO DE CUCHILLAS SÓLIDAS PARA BYPASS Y ESTRUCTURA DE MONTAJE DENOMINADA ESTRUCTURA H.	c/u	1.00		
	Recloser o Reconectador				
04	'SUMINISTRO DE UN RECLOSER PARA 27 KV INCLUYE, TRANSFORMADOR DE POTENCIAL Y ESTRUCTURA DE MONTAJE CON SUS ACCESORIOS, VER DETALLES EN PLANOS. KNOVA27A + KME6P2B + PT 630+TP	c/u	1.00		
	Transformadores secos con ventilación forzada				
05	TRANSFORMADOR DE POTENCIA, TIPO SECO ENCAPSULADO ENFRIAMIENTO POR VENTILACION FORZADA. 24.9 KV 1250/1750KVA 480V TAPS 26.18-25.56 24.94-24.31-23.69 KV DYN 11, AL/AL INOM=2,105 AMP	c/u	2.00		
	Celdas Eléctricas				
06	Celda de media tensión (25 kv) tipo switchgear, Aislada-Aire tipo UX 1250A para un servicio de 24.9KV, 3 fases, 60 Hz,	c/u	1.00		
07	BANCO DE BATERIA IN: 480 VAC 3F, 20 AOUT:N125 VDC, 50A	c/u	1.00		
08	'Celdas eléctricas de baja tensión PM1 sistema de cargas esenciales, trifásica 277/480 Voltios, 4 hilos, 2500 amperios barras principales 65,000AIC 'Celdas eléctricas de baja tensión PM2 + PM3, seguridad de vida servicios críticos 277/480 voltios, 4 hilos, 2500 amperios barras principales 65,000AIC	c/u	1.00		
	Generadores de Emergencia				
09	GENERADOR TRIFASICO DE 1000 KW 480V CON CAPOTAJE INSONORISADO CON INTERRUPTOR CON ACCIONAMIENTO 3P/2000 AJUSTABLE CON GABINETE DE SINCRONISMO	c/u	2.00		

767

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
010	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN POW-R-LINE C, ACCESO FRONTAL/ALINEACIÓN FRONTAL Y TRASERA, TIPO 1, 480Y/277V TRIFÁSICO DE 4 HILOS 3000A-65,000AIC CON TODOS SUS INTERRUPTORES VER DETALLES EN PLANOS DU COBRE CHAPADO EN PLATA, CLASIFICACIÓN DE INTERRUPCIÓN DE DISYUNTOR MÁS BAJA: 65 KA, CLASIFICACIÓN DE REFUERZO DE BUS: 65 KA	c/u	1.00		
011	Tanque de combustible capacidad 5900 galones, con todos sus accesorios incluye tubería de retorno/alimentación, válvulas, filtro externo, escalera marina y plataforma de mantenimiento.	c/u	1.00		
	Sistema de Respaldo UPS				
012	UPS 120 KW 120-208V 20 MINUTOS AUTONOMIA FP 1 RAMAL CRITICA DE LA VIDA FP: 1,0	c/u	1.00		
013	UPS 15 KW TRIFASICA 120/208V 20 MINUTOS AUTONOMIA FP: 1 RAMAL SEGURIDAD DE LA VIDA	c/u	1.00		
014	UPS 20-25 Kva 120-208V PATA CUARTO DE DATOS ESPECIALIDAD ITS	c/u	2.00		
015	UPs 3 KVA 120/208V, CUARTO DE DATOS A PROPORCINAR POR ESPECIALIDAD ITS RAMAL 10,11,13,14,15	c/u	9.00		
016	UPS 35 KW 120-208V UPS EATON PARA RAMA CRITICA DE LA VIDA. 120/208V, POTENCIA: 35KW FP:1,0 MS DE CONMUTACION	c/u	2.00		
017	UPS 50 KWUPS PARA RAMA CRITICA DE LA VIDA. 120/208V, POTENCIA: 50KW, FP:1,0 MS DE CONMUTACION	c/u	2.00		
018	UPS 60 KW 120-208V 20 MINUTOS AUTONOMIA FP: 1, RAMAL SEGURIDAD DE LA VIDA	c/u	1.00		
019	UPS30 KW TRIFASICA 120/208V 20 MINUTOS AUTONOMIA FP:1, RAMAL SEGURIDAD DE LA VIDA	c/u	1.00		
	Transformadores secos Baja tensión				
020	TRANSFORMADOR SECO 112.5 KVA FACTOR K4 TX23 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480/208/120	c/u	3.00		

768

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
021	TRANSFORMADOR SECO 15 KVA FACTOR K-4 TX.5 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480/208V	c/u	3.00		
022	TRANSFORMADOR SECO 15 KVA FACTOR K4, TX14 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480/208/120V	c/u	1.00		
023	TRANSFORMADOR SECO 150 KVA CONEXIÓN DELTA ESTRELLA k-4 TX3 VOLTAJE 480/208/120V	c/u	3.00		
024	TRANSFORMADOR SECO 150 KVA FACTOR K-4 TX19 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480/208V	c/u	2.00		
025	TRANSFORMADOR SECO 1F 15 KVA FACTOR K-4, TX.1 CONEXION 1F 480/120/240V	c/u	1.00		
026	TRANSFORMADOR SECO 225 KVA FACTIR K-4, TX20 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480-208V	c/u	1.00		
027	TRANSFORMADOR SECO 225 KVA FACTOR K4, TX.9 CONEXION DELTA ESTRELLA VOLTAJE 480/208/120	c/u	1.00		
028	TRANSFORMADOR SECO 25 KVA FACTOR K4, TX11 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480/208/120V	c/u	1.00		
029	TRANSFORMADOR SECO 3 F 75 KVA FACTOR K-4, TX2 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA VOLTAJE 480/208V	c/u	2.00		
030	TRANSFORMADOR SECO 3F 30 KVA FACTOR K-4, TX.6 CONEXIÓN DELT ESTRELLA, VOLTAJE 480/208V	c/u	1.00		
031	TRANSFORMADOR SECO 45 KVA FACTOR K-4 TX22 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480/208/120V	c/u	1.00		
032	TRANSFORMADOR SECO 50 KVA FACTOR K4 TX 16 CONEXIÓN DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480/208/120V	c/u	1.00		
033	TRANSFORMADOR SECO DE 75 KVA FACTOR K4, TX.4 CONEXION DELTA ESTRELLA, VOLTAJE 480/208/120V	c/u	2.00		
	Banco de Compensación				
034	'BANCO DE COMPENSACIÓN AUTOMÁTICO DE 450KVAR TRIFÁSICO 480 VOLTIOS CON BREAKER Y FILTRO DE ARMÓNICO INTEGRADO NEMA 1 CON VENTILACIÓN	c/u	1.00		
	Tableros Byppas				

769

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
035	TABLERO BYPASS 3F, 208VAC, 125A COMPLETO CON SUS MAIN DE 3P/100 C/U 3 UND Y/U ACCESORIOS SEGÚN PLANOS DU	c/u	1.00		
036	TABLERO BYPASS 3F, 208VAC, 125A COMPLETO CON SUS MAIN DE 3P/50 C/U 3 UND Y/U ACCESORIOS SEGÚN PLANOS DU	c/u	1.00		
037	TABLERO BYPASS 3F, 208VAC, 125A COMPLETO CON SUS MAIN DE 3P/90 C/U 3 UND Y/U ACCESORIOS SEGÚN PLANOS DU	c/u	2.00		
038	TABLERO BYPASS 3F, 208VAC, 225A COMPLETO CON SUS MAIN DE 3P/125 C/U 3 UND Y/U ACCESORIOS SEGÚN PLANOS DU	c/u	2.00		
039	TABLERO BYPASS 3F, 208VAC, 400A COMPLETO CON SUS MAIN DE 3P/250 C/U 3 UND Y/U ACCESORIOS SEGÚN PLANOS DU	c/u	1.00		
040	TABLERO BYPASS 3F, 208VAC, 400A COMPLETO CON SUS MAIN DE 3P/400 C/U 3 UND Y/U ACCESORIOS SEGÚN PLANOS DU	c/u	1.00		
041	TABLERO BYPASS 3F, 208VAC, B 400A COMPLETO CON SUS MAIN DE 3P/225 C/U 3 UND Y/U ACCESORIOS SEGÚN PLANOS DU	c/u	2.00		
	Interruptores con Caja moldeada				
042	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 2P/40A IP 2F-480V	c/u	1.00		
043	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 3P/100A IP 3F-480V MARCO TIPO FD	c/u	2.00		
044	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 3P/125A IP3F-480V	c/u	2.00		
045	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 3P/225 A IP 3F-480V	c/u	1.00		
046	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 3P/30A	c/u	5.00		
047	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 3P/350A IP 3F-480V	c/u	2.00		
048	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 3P/40A FD	c/u	2.00		
049	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 3P/50A IP 3F-480V MARCO TIPO FD	c/u	3.00		
050	INTERRUPTOR CON CAJA MOLDEADA 3P-175 A IP 3F-480V	c/u	1.00		
051	IP RX FLUROSCOPIA (41.6 Kw, 3F, 480 Vac 3P-250	c/u	1.00		
	Interruptores				
052	INTERRUPTOR DOBLE EATON GRADO HOSPITAL 15AMP, 120/277V PLACA 93072CUR, EQUIVALENTE O SUPERIOR	c/u	105.00		

770

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
053	INTERRUPTOR SENCILLO CONMUTADO 4 VIAS GRADO HOSPITAL AH1224 15AMP, 120/277V MARCA EATON PLACA 93071CU, EQUIVALENTE O SUPERIOR	c/u	4.00		
054	INTERRUPTOR SENCILLO CONMUTADO GRADO HOSPITAL AH1223 15 AMP, 120/277V MARCA EATON PLACA 93071CU, EQUIVALENTE O SUPERIOR	c/u	127.00		
055	INTERRUPTOR SENCILLO EATON PLUS GRADO HOSPITAL #AH1221CUR 15 AMP, 120-277V PLACA 93071CU, EQUIVALENTE O SUPERIOR.	c/u	833.00		
056	INTERRUPTOR TRIPLE DECORA UNIPOLAR 15A 120V BLANCO LEVITON GRADO RESIDENCIAL		7.00		
	Tomacorrientes				
057	TOMACORRIENTE EATON GRADO INDUSTRIAL SENSILLO POLARIZADO ENTRADA RECTA, CAT #5700N, 2P3H, 30 AMP, 250V, NEMA 6-30, PLACA DE ACERO INOXIDABLE #93221, UBICADO A 0.40M SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO, EQUIVALENTE O SUPERIOR.	c/u	80.00		
058	TOMACORRIENTE GFCI GRADO HOSPITAL MARCA EATON NEMA 5-20R, DOBLE POLARIZADO, 30A, 125V, #PARTE SGFH-W, CON PLACA 93101-CU, EQUIVALENTE O SUPERIOR UBICADO A 0.1M SOBRE SUPERFICIES DE LAVANDERIA Y PANTRIES	c/u	130.00		
059	TOMACORRIENTE GRADO HOSPITAL MARCA EATON CON PROTECCION DE ALIMENTACION NEMA 5-20R, DOBLE POLARIZADO, 20A, 125V, #PARTE 8300-WS, CON PLACA 93101-CUR, EQUIVALENTE O SUPERIOR UBICADO A 0.40M SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO	c/u	64.00		
060	TOMACORRIENTE GRADO HOSPITAL MARCA EATON NEMA 5-20R, DOBLE POLARIZADO, 20A, 125V, #PARTE 8300W, CON PLACA EM93102, EQUIVALENTE O SUPERIOR, UBICADO A 0.40M SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO.	c/u	82.00		
061	TOMACORRIENTE GRADO HOSPITAL MARCA EATON NEMA 5-20R, DOBLE POLARIZADO, 20A, 125V, #PARTE 8300W, CON PLACA PJ82EMRD, EQUIVALENTE O SUPERIOR, UBICADO A 0.40M SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO	c/u	116.00		

771

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
062	TOMACORRIENTE GRADO HOSPITAL MARCA EATON NEMA 5-20R, DOBLE POLARIZADO, 20A, 125V, #PARTE8300, CON PLACA 93101-CUR, EQUIVALENTE O SUPERIOR, UBICADO A 1.80M SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADÓ	c/u	5.00		
063	TOMACORRIENTE GRADO HOSPITAL PARA USO GENERAL MARCA EATON NEMA 5-20R, DOBLE POLARIZADO, 20A, 125V, #PARTE 8300W, CON PLACA 93101-CUR, EQUIVALENTE O SUPERIOR, UBICADO A 0.40M SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO	c/u	1,335.00		
064	TOMACORRIENTE GRADO INDUSTRIAL MEDIA VUELTA 2P, 3H, CON CONEXION A TIERRA L6-30R, CAT# AHL630R PLACA #PARA USO INTERIOR UBICADO A 0.40M SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO, EQUIVALENTE O SUPERIOR	c/u	16.00		
065	TOMACORRIENTE GRADO INDUSTRIAL PARA USO DE ORDENADORES MARCA EATON NEMA 5-20R, DOBLE POLARIZADO, 20A, 125V, #PARTE AH5352, PLACA #93101, EQUIVALENTE O SUPERIOR, UBICADO A 0.40M SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO	c/u	190.00		
	Receptáculos				
066	RECEPTÁCULO POWER GROUND MODULE MARCA SQUERE D, NUMERO DE PARTE #SGPMF4DR4, CON SUS ACCESORIOS SB120804.	c/u	54.00		
	Luminarias				
067	503 PLUS LED 48 4 18W T8 DIF #1 2X4 7200LM	c/u	213.00		
068	INTERIOR, OJO DE BUEY SYL-LIGHTER PLUS LED 30W	c/u	412.00		
069	LUMINARIA A PRUEBA DE EXPLOSIONES P23737	c/u	49.00		
070	LUMINARIA HIGH STRIP LED SMD 48 2 7680 LM , 2 TUBOS DE 63W, EFICACIA L/W >110, 120-277V	c/u	32.00		
071	LUMINARIA HIGH STRIP LED SMD 48 2 8575 LM , 2 TUBOS DE 71W, EFICACIA L/W >120, 120-277V	c/u	8.00		
072	LUMINARIA TIPO COBRA INSTALADA EN POSTE DE CONCRETO	c/u	23.00		
073	LUMINARIA UL LED ARIA WALL 2 1790 LM 24" AB-AR, 2 TUBOS DE 18W, EFICACIA L/W >100, 120-277V	c/u	5.00		
074	OPTIMI 105 W T3M, LUMINARIA PARA ALUMBRADO EXTERIOR, MONTADA EN POSTE DE ACERO DE 4" CHAPA DE 3 mm CON BRAZO DE 2" CHAPA DE 3 mm O PRÓXIMO SUPERIOR.	c/u	74.00		

772

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
075	PANEL LEDø6 12W 6K 720LM 277V P24337-36 (EN ACCESO PRINCIPAL Y ACCESO DE PACIENTE EN AMBULANCIA	c/u	30.00		
076	SYL LIGHTER 15W 4000KINTERIOR, OJO DE BUEY	c/u	766.00		
077	TORTUGA (WALL LIGHT) EXTERIOR / INTERIOR 6.9 W	c/u	8.00		
078	UL 503 PLUS LED 24 3 9W T8 DIF #1 2X2 2700LM, 27 W DE EMPOTRAR / ILUMINACIÓN GENERAL	c/u	655.00		
079	UL 505 IP 2X2 4 6000L 50WCS D6 4K, 6059 LM , 50 W DE EMPOTRAR / ILUMINACIÓN GENERAL	c/u	60.00		
080	UL 505 IP 2X4 4 8500L 70WCS D6 4K, 8312 LM , 70 W DE EMPOTRAR / ILUMINACIÓN GENERAL	c/u	33.00		
081	UL 517 LED SMD-S2 48 2 4980LM 45 W DE EMPOTRAR / ILUMINACIÓN GENERAL	c/u	3.00		
082	UL 705 TUBE 3600 lm 39.6 W LED 48 2 18W	c/u	350.00		
083	UL EMI LED 48 2 18W 1800lm 3347 LM 36 W SOBREPONER / ILUMINACIÓN GENERAL	c/u	149.00		
084	WALLPACK HB 40W	c/u	55.00		
	Gabinetes Tipos Himmel				
085	Caja de registro electrico de 800x600x280mm"	c/u	16.00		
086	Caja de registro electrico de 600x400x280mm"	c/u	3.00		
	Bandeja Tipo Escalerilla				
087	BANDEJAS 2.44x600x100mm	m	408.00		
088	SOPORTERIA PARA BANDEJA TIPO ESCALERILLA	m	408.00		
	Bandeja Tipo Rejiban				
089	BANDEJAS 300 mmx100 mm	m	1,224.00		
090	SOPORTERIA PARA BANDEJA TIPO REJIBAN	m	1,224.00		
	Cajas Anti Explosivas y Sellos				
091	SECCIONADOR DE SEGURIDAD 2PX30 AMP NEMA 3R MINI SPLIT	c/u	281.00		
092	SECCIONADOR DE SEGURIDAD 3PX30 AMP NEMA 3R TIPO CASET	c/u	4.00		
093	SECCIONADOR DE SEGURIDAD 3PX60 AMP NEMA 3R TIPO UMA	c/u	29.00		
	Manguera Flexible BX y LT				
094	MANGUERA FLEXIBLE BX 1/2"	Pie	25,468.76		
095	MANGUERA FLEXIBLE BX 3/4"	Pie	2,460.75		
096	MANGUERA FLEXIBLE LT 1/2"	Pie	1,230.38		

773

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
097	MANGUERA FLEXIBLE LT 3/4"	Pie	2,575.59		
098	MANGUERA FLEXIBLE LT 1"	Pie	164.05		
099	MANGUERA FLEXIBLE LT 1-1/4"	Pie	164.05		
0100	MANGUERA FLEXIBLE LT 1-1/2"	Pie	164.05		
0101	MANGUERA FLEXIBLE LT 2"	Pie	164.05		
0102	MANGUERA FLEXIBLE LT 2-1/2"	Pie	164.05		
0103	MANGUERA FLEXIBLE LT 3"	Pie	164.05		
	Canalización				
0104	TUBERIA PVC 1/2"	m	2,645.69		
0105	TUBERIA PVC 1/2" Incluye ranuración en Muros de Mampostería	m	2,832.80		
0106	TUBERIA PVC 3/4"	m	3,121.86		
0107	TUBERIA PVC 1"	m	1,037.70		
0108	TUBERIA PVC 1-1/4"	m	973.35		
0109	TUBERIA PVC 1-1/2"	m	187.48		
0110	TUBERIA PVC 2"	m	2,045.01		
0111	TUBERIA PVC 2-1/2"	m	131.36		
0112	TUBERIA PVC 3"	m	1,076.28		
0113	TUBERIA PVC 4"	m	102.64		
0114	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA ACOMETIDA ELÉCTRICA, CAMA DE ARENA, RELLENO Y COMPACTACIÓN Y PROTECCIÓN DE TUBERIA CON CONCRETO DE 2,500 PSI	m³	2,313.10		
0115	TUBERIA EMT 1/2"	m	43,217.46		
0116	TUBERIA EMT 3/4"	m	6,790.66		
0117	TUBERIA EMT 1"	m	969.00		
0118	TUBERIA EMT 1-1/4"	m	2,707.59		
0119	TUBERIA EMT 1-1/2"	m	1,533.46		
0120	TUBERIA EMT 2"	m	1,835.63		
0121	TUBERIA EMT 2-1/2"	m	831.07		
0122	TUBERIA EMT 3"	m	1,178.00		
0123	TUBERIA EMT 4"	m	30.00		
0124	TUBERIA IMC 1/2"	m	790.91		
0125	TUBERIA IMC 1"	m	5,513.33		
0126	TUBERIA IMC 1-1/4"	m	1,141.72		
0127	TUBERIA IMC 2 1/2"	m	131.27		
0128	CONDUCTOR DE COBRE 2 RHW-2	m	2,064.72		

774

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0129	CONDUCTOR DE COBRE 4 RHW-2	m	3,172.05		
0130	CONDUCTOR DE COBRE 4/0 RHW-2	m	689.17		
0131	CONDUCTOR DE COBRE 6 RHW-2	m	2,129.11		
0132	CONDUCTOR DE COBRE RHW-LS #10	m	231.00		
0133	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #1/0	m	4,469.90		
0134	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #2	m	5,237.40		
0135	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #2/0	m	2,764.39		
0136	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #250 MCM	m	4,432.50		
0137	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #3/0	m	2,938.64		
0138	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #350 MCM	m	1,653.75		
0139	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #4	m	6,774.60		
0140	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #4/0	m	7,507.50		
0141	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #500 MCM	m	3,780.00		
0142	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #6	m	8,736.48		
0143	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #8	m	26,333.00		
0144	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #10	m	20,230.00		
0145	CONDUCTOR DE COBRE THHW-2-LS #12	m	283,195.21		
	Conductor tipo TGP 3X12				
0146	CONDUCTOR FORRADO TIPO TGP	m	666.00		
	Sistema de Red de Tierra				
0147	SUMINISTRO DE RED CONDUCTOR THHN PARA RED DE TIERRA CON VARILLA 5/8X8 Y SOLDADURA EXOTERMICA, CAJA DE INSPECCION, Y BARRA EQUIPOTENCIAL	m	2,178.65		
0148	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA RED DE TIERRA, RELLENO Y COMPACTACIÓN Y PROTECCIÓN DE CABLE DESNUDO 4/0.	m³	230.22		
	Pararrayo Atmosférico				
0149	SUMINISTRO DE PARARRAYO ATMOSFERICO INCLUYE CONTADOR DE DESCARGAS MASTIL DE ACERO INOXIDABLE POZO DE INPECCION, VARILLA DE COBRE POLO A TIERRA CONDUCTOR DE COBRE Y MATERIALES DE FIJACION	c/u	2.00		
	Supresores				
0150	TVSS 100 KA, 208V	c/u	2.00		
0151	TVSS 120 KA, 208V	c/u	6.00		
0152	TVSS 120KA, 480V	c/u	2.00		

775

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0153	TVSS 160 KA, 208V	c/u	5.00		
0154	TVSS 160 KA, 480V	c/u	4.00		
0155	TVSS 200 KA, 480V	c/u	2.00		
0156	TVSS 50 KA, 208V SPD50208Y1C	c/u	5.00		
0157	TVSS 80 KA, 208V	c/u	10.00		
	Paneles				
0158	TP-SCI 480V TRIFASICO PRL3A, 400A, 120/208V (73.6 KW)	c/u	1.00		
0159	TABLERO BOMBAS PERIFERICAS T-BP, PRL2A, 480V, 225A	c/u	1.00		
0160	P1EG TP-RE TRIFASICO PRL1A, 225A, 120/208V (52.94 KW),	c/u	1.00		
0161	P1EG T2-IT	c/u	1.00		
0162	P1EG T4-IT	c/u	1.00		
0163	P1EG T5-IT	c/u	1.00		
0164	P2EG T2-IT	c/u	1.00		
0165	TABLERO ILUMINACION TOMAS Y EQUIPOS CALDERA TP-APC TRIFASICO PRL3A, BARRAS 250A , 480V (42.16 KW)	c/u	1.00		
0166	T-CA ILUM Y TOMAS CASETA AMBULANCIAS	c/u	1.00		
0167	T-CBP ILUM Y TOMAS CASETA BOMBA POZO	c/u	1.00		
0168	PANEL T-APC TRIFASICO PRL1A, 225A, 120/208V, POTENCIA 50 KVA	c/u	1.00		
0169	ILUM Y TOMAS CSI T-SCI	c/u	1.00		
0170	ILUM Y TOMAS T-ITCE	c/u	1.00		
0171	ILUM TOMAS DESECHOS EDIFICIO T-ITED	c/u	1.00		
0172	TABLERO CALDERA T-C 208V, 38 KVA.	c/u	1.00		
0173	TABLERO T-FP 120/208V CASETA FILTRO PRESURIZADO	c/u	1.00		
0174	P1EE TP-E TRIFASICO PRL4B, 800A , 480V	c/u	1.00		
0175	P1EE TP-RE TRIFASICO PRL3A, 600A, 120/208V (138.48 KW)	c/u	1.00		
0176	P1EE T2-IT	c/u	1.00		
0177	P1EE T4-EC	c/u	1.00		
0178	P1EE T4-ER	c/u	1.00		
0179	P2EE T2-IT	c/u	1.00		

776

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0180	PANEL BODEGA TRIFASICO PRL1A, 225A, 480V	c/u	1.00		
0181	TABLERO T-CASETA DE OPERACIONES	c/u	1.00		
0182	TABLERO T-CO	c/u	1.00		
0183	TABLERO T-IDL	c/u	1.00		
0184	TABLERO P1ECH T-IT	c/u	1.00		
0185	TABLERO T-1ILE UBICADO EN CUARTO ELECTRICO ILUMINACION EXTERIOR	c/u	1.00		
0186	P1EGA T-1GA (T-1GA)	c/u	1.00		
0187	P1EH TP-E TABLERO PRINCIPAL DE EQUIPOS EDIFICIO H, NIVEL 1 Y 2 , POTENCIA 244.89 KW	c/u	1.00		
0188	P2EH T-A	c/u	1.00		
0189	P2EH T2-E	c/u	1.00		
0190	EG TP-480V TRIFASICO PRL3A, BARRAS 400A (POTENCIA 174.28 KW)	c/u	1.00		
0191	P1EG TP-RCSV, TRIFASICO PRL3A, 400A, 120/208V (71.56KW)	c/u	1.00		
0192	P1EG TP1-RSV TRIFASICO PRL1A, 225A, 120/208V	c/u	1.00		
0193	P1EG T3-IT	c/u	1.00		
0194	P1EG T8-IE (P1EG T8-IT)	c/u	1.00		
0195	P2EG T3-IT	c/u	1.00		
0196	P1EG T1-AA	c/u	1.00		
0197	P1EG T6-I	c/u	1.00		
0198	P1EG T-CD	c/u	1.00		
0199	P2EG T2-AA	c/u	1.00		
0200	P2EG T-CD	c/u	1.00		
0201	P1EG TP-RC PRL1A, 400A	c/u	1.00		
0202	P1EG T1-T	c/u	1.00		
0203	P1EG T7-I	c/u	1.00		
0204	P2EG T1-IT	c/u	1.00		
0205	P1EG TP-A	c/u	1.00		
0206	P1EG T-ACA AISLADO	c/u	1.00		
0207	P1EG T-AEXP AISLADO	c/u	1.00		
0208	P1EG T-APC AISLADO	c/u	1.00		
0209	P2EG TP-A	c/u	1.00		
0210	P2EG T-AE1 AISLADO	c/u	1.00		
0211	P2EG T-AE2 AISLADO	c/u	1.00		

777

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0212	P2EG T-AE3 AISLADO	c/u	1.00		
0213	P2EG T-AE4 AISLADO	c/u	1.00		
0214	P2EG T-AE5 AISLADO	c/u	1.00		
0215	P2EG T-AE6 AISLADO	c/u	1.00		
0216	P1EH TP-RCSV, TRIFASICO PRL4B, BARRAS 1200A, 480V, MAIN BREAKER 1200A AJUSTABLE TABLERO PRINCIPAL DE SEGURIDAD DE VIDA EDIFICIO H NIVEL 1 (633.18 KW)	c/u	1.00		
0217	T1-EH 480V	c/u	1.00		
0218	T2-EH 480V	c/u	1.00		
0219	T3-EH 480V	c/u	1.00		
0220	TABLERO P1EH TP-AA PRL1A, BARRAS 100A	c/u	1.00		
0221	P1EH T1-AA	c/u	1.00		
0222	P2EH T2-AA	c/u	1.00		
0223	P1EH TP1-RSV, TRIFASICO 120/208V, PRL4B, BARRAS DE 600A, MAIN BREAKER 3P/500A, TABLERO PRINCIPAL 1 RAMAL SEGURIDAD VIDA, EDIFICIO H NIVEL 1	c/u	1.00		
0224	P1EH T3-IT	c/u	1.00		
0225	P1EH T-CD	c/u	1.00		
0226	P1EH T6-IT	c/u	1.00		
0227	P1EH T4-EM	c/u	1.00		
0228	P1EH T2-IT	c/u	1.00		
0229	P2EH TP1-RSV, PRL3A TRIFASICO 120/208V, BARRAS DE 400A, TABLERO PRINCIPAL 1 SEGURIDAD DE VIDA, EDIFICIO H, NIVEL 2	c/u	1.00		
0230	P2EH T1-E	c/u	1.00		
0231	P2EH T-CD	c/u	1.00		
0232	P2EH T1-SV	c/u	1.00		
0233	P2EH T2-AUA AISLADO	c/u	1.00		
0234	P2EH T2-AUP AISLADO	c/u	1.00		
0235	T-IMAG ,TRIFASICO, 480V, BARRAS DE 400A, TABLERO DE IMAGENOLOGIA	c/u	1.00		
0236	P1EH TP2-RSV, TRIFASICO, 120/208V, BARRAS DE 600A, TABLERO PRINCIPAL 2 RAMAL SEGURIDAD DE VIDA EDIFICIO H NIVEL 1	c/u	1.00		
0237	P1EH T7-EM	c/u	1.00		
0238	P1EH T5-EM	c/u	1.00		

778

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0239	P1EH TP-RC, TRIFASICO 120/208V, BARRAS DE 400A, TABLERO PRINCIPAL RUTA CRITICA, EDIFICIO H NIVEL 1	c/u	1.00		
0240	P1EH T1-IT	c/u	1.00		
0241	P2EH T4-IT	c/u	1.00		
0242	P2EH T1-IT	c/u	1.00		
0243	P2EH TP-A, TRIFASICO 120/208V, BARRAS DE 225A, TABLERO PRINCIPAL DE AISLAMIENTO, EDIFICIO H, NIVEL 2	c/u	1.00		
0244	P2EH T-AQEG	c/u	1.00		
0245	P2EH T-AQET	c/u	1.00		
0246	P2EH T-AQGO	c/u	1.00		
0247	P2EH T-AQG	c/u	1.00		
0248	P2EH T1-AUA AUA AISLADO	c/u	1.00		
0249	P2EH T1-AUP AUA AISLADO	c/u	1.00		
0250	P2EH T1-AUP AUAS AISLADO	c/u	1.00		
0251	P1EDA T-P TABLERO PRL3A, 400A, 480V, TABLERO PRINCIPAL EDIFICIO DE DATOS Y ASCENSORES (117 KW)	c/u	1.00		
0252	P1EA T-1	c/u	1.00		
0253	P1A T-1	c/u	1.00		
0254	P2A T-1	c/u	1.00		
0255	P1EA T1-CD	c/u	1.00		
0256	P2EA T3-CD	c/u	1.00		
0257	P1ECD T-P PRL1A, 225A	c/u	1.00		
0258	P1ECD T-1	c/u	1.00		
0259	P2ECD T-2	c/u	1.00		
0260	P1ECD T-IT	c/u	1.00		
0261	P2ECD T-IT	c/u	1.00		
0262	P1EA T2-CD	c/u	1.00		
0263	P2EA T4-CD	c/u	1.00		
0264	P1A T-2	c/u	1.00		
0265	P2A T-2	c/u	1.00		
0266	PANEL NUEVO EE TP-480V TRIFASICO PRL, BARRAS 250A 480V (POTENCIA 97.75 KW)	c/u	1.00		
0267	P1EE TP-RCSV TRIFASICO PRL1. 225A 120/208V (POTENCIA 42.47 KW)	c/u	1.00		
0268	P1EE T1-AA	c/u	1.00		

779

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0269	P1EE T-CD	c/u	1.00		
0270	P2EE T2-AA	c/u	1.00		
0271	P2EE T-CD	c/u	1.00		
0272	P1EE T3-IT	c/u	1.00		
0273	P1EE TP-RC TRIFASICO PRL1A, 100A, 120/208V	c/u	1.00		
0274	P1EE T1-IT	c/u	1.00		
0275	P2EE T1-IT	c/u	1.00		
0276	PP-F 480V TRIFASICO PRL3A, BARRAS 250A (POTENCIA 128.36 KW)	c/u	1.00		
0277	P1EF T-P TRIFASICO PRL3A, 400 A, 120/208V (74.97 KW)	c/u	1.00		
0278	P1EF T2-IT	c/u	1.00		
0279	P1EF T-CE	c/u	1.00		
0280	P1EF T1-AA	c/u	1.00		
0281	P1EF T3-IT	c/u	1.00		
0282	P1EF T4-EM	c/u	1.00		
0283	P1EF T-CD	c/u	1.00		
0284	P1EF TP-RC	c/u	1.00		
0285	P1EF T1-IT	c/u	1.00		
0286	P1EA- TP 480V, EDIFICIO A, BARRAS DE 400A 480V, 137KW TOTAL DE POTENCIA DEL RAMAL. EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DEL TABLERO DEBERA DE EQUIPARSE CON LA BRONERA ADECUADA PARA EL ARREGLO DE ALIMENTADOR	c/u	1.00		
0287	TABLERO DE DISTRIBUCION P1EA-TP 208V EDIFICIO A, BARRAS DE 400A POTENCIA 62.15KW	c/u	1.00		
0288	P1EA- T-FEM	c/u	1.00		
0289	P1EA-T-IDA	c/u	1.00		
0290	P1EA-T-1A	c/u	1.00		
0291	P1EA-T-1CA	c/u	1.00		
0292	P2EA-T-2A	c/u	1.00		
0293	P2EA-T-2CA	c/u	1.00		
0294	P2EA-T-2EA	c/u	1.00		
0295	P2EA-T-2DA	c/u	1.00		
0296	P1EA- T-FCR	c/u	1.00		
0297	P1EA-T-1CRA	c/u	1.00		
0298	P2EA-T-2CR2A	c/u	1.00		

780

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0299	P1EA- T-FAA	c/u	1.00		
0300	P1EA-T-A1A	c/u	1.00		
0301	P2EA-T-A2A	c/u	1.00		
0302	P1EB- TP 480V, EDIFICIO B, BARRAS DE 400A 480V, 144.43KW TOTAL DE POTENCIA DEL RAMAL. EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DEL TABLERO DEBERA DE EQUIPARSE CON LA BRONERA ADECUADA PARA EL ARREGLO DE ALIMENTADOR	c/u	1.00		
0303	P1EB TP TABLERO DE DISTRIBUCION 208V EDIFICIO B, BARRAS DE 600A POTENCIA 142.37 KW	c/u	1.00		
0304	P1EB-T-FEM	c/u	1.00		
0305	P1EB-T-1B	c/u	1.00		
0306	P1EB-T-1CB	c/u	1.00		
0307	P2EB-T-2B	c/u	1.00		
0308	P2EB-T-2CB	c/u	1.00		
0309	P1EB T-EB (P1EB-T-1EB)	c/u	1.00		
0310	P2EB-T-2EB	c/u	1.00		
0311	P1EB-T-11LB	c/u	1.00		
0312	P2EB-T-2DB	c/u	1.00		
0313	P1EB-T-1DB	c/u	1.00		
0314	P1EB- T-FCR	c/u	1.00		
0315	P2EB-T-2CRB	c/u	1.00		
0316	P2EB-T-2CR2B	c/u	1.00		
0317	P1EB- T-FAA	c/u	1.00		
0318	P1EB-T-A1B	c/u	1.00		
0319	P2EB-T-A2B	c/u	1.00		
0320	TABLERO DE DISTRIBUCION P1EC-TP 480V EDIFICIO C, BARRAS DE 600A POTENCIA 214.73KW, EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DEL TABLERO DEBERA DE EQUIPARSE CON LA BRONERA ADECUADA PARA EL ARREGLO DE ALIMENTADOR	c/u	1.00		
0321	TABLERO DE DISTRIBUCION P1EC-TP 208V EDIFICIO C, BARRAS DE 800A POTENCIA 179.25KVA	c/u	1.00		
0322	P1EC- T-FEM	c/u	1.00		
0323	P1EC-T-1C	c/u	1.00		
0324	P1EC-T-1CC	c/u	1.00		

781

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0325	P2EC-T-2C	c/u	1.00		
0326	P2EC-T-2CC	c/u	1.00		
0327	P1EC-T-1EC	c/u	1.00		
0328	P2EC-T-2EC	c/u	1.00		
0329	P1EC-T-1ILC	c/u	1.00		
0330	P1EC-T-1DC	c/u	1.00		
0331	P2EC-T-2DC	c/u	1.00		
0332	P1EC- T-FCR	c/u	1.00		
0333	P1EC -T-1CRC	c/u	1.00		
0334	P2EC-T-2CRC	c/u	1.00		
0335	P2EC-T-2CR2C	c/u	1.00		
0336	P1EC-T-1AC (P1EC-T-AQ1) PANELES AISLADOS	c/u	1.00		
0337	P1EC-T-1A2C (P1EC-T-AQ2) PANELES AISLADOS	c/u	1.00		
0338	P1EC- T-FAA	c/u	1.00		
0339	P1EC-T-A1C	c/u	1.00		
0340	P2EC-T-A2C	c/u	1.00		
0341	TABLERO DE DISTRIBUCION P1ED-TP 208V EDIFICIO D, BARRAS DE 800A POTENCIA 166.57 KW,EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DEL TABLERO DEBERA DE EQUIPARSE CON LA BRONERA ADECUADA PARA EL ARREGLO DE ALIMENTADOR	c/u	1.00		
0342	P1ED- T-FEM	c/u	1.00		
0343	P1ED-T-1D	c/u	1.00		
0344	P1ED-T-1CD	c/u	1.00		
0345	P2ED-T-2D	c/u	1.00		
0346	P2ED-T-2CD	c/u	1.00		
0347	P1ED-T-1ED	c/u	1.00		
0348	P2ED-T-2ED	c/u	1.00		
0349	P2ED-T-2DD	c/u	1.00		
0350	P1ED-T-1DD	c/u	1.00		
0351	P1ED-T-1ILD	c/u	1.00		
0352	P1ED- T-FCR	c/u	1.00		
0353	P1ED-T-1CRD	c/u	1.00		
0354	P2ED-T-2CRD	c/u	1.00		
0355	P2ED-T-2CR2D	c/u	1.00		
0356	P1ED-T-1CR2D	c/u	1.00		

782

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
0357	P1ED- T-FAA	c/u	1.00		
0358	P1ED-T-A1D	c/u	1.00		
0359	P2ED-T-A2D	c/u	1.00		
0360	P1EF T-CGM TRIFASICO PRL3A, 600A , 480V, (POTENCIA 285 KW)	c/u	1.00		
0361	P1EF ST-CGM	c/u	1.00		
	Paneles Tipos (CCM)				
	ELECTRICIDAD Y ELECTROMECHANICA				
0362	Incluir seccionadores y elementos de control eléctrico y electrónico, construcción de prelacones de instalaciones, canalizaciones, limpieza y todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los equipos de imagenología (Paneles de proteccion y supresores de picos)	Glb	1.00		
0363	ARRANCADOR DE MOTOR MODELO EMN25 D31 GSK M15 PARA CAMPANA DE EQUIPO DE LAVAVAJILLAS	c/u	1.00		
0364	Esperas electricas 120/208V no contemplados, para equipos en area de equipamiento medico. Revision general de Paneles con cuadros de cargas actualizados. Para areas de CEYE, Lavandería y cocina	c/u	43.00		
0365	Tanque de Diesel para calderas. 4,000 gln. Con su sistema de bombeo	c/u	1.00		
0366	Sistema de distribución de gas LP para cocina, incluye tubería, tanque de 300 gal, bases y rotulación	Glb	1.00		
0367	Válvula de Diluvio para tanque de GLP y Diesel (CALDERAS Y GENERADOR)	c/u	1.00		
0368	Puente Aéreo metálico, para acometida principal de subestación eléctrica, hacia el edificio E	c/u	1.00		
0369	Planta de paneles solares.	c/u	300.00		
0370	Caseta de evacuación de gases anestésicos.	c/u	1.00		
0371	OBRA CIVIL PARA BANCADAS A UTILIZARSE EN Extractores de cocina (4 EN COCINA- E PB Y 2 EN CAFETERIA J PB), PASANTES Y SELLADOS DE DUCTOS EN LOSA DE TECHO Y MAMPOSTERIA	c/u	6.00		
0372	Ductos, motores para extractores para Cabinas de Bioseguridad. Sistema electrico e interconexion para activacion y OBRA CIVIL: PARA BANCADAS A UTILIZARSE Y PASANTES Y	c/u	4.00		

783

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	SELLADOS DE DUCTOS EN LOSA DE TECHO Y MAMPOSTERIA				
0373	Bancadas para equipo de climatización. (8 EN PA Y 7 EN PB, 37 EN AZOTEA)	m³	18.00		
0374	Bancadas de equipos de subestacion (transformadores de potencia, generadores electricos y celdas de Media Tension)	c/u	5.00		
0375	Soportes de tuberia y ducteria en azotea	c/u	116.00		
0376	Boquetes en mamposteria para paso de tuberia y ductos- HVAC	m²	33.00		
0377	Caja de valvulas de 1 gas	c/u	3.00		
0378	cajas de registro para iluminacion exterior (0,60 X 0,60)	c/u	36.00		
AI	OBRAS GENERALES				
10	OBRAS PERIMETRALES				
01	Muro de Tapia Perimetral	m	708.96		
02	Muro de tapia perimetral + Muro de retención 1 (H=2.90)	m	84.13		
03	Muro de tapia perimetral + Muro de retención 2 (H=1.90)	m	98.27		
04	Corte y Desalojo de Tierra	m³	2,742.03		
05	Relleno con material selecto	m³	2,507.54		
20	CALLES Y AVENIDAS INTERNAS				
01	Carpeta de Rodamiento según planos	m²	10,237.60		
02	Bordillo según planos	m	2,686.50		
30	CALLES EXTERNAS				
01	Carpeta de Rodamiento según planos	m²	4,447.72		
02	Bordillo según planos	m	1,349.40		
40	ACERAS				
01	Acera Externa	m²	2,347.20		
02	Acera Interna	m²	2,313.36		
50	CRUCE DE ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 28" CON LOSA				
01	Tubo 28" concreto	m	33.90		
02	Concreto ciclopeo para caja puente	m³	26.26		
02	Concreto de losa super reforzada con varilla #5	m³	12.80		
03	Barandal metalico para tubo 2" h°g° (6 tubos)	m²	12.48		

784

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
60	CRUCE CON CAJA PUENTE CONCRETO CICLOPEO Y LOSA				
01	Barandal metálico para protección en puente (3 tubos)	m²	5.98		
02	Corte y Desalojo de Tierra	m³	913.28		
03	Relleno con material selecto	m³	973.00		
04	Relleno y mejoramiento con suelo cemento (Proporción 1:4 mezcla suelta)	m³	36.36		
05	Acero de refuerzo #3, #4, #5, #6, #8	Kg	17,819.25		
06	Pilotes de 1.0m de diámetro	m	144.00		
07	Concreto de 1400 psi	m³	6.13		
08	Concreto 4000 psi (Cabezal, Caja Puente, Vigas, Dentellón, Bordillos, Muros de Borde)	m³	178.30		
09	Formaleta cabezal	m²	57.20		
010	Formaleta Super estructura	m²	234.66		
011	Concreto Ciclópeo (Mampostería clase A-Mortero de 210 kg/cm²)	m³	42.60		
012	Zampeado (Mampostería clase A-Mortero de 210 kg/cm²)	m³	3.43		
013	Material Granular para filtro (Roca de 2in)- Incluye Geotextil No Tejido (GT142- 150 g/m²)	m³	36.27		
014	Tubería sanitaria 100 mm PVC SDR - 41 (Drenaje en Aletones y en filtro)	m	45.10		
70	JARDINERIA				
01	Gramma Nacional Según P.B.	m²	1,181.60		
80	OBRAS MISCELÁNEAS				
01	Amaestrado de Llaves	Glb	1.00		
02	Soporte para Instalación de los monitores de signos vitales	c/u	114.00		
03	Tanque de combustible de Diesel para uso diario, de Incinerador,	c/u	1.00		
90	SEÑALIZACION Y ROTULACION				
01	Señalización y rótulos interna	Glb	1.00		
02	Señalización y rótulos externa	Glb	1.00		
100	LIMPIEZA				
01	Limpieza Regular del Proyecto	Glb	1.00		
02	Limpieza Final	Glb	1.00		
110	ELECTROMECAÁNICA				
01	Ascensor Eléctrico según planos y Especificaciones Técnicas	c/u	4.00		

785

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
120	IMPACTO AMBIENTAL				
01	Medidas para Mitigación de Impacto Ambiental	Glb	1.00		
130	MUEBLES FIJOS EN HOSPITAL				
01	Muebles fijos en el Hospital	Glb	1.00		
140	OBRA HIDROSANITARIAS				
	Agua pluviales Cisternas				
01	Pasa muro 8" de hofo, Incluye obras civiles.	c/u	4.00		
02	Válvula de compuerta 8" hofo, Incluye obras civiles.	c/u	3.00		
03	Valvula de no retorno 12", Incluye obras civiles.	c/u	2.00		
	Instalación pozo de bombeo				
04	Instalación de sarta de bombeo incluye accesorios	Glb	1.00		
05	Perforación de pozo, segun lo indicado en planos incluye todo	Glb	1.00		
06	Instalación equipo de bombeo sumergible 2.5 hp, ctd 46.87	Glb	1.00		
07	Tubo 4" drenaje pluvial, incluye obras civiles y accesorios.	m	3.20		
08	Válvula de aire HoFo ø1"	c/u	1.00		
09	Unión dresser HoFo ø2"	c/u	1.00		
010	Medidor maestro ø2" ext. Bridados	c/u	1.00		
011	Válvula check ø2" HoFo ext. Bridados	c/u	1.00		
012	Cruz de HoFo ø2" ext bridados	c/u	1.00		
013	Valvula de alivio ø2" de HoFo ext. Bridados	c/u	1.00		
014	Válvula de compuerta ø2" HoFo ext. Bridados	c/u	1.00		
015	Niple ø2" h°g° con flange en un extremo	c/u	1.00		
016	Válvula de pase ø2" de HoFo ext. Roscados	c/u	1.00		
017	Manometro de carga de 160 psi	c/u	1.00		
018	Codos de 45° ø2" HoFo ext. Roscados	c/u	2.00		
019	Unión dresser ø2" para tubo PVC y HoFo	c/u	1.00		
020	Conexión de manómetro 2" PVC incluye accesorios	c/u	1.00		
	Agua pluvial con drenaje a vias				
021	Cajas de drenaje a vias	c/u	25.00		
022	Tragantes de agua pluvial vias	c/u	22.00		
023	Canal de drenaje pluvial	m	100.00		
024	Pozo de visita drenaje pluvial	c/u	22.00		

786

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
025	Drenaje pluvial cuneta	m	1,225.00		
	Agua pluvial en cisternas				
026	Válvula de interconexión de 8" HoFo incluye parpeto y pedestal	c/u	8.00		
027	Válvula de boya de 18"	c/u	2.00		
028	Tubo de ventilación 1 1/2" h°g°	m	8.00		
	Bombas planta de tratamiento agua potable				
029	Tubo de 3" HoFo planta de tratamiento	m	8.14		
030	Válvula de compuerta 3" HoFo	c/u	2.00		
031	Válvula check 3" HoFo	c/u	2.00		
032	Codo 3" HoFo	c/u	4.00		
033	Tee 3" HoFo	c/u	3.00		
034	Suministro e instalación de equi bombeo h (incluye todo)	c/u	2.00		
	Hemodialisis				
035	Tratamiento completo para hemodialisis	Glb	1.00		
	Instalaciones sanitarias obras exteriores				
036	Biodigestor autolimpiable capacidad = 3000 lts.	c/u	2.00		
037	Biodigestor autolimpiable capacidad = 7000 lts.	c/u	4.00		
038	Sedimentador y cárcamo de bombeo de agua lluvia incluye bombas.	Glb	1.00		
039	Escaleras exterior en cisternas.	m	7.50		
040	Cajas de Registro Pluviales.- Rejilla	c/u	28.00		
041	Aumento proporcional por rediseño de pozos de Visita Pluvial.	c/u	24.00		
042	Caja de tragantes	c/u	32.00		
043	Canal rejilla pluvial profundidad máxima 1m	m	74.00		
044	Pasatubo en pared de mampostería (cortafuego y mampostería ordinaria pluvial)	c/u	20.00		
045	Cajas disipadoras de calor	c/u	12.00		
046	Caja de registro residual	c/u	42.00		
047	Caja neutralizadora	c/u	2.00		
048	Pasatubo en pared de mampostería (cortafuego y mampostería ordinaria Residuales)	c/u	4.00		
049	Trampa de grasa	c/u	5.00		
050	Trampa de hilaza	c/u	1.00		

787

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
051	Planta de tratamiento de agua residual (PTAR)	c/u	1.00		
052	Drenaje de Acero al carbono (Lavachatas) 4 pulgadas	m	196.61		
053	Drenaje de Acero al carbono (Caldera) 3 pulgadas	m	31.44		
054	Drenaje de Acero al carbono (Lavanderia) 8, 6 y 4 pulgadas	m	24.40		
055	Demolición y fundición de losa de contrapiso para Instalación de tubería acero al carbón (lava chatas) 6"	m³	7.00		
056	Perforación en losa de entepiso para ubicación de drenaje de agua residual por cambios arquitectónicos.	Glb	1.00		
057	Sellado de pasantes en losa de entepiso para ubicación de drenaje de agua residual en diámetros de 3" por cambios arquitectónicos.	c/u	1.00		
058	Válvula de aire y purga (A.P y A.C).	c/u	80.00		
059	Junta de expansión (Cruce de edificios A.P y A.C)	c/u	38.00		
060	Pasatubo en pared de mampostería (cortafuego y mampostería ordinaria A.P y A.C)	c/u	8.00		
061	Cajas de protección de válvulas en pluvial cisternas.	c/u	12.00		
062	Cajas de protección de válvulas agua potable exterior	c/u	7.00		
063	Tubería de Acero al carbono (Cruce en caja puente y alcantarilla)	m	23.74		
064	Cajas Ciegas	c/u	36.00		
065	Trampa para sistema de Vapor Tipo T3	c/u	5.00		
066	Trampa para sistema de Vapor Tipo T4	c/u	2.00		
067	Trampa reductora de presión	c/u	1.00		
068	Válvula de compuerta y alivio para red de vapor	c/u	20.00		
069	Válvulas, juntas flexibles y accesorios de casa de máquinas Vapor	Glb	1.00		
070	Instalación de válvulas de suministro construcción de prelacones de instalaciones, limpieza y todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los equipos hidrosanitarios de equipamiento	c/u	160.00		
071	VALVULAS DE CORTE, AGUA POTABLE Y CALIENTE	c/u	755.00		
150	TANQUES DE ALMACENAMIENTO A Y B				

788

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	Fundaciones				
01	Concreto para fundaciones tanque A y B	m³	382.07		
02	Formaleta para losa Inferior	m²	78.43		
03	Acero de refuerzo # 4,5,6	Kg	87,063.55		
04	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	4,273.15		
05	Relleno con material selecto	m³	4,233.95		
06	Excavación de material	m³	10,420.47		
07	Desalojo de material	m³	10,420.47		
	Estructura de Concreto				
08	Concreto para muro de 30 cm de espesor	m³	274.45		
09	Concreto para Losa de techo.	m³	97.92		
010	Concreto para Vigas VC1 y VC2	m³	53.94		
011	Formaleta para muros	m²	1,743.58		
012	Formaleta para Vigas VC1 y VC2	m²	329.05		
013	Formaleta para losa superior	m²	652.80		
014	Acero de refuerzo #3, #4, #5	Kg	43,181.25		
015	Impermeabilización externa tanques A y B	m²	626.24		
160	TANQUES DE ALMACENAMIENTO C				
	Fundaciones				
01	Concreto para fundaciones tanque C	m³	47.92		
02	Formaleta para losa Inferior	m²	22.45		
03	Acero de refuerzo # 4,5,6	Kg	14,259.93		
04	Relleno con Piedra Bolón y material cero	m³	1,154.25		
05	Relleno con material selecto	m³	1,613.67		
06	Excavación de material	m³	3,024.94		
07	Desalojo de material	m³	3,024.94		
	Estructura de Concreto				
08	Concreto para muro de 30 cm de espesor	m³	62.27		
09	Concreto para Losa de techo.	m³	12.33		
010	Concreto para Vigas VC1 y VC2	m³	8.37		
011	Formaleta para muros	m²	331.57		
012	Formaleta para Vigas VC1 y VC2	m²	49.22		
013	Formaleta para losa superior	m²	88.76		
014	Acero de refuerzo #3, #4, #5	Kg	6,494.33		
015	Impermeabilización externa tanque C	m²	166.86		

789

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
170	ESTRUCTURA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
	Fundaciones				
01	Concreto para fundaciones	m³	13.86		
02	Acero de refuerzo # 4	Kg	1,890.00		
03	Relleno con material selecto	m³	74.34		
04	Excavación de material	m³	87.75		
05	Desalojo de material	m³	97.00		
	Estructura de Concreto				
06	Concreto para muro de 25 cm de espesor	m³	18.00		
07	Formaleta para zapatas	m²	9.28		
08	Formaleta para muros	m²	252.00		
09	Acero de refuerzo #4	Kg	5,166.00		
AJ	ESTRUCTURA DE MÓDULO DE ACCESO DE PACIENTES Y VISITAS				
10	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.40 m x 1.40 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	23.64		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.18		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	983.48		
04	Formaleta en cabezales	m²	38.20		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	5.49		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	18.15		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	35.75		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	0.83		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	1,989.00		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	41.24		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	10.31		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	25.44		
013	Pilotes de 1.00 m de diametro	m	26.80		
20	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	2,288.65		
02	Formaleta en columnas	m²	57.31		

790

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	8.12		
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	965.91		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	35.64		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	4.75		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	1,726.36		
08	Formaleta en losa de techo	m²	99.14		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	21.00		
30	PISOS L1				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	624.40		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	11.41		
AK	ESTRUCTURA DE MÓDULO DE ACCESO DE AMBULANCIAS				
10	FUNDACIONES				
	Cabezales de 1.40 m x 1.40 m x 1.40 m				
01	Excavación estructural en cabezales	m³	35.42		
02	Plantilla de concreto en cabezales	m³	0.18		
03	Acero de refuerzo estructural en cabezales	kg	983.48		
04	Formaleta en cabezales	m²	66.82		
05	Concreto de cabezales de 5000 psi	m³	5.49		
06	Relleno con material selecto en cabezales	m³	33.24		
	Viga Asísmica 50 cm x 85 cm				
07	Excavación estructural en vigas de cimentacion	m³	23.61		
08	Plantilla de concreto en vigas de cimentacion	m³	3.28		
09	Acero de refuerzo estructural en vigas de cimentacion	kg	2,503.24		
010	Formaleta en vigas de cimentacion	m²	54.76		
011	Concreto de Vigas de cimentacion de 5000 psi	m³	10.86		
012	Relleno con material selecto en vigas de cimentacion	m³	12.32		
013	Pilotes de 1.00 m de diametro	m	26.80		
20	ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	Columnas de concreto reforzado				
01	Acero de refuerzo estructural en columnas	kg	2,288.65		
02	Formaleta en columnas	m²	57.31		
03	Concreto de columnas de 5000 psi	m³	8.12		

791

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
	Vigas de Techos de concreto reforzado				
04	Acero de refuerzo estructural en vigas de techo	kg	1,021.01		
05	Formaleta en vigas de techo	m²	41.58		
06	Concreto de vigas de techo de 5000 psi	m³	5.54		
	Losa de Techo de concreto reforzado				
07	Acero de refuerzo estructural en losa de techo	kg	2,024.08		
08	Formaleta en losa de techo	m²	69.41		
09	Concreto de losa de techo de 5000 psi	m³	25.06		
30	PISOS L2				
01	Acero de refuerzo estructural en losa de piso	kg	287.39		
02	Concreto de losa de piso de 5000 psi	m³	14.17		
AL	ORDENES ADMINISTRATIVAS NUEVAS				
10	TRASDOSADOS				
01	Partición liviana de 12cm. Láminas plyrock 10 mm (Disminución)	m²	760.53		
02	Partición liviana de 12cm. Láminas plyrock 10mm con barrera de humedad	m²	39.58		
03	TRASDOSADO DE 5CM DE ANCHO EN MUROS	m²	1,062.72		
04	TRASDOSADO DE 5CM DE ANCHO EN MUROS CON BARRERA DE HUMEDAD	m²	117.72		
05	TRASDOSADO DE 11CM DE ANCHO EN MUROS	m²	4,026.19		
06	TRASDOSADO DE 11CM DE ANCHO EN MUROS A PARTIR DE LOS 10m DE ALTURA	m²	61.66		
07	TRASDOSADO DE 11CM DE ANCHO EN MUROS CON BARRERA DE HUMEDAD		429.46		
08	PARTICIÓN LIVIANA EN MUROS CORTAFUEGO CON DOBLE LÁMINA DE 10MM	m²	356.07		
09	PARTICIÓN LIVIANA EN MUROS CORTAFUEGO CON DOBLE LÁMINA DE 10MM SOBRE MAMPOSTERÍA (SIN ACABADO)	m²	85.11		
20	FLASHING PARA JUNTAS DE TECHO-ARQUITECTURA				
01	Flashing Junta Bordillo- bordillo	m	327.01		
02	Flashing Junta Bordillo- pared de mampostería	m	140.46		
03	Flashing Junta Bordillo- columna estructural	m	32.91		
04	Flashing Junta Bordillo- bordillo en caso de desnivel	m	30.14		
30	Impermeabilización de Áreas Húmedas				

792

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
01	Impermeabilización de Áreas Húmedas con membrana elastomérica y tela de refuerzo	m²	235.68		
40	Ejecución de bordillo de concreto de 3,000 psi en Módulo P2.				
01	Bordillo de concreto de 3,000 psi. Incluye armado de acero, encofrado, colado de concreto e instalación de anclajes epoxificados según detalle de plano taller.	m	75.15		
50	Construcción de Filtro Francés en área de MR1- Incluye cajas de registro y tubería				
01	Construcción de Filtro Francés en área de MR1- Incluye cajas de registro y tubería	Glb	1.00		
60	ESTRUCTURAS METÁLICAS DE FASCIAS Y GABINETES CONTRA INCENDIO				
01	Estructura metálica para soporte de fascia, estructura principal con tubos cuadrados de 3in acero A36. h-promedio=1.80m.	m²	511.39		
02	Estructura metálica de soporte para Gabinetes Contra incendio	c/u	39.00		
03	Relleno y mejoramiento con suelo cemento (Proporción 1:4 mezcla suelta)	m³	579.62		
70	BASE GRANULAR				
01	Base triturada para estructura de Pavimento	m³	4,635.19		
80	JUNTAS ESTRUCTURALES DE 150MM DE ANCHO- ARQUITECTURA				
01	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN MODELO WFE- 600 JUNTA ELASTOMÉRICA CON CUBIERTA DE ALUMINIO Y BARRERA CONTRA HUMEDAD, MOVIMIENTO TOTAL 7 3/8"	m	614.24		
02	JUNTA HORIZONTAL PISO-PISO- MSDSZ 150 mm C/BARRERA CORTAFUEGO	m	174.97		
03	JUNTA HORIZONTAL PISO-PARED-MSD-QSZ 150 mm C/BARRERA CORTAFUEGO	m	36.08		
04	JUNTA MSQG 150 mm PARED-PARED Ó CIELO-CIELO (INTERIOR)	m	795.60		
05	JUNTA MSQ-QG PARED-CIELO Y PARED-PARED EN 90° (EN L)	m	277.70		
06	JUNTA MSQ-QG PARED- ESQUINA EN COLUMNA (ESPECIAL EN 45°)	m	57.16		
07	JUNTA VERTICAL EXTERIOR MSQDJF 150 MM PARED-PARED	m	166.44		
90	OBRAS EXTERIORES ARQUITECTURA/OBRA CIVIL				

793

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
01	Marquesinas en escaleras de emergencia y puertas acceso exterior.	m²	54.08		
02	parapeto en losas de techo en casetas exteriores.	m	697.56		
03	Muro de contención Sur y Este.	m	68.82		
04	Muro de Tapia sobre muro de retención	m	68.82		
05	Adicional muro de tapia con cimentación completa	m	183.16		
06	Cerco de alambre de púas con postes de concreto de 0.10mx0.10mx2.50m @ 10m de distancia con 4 hiladas de alambre de Púas cal. 16, cimentados 50cm con una retorta de concreto hasta de 20cm de altura	m	1,572.74		
07	Exclusas.	c/u	53.00		
08	Paisajismo.	Glb	1.00		
09	Rotulaciones internas.	Glb	1.00		
010	Rotulaciones externas.	Glb	1.00		
011	Cambio de material en muebles fijos	Glb	1.00		
012	Louvers en casetas. (Paso 11) Para casetas perifericas	m²	92.66		
013	Cercas perimetrales de Tanques de combustibles, Gas LP, Casetas de Control de pozo, PTAR	m	210.00		
014	Escaleras tipo gato para acceso a techo.	m	38.99		
015	Pasamanos en módulos de escaleras y rampas.	m	367.56		
016	Barandal en escaleras de emergencia, rampas y pasillo central (P2)	m	320.75		
017	barras de sujeción en baños.	c/u	178.00		
018	Estructura metálica para lámparas cielíticas y columnas de gases	c/u	35.00		
019	Estructura metálica para soportes de TV y proyectores	c/u	17.00		
020	Estructura metálica en sala de fluoroscopia	Glb	1.00		
021	Puente metálico para paso de vapor (8 MTS), gases médicos (8 MTS) y oxígeno (8 MTS).	m	24.00		
022	Rejillas para Fosas de canalizacion de cableado en subestacion electrica (7 mts) y transformador (5 mts) generador (13 mt)	m²	15.00		
023	Sellado de pasa ductos en losas de techo.	c/u	83.00		
024	Puertas UCI	c/u	9.00		
025	Ventanas P2 y casetas perifericas	m²	82.00		

794

ETAP A	DESCRIPCION	U/ M	CANTIDA D	COSTO UNITARI O	COST O TOTAL
026	Curva sanitaria de casetas perifericas	m	92.18		
027	Novopeldaño en escaleras	m	186.00		
028	Ranurados adicionales por cambios ITS y Electrico	m	245.15		
029	Huecos en paredes de imageneologia y cierre de ventanas en edificio h-pb	m²	15.00		
030	Cortinas areas de Duchas	m	160.16		
031	Perfil metalico en area de Zocalo P2	m	700.14		
032	Gargolas en casetas perifericas	c/u	12.00		
033	Tope vehicular	c/u	75.00		
034	Impermeabilizacion en salas tecnicas	m²	1,117.14		
035	Cierre y apertura de boquetes de puerta en mamposteria cuartos electricos B C Y D	m²	13.00		
036	Acabado de escaleras de emergencia B C Y D (Costado Norte)	m²	20.00		
037	Barandal Caja Puente	m	7.28		
038	Canaletas de piso con tapa de acero inoxidable en areas de imagenologia	m	10.00		
039	Canaletas de pared con tapa en areas de imagenologia	m	36.00		
040	FASCIA DE ACM	m²	810.00		
COSTOS DIRECTOS (A)					
COSTOS INDIRECTOS (B)=(A*%)					
ADMINISTRACIÓN Y UTILIDADES (C)=(A*%)					
SUB TOTAL (D)= (A+B+C)					
IMPUESTOS IVA (E)= (D*15%)					
TOTAL DE COSTOS (F)= (D+E)					

795

H) LISTA DE EQUIPAMIENTO A OFERTAR

796

Los Oferente deberán presentar los siguientes documentos adicionales con su ficha técnica:

Catálogos de comercialización de fabricante de los bienes ofertados, que permitan verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. Los catálogos deberán proveerse en idioma español o traducción simple.

En caso de ser necesario el oferente podrá adjuntar catálogos de usuario o manuales técnicos, para demostrar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Requisitos para la presentación de los Certificados solicitados en las fichas técnicas:

- Se deberá presentar certificados emitidos por entidades reconocidas internacionalmente, tales como: SGS, TÜV, DEKRA, FDA, DNV, UL, CSA, NB y ASME.
- No se acepta la presentación de certificados emitidos por el fabricante del equipo.
- No se acepta la presentación de certificados impresos de Internet.
- Si los certificados no son emitidos en español se deberá presentar su traducción simple en español, estos certificados deberán ser vigentes y completamente legibles. No se aceptarán certificados vencidos.
- Los certificados deberán incluir al menos los siguientes elementos:
 - ✓ Membrete de la entidad emisora (certificadora).
 - ✓ Número de registro o número de certificado (opcional).
 - ✓ Nombre del fabricante.
 - ✓ Marca y modelo del producto certificado.
 - ✓ Nombre y número de la norma certificada (ej. IEC, ISO, CE).
 - ✓ Fecha de emisión y expiración.
 - ✓ Firma y sello.

No.	Descripción	UM	CANT
1	Abrelatas, electrico	UND	1
2	Agitador bolsas de sangre	UND	2
3	Agitador de pipetas	UND	2
4	Agitador magnético	UND	5
5	Agitador, vortex	UND	2
6	Ambulancia equipada	UND	2
7	Analizador, orina, automático	UND	1
8	Analizador, serológico (ELISA)	UND	1
9	Anaqueles libros	UND	8
10	Andador para ejercicio	UND	2
11	Anestesia, unidad, ventilador/monitor	UND	8
12	Armario archivo	UND	71

No.	Descripción	UM	CANT
13	Armario de pared para laboratorio	UND	2
14	Armario de seguridad para químicos	UND	3
15	Armario ropa limpia, estandar	UND	15
16	Armario secador endoscopios	UND	2
17	Armario, archivador	UND	70
18	Armario, instrumentos, puerta doble	UND	7
19	Armario, material esteril, en módulos (Estanteria Lineal)	UND	22
20	Armario, medicinas	UND	57
21	Armario, mesilla de noche con mesa sobre cama	UND	172
22	Armario, placas histológicas	UND	2
23	Aspirador de Baja Presión, neonato	UND	21
24	Audímetro incl. ordenador para otorrino	UND	1
25	Autoclave (Electrico/Vapor)	UND	2
26	Autoclave, de mesa (25Lt)	UND	5
27	Autoclave/Triturador - Residuos Hospitalarios	UND	1
28	Balancines	UND	4
29	Balanza alta precisión	UND	5
30	Balanza analítica, electrónica (gr)	UND	2
31	Balanza, bebé/neonato, digital	UND	13
32	Balanza, paciente, con tallímetro	UND	46
33	Banco sueco (gimnasia)	UND	4
34	Banco, vestuario	UND	27
35	Baño de Parafina	UND	1
36	Baño descongelador de plasma	UND	1
37	Baño laboratorio, termorregulado	UND	2
38	Barras paralelas	UND	2
39	Bascula Industrial	UND	2
40	Básica ortopedia corriente	UND	2
41	Básica ortopedia corriente fina	UND	2
42	Bicicleta ergonómica	UND	3
43	Bomba de infusión, alimentación enteral	UND	25
44	Bomba de infusión, volumétrica	UND	171
45	Bomba de jeringas	UND	25
46	Bomba de succión, cabina dental con aspiración	UND	1
47	Bomba de succión, eléctrica, cirugía	UND	20
48	Bomba de succión, eléctrica, dental	UND	1
49	Bomba succión, parto con ventosa	UND	2
50	Broncoscopio, flexible	UND	2
51	Broncoscopio, flexible, pediátrico	UND	1
52	Cabecero Horizontal I	UND	151
53	Cabecero Horizontal II	UND	20

797



No.	Descripción	UM	CANT
54	Cabecero Vertical (UCI / UCIP)	UND	9
55	Cabina flujo laminar Clase II, Tipo B2	UND	4
56	Cabina seguridad biológica, Clase II, Tipo A2	UND	2
57	Cafetera eléctrica	UND	18
58	Cafetera eléctrica profesional	UND	1
59	Caja de Prisma	UND	1
60	Caja fuerte	UND	1
61	Caja registradora	UND	1
62	Calentador sangre, transfusión, flujo continuo	UND	2
63	Cama elástica, mini (Trampolin)	UND	1
64	Cama hospital, hidráulica	UND	176
65	Cama UCI Pediatría, ajustable	UND	3
66	Cama UCI, ajustable	UND	5
67	Cama, parto, ajustable	UND	8
68	Cama, pediátrica estandar (Cama cuna)	UND	16
69	Cámara cefálica, neonato	UND	14
70	Cámara silente	UND	1
71	Camilla Bobath	UND	1
72	Camilla, ducha	UND	7
73	Camilla, paciente trauma	UND	28
74	Campana de Extracción - Cafetería	UND	1
75	Campana de Extracción - Cocina	UND	1
76	Campímetro computerizado	UND	1
77	Cardiotocógrafo fetal	UND	11
78	Carro Porta Papel y Rollos	UND	3
79	Carro, anestesia	UND	7
80	Carro, bandeja Mayo, altura ajustable	UND	102
81	Carro, curas estandar (Transporte de tres Estantes)	UND	49
82	Carro, distribución comidas	UND	8
83	Carro, dossier paciente	UND	16
84	Carro, emergencia con desfibrilador/monitor	UND	26
85	Carro, emergencia con desfibrilador/monitor, neonatos	UND	1
86	Carro, instrumental endoscopia	UND	3
87	Carro, instrumental, cerrado, alto	UND	20
88	Carro, instrumental, con estantes	UND	17
89	Carro, limpieza con fregonas	UND	33
90	Carro, medicamentos, unidosis	UND	29
91	Carro, mortuario, hidráulico	UND	1
92	Carro, mortuario, transporte cadáver	UND	2
93	Carro, recolección muestra de sangre	UND	8
94	Carro, ropa limpia (Carro Cerrado)	UND	7

798

No.	Descripción	UM	CANT
95	Carro, ropa sucia, lavandería, cerrado	UND	18
96	Carro, ropa sucia/limpia, transferencia lavadora-secadora	UND	15
97	Carro, transporte general	UND	73
98	Carro, yeso, con bandejas y palangana (Curaciones)	UND	28
99	Caudalímetro, oxígeno con humidificador	UND	292
100	Central monitoreo paciente UCI	UND	1
101	Centrífuga baja velocidad, alta capacidad	UND	1
102	Centrífuga baja velocidad, sobremesa	UND	1
103	Centrífuga de Mesa (24 tubos)	UND	6
104	Centrífuga, alta velocidad, sobremesa	UND	1
105	Centrífuga, glóbulos rojos	UND	1
106	Centrífuga, hematocrito, sobremesa	UND	2
107	Centrífuga, refrigerada, banco de sangre	UND	1
108	Citocentrífuga	UND	1
109	Cito-uretroscopio, flexible	UND	1
110	Cocina de gas industrial (4)	UND	1
111	Cocina Industrial	UND	2
112	Colchoneta ejercicios, juego	UND	4
113	Colonoscopia, flexible	UND	2
114	Colonscopio, pediatría	UND	1
115	Colposcopio, rígido	UND	1
116	Columna Quirófano - Anestesia	UND	6
117	Columna Quirófano - Cirugía	UND	6
118	Computador	UND	205
119	Computador portátil	UND	6
120	Computador, estación de trabajo radiología	UND	5
121	Congelador banco de sangre	UND	2
122	Congelador, laboratorio	UND	2
123	Conjunto de Tracción (lumbar y cuello)	UND	4
124	Contador celular, automático	UND	2
125	Contenedor con ruedas, desechos comunes	UND	17
126	Contenedor con ruedas, desechos infecciosos	UND	17
127	Contenedor con ruedas, papel y cartón	UND	7
128	Contenedor pequeña con ruedas, desechos comunes	UND	19
129	Contenedor pequeña con ruedas, desechos infecciosos	UND	19
130	Contenedor pequeña con ruedas, desechos orgánicos	UND	39
131	Contenedor pequeña con ruedas, papel y cartón	UND	19
132	Contenedor, desechos orgánicos	UND	5
133	Cortadora de fiambres	UND	1
134	Cortadora de hortalizas	UND	1
135	Cortadora de tela	UND	2

799

No.	Descripción	UM	CANT
136	Criocirugía, unidad, dermatología	UND	1
137	Criocirugía, unidad, ginecología	UND	2
138	Cronómetro	UND	4
139	Cubo quirúrgico de patada	UND	14
140	Cuna con soporte (Bascinet)	UND	54
141	Densímetro para orina	UND	1
142	Descalcificador de Agua CEyE	UND	1
143	Destilador, agua	UND	1
144	Dictáfono digital, con auricular	UND	1
145	Dispensador de jabón antibacteriano	UND	87
146	Dopler fetal	UND	23
147	Duodenoscopia, flexible	UND	1
148	ECG, multicanal	UND	4
149	Ecógrafo ocular	UND	1
150	Electrocirugía, máquina alta potencia (ElectroBisturi)	UND	8
151	Electrocirugía, máquina baja potencia (Maxilo Facial)	UND	1
152	Electrocirugía, unidad de electrocauterio	UND	8
153	Electroestimulador TENS EMS, móviles	UND	3
154	Elemento Neutro	UND	2
155	Elevador, paciente	UND	2
156	Encimera con bañera para bebe	UND	1
157	Equipo básico de apéndice	UND	7
158	Equipo básico de niño con separador	UND	6
159	Equipo básico neonato	UND	2
160	Equipo de básica con balford	UND	4
161	Equipo de electroterapia por radiofrecuencia	UND	4
162	Equipo de Histerosalpingografía	UND	2
163	Equipo de Nitrogeno Liquido 25ltr completo	UND	1
164	Equipo de Tinción Manual	UND	2
165	Equipo de venodisección	UND	4
166	Equipo Dental (Instrumental)	UND	2
167	Equipo drenaje	UND	8
168	Equipo hernia	UND	10
169	Equipo para test de stress	UND	1
170	Equipo pequeña cirugía	UND	2
171	Equipo rectal	UND	1
172	Equipo traqueotomía	UND	2
173	Equipos de pies y manos	UND	2
174	Ergometro, Remo	UND	1
175	Escabel (Gradilla)	UND	97
176	Escala de dedos	UND	2

800

No.	Descripción	UM	CANT
177	Escala de esquina	UND	1
178	Escalera, 3 peldaños	UND	14
179	Escalera, 4 peldaños	UND	1
180	Espaldera	UND	2
181	Espectáculo marco	UND	1
182	Espectrofotómetro UV y visible	UND	1
183	Espejo de terapia ocupacional	UND	2
184	Espirómetro	UND	1
185	Estacion Buffet - Cafeteria	UND	1
186	Estacion Buffet - Cocina	UND	1
187	Estación de trabajo macroscopía, con extractor	UND	1
188	Estantería almacén, estandar	UND	276
189	Estanteria Lineal - Cocina/Cafeteria/Lavanderia	UND	74
190	Esterilizador de plasma	UND	1
191	Estufa para cultivo microbiológico	UND	1
192	Fluoroscopia sistema digital	UND	1
193	Fotocopiadora	UND	4
194	Fototerapia, lámpara infrarroja	UND	3
195	Fototerapia, lámpara, movil	UND	4
196	Freidora - Cafeteria	UND	1
197	Freidora - Cocina	UND	1
198	Frigorífico grande, cocina	UND	2
199	Frigorífico pequeño, bajo encimera cocina	UND	20
200	FryTop - Cafeteria	UND	1
201	FryTop - Cocina	UND	1
202	GastroscoPIO, flexible	UND	3
203	GastroscoPIO, flexible, pediátrico	UND	1
204	Gavetero	UND	8
205	Gestograma de embarazo	UND	14
206	Glucómetro	UND	7
207	Hemocultivo automatizado	UND	1
208	Hervidor de sopa, industrial (Marmita 150Lt)	UND	2
209	Hidrocolector de Compresas Calientes	UND	1
210	Hidrocolector de Compresas Frías	UND	1
211	Hidrolimpiadora industrial 15l/min.	UND	3
212	Histeroscopia flexible	UND	2
213	Histeroscopia flexible, pediátrico	UND	1
214	Horno Combi - Cafeteria	UND	1
215	Horno Combi - Cocina	UND	1
216	Horno de laboratorio	UND	1
217	Impresora DICOM	UND	2

801

No.	Descripción	UM	CANT
218	Impresora, audiometría	UND	1
219	Impresora, laser, blanco y negro	UND	31
220	Incinerador	UND	1
221	Incubadora completa (Cuna Termica Cerrada)	UND	8
222	Incubadora transporte, con ventilador	UND	4
223	Instalación audiovisual, auditorio	UND	1
224	Instrumental para legrado uterino	UND	15
225	Instrumental para mastectomía- quirofanos	UND	1
226	Instrumentos Ginecología/obstetricia para emergencia	UND	8
227	Jeringa oido, caliente	UND	1
228	Juego artículos diversos, salas de hospitalización, adulto	UND	30
229	Juego artículos diversos, salas de hospitalización, pediatría	UND	20
230	Juego de cristalería laboratorio	UND	10
231	Juego de cubiertos y vajilla, paciente	UND	1
232	Juego de equipos y herramientas para taller de electromedicina	UND	1
233	Juego de herramientas para taller de obras civiles (carpintería, albañilería, pintura, plomería)	UND	1
234	Juego de herramientas, las TIC	UND	1
235	Juego de instrumental para biopsia dermatología	UND	1
236	Juego de instrumentos caso stryker	UND	2
237	Juego de instrumentos costilla	UND	1
238	Juego de instrumentos de sutura	UND	82
239	Juego de instrumentos estomago	UND	2
240	Juego de instrumentos examen ginecológico	UND	14
241	Juego de instrumentos examen médico	UND	96
242	Juego de instrumentos examen médico, urología	UND	1
243	Juego de instrumentos examen otorrino	UND	3
244	Juego de instrumentos exploración de vías biliares	UND	2
245	Juego de instrumentos laparoscopia	UND	4
246	Juego de instrumentos marsupialización	UND	2
247	Juego de instrumentos nefrectomía	UND	2
248	Juego de instrumentos paladar hendido	UND	2
249	Juego de instrumentos para extracción de uñas	UND	6
250	Juego de instrumentos para tiroides	UND	6
251	Juego de instrumentos periférico femoral	UND	2
252	Juego de instrumentos próstata	UND	2
253	Juego de instrumentos pulmón	UND	2
254	Juego de instrumentos test neonatos	UND	13
255	Juego de instrumentos toracentesis	UND	2
256	Juego de instrumentos traquea	UND	1
257	Juego de instrumentos venodisección	UND	4

802



No.	Descripción	UM	CANT
258	Juego de Instrumentos, Central de Equipos	UND	2
259	Juego de ollas	UND	1
260	Juego de pequeño equipo de laboratorio	UND	7
261	Juego de Ropa Hospitalaria (Adulto/Pediatrica/Neonatal)	UND	1
262	Juego de utensilios aseo	UND	180
263	Juego de utensilios basura	UND	73
264	Juego de utensilios de cocina profesional	UND	2
265	Juego de utensilios ducha	UND	124
266	Juego de utensilios lavabo	UND	275
267	Juego de utensilios oficina	UND	180
268	Juego de utensilios radiología (accesorios, miscelanea, elementos de proteccion, etc.)	UND	4
269	Juego de utensilios vestuario	UND	14
270	Juego de vajilla y cubiertos, restaurante/pantry	UND	1
271	Juego Herramientas taller de electromecánica, aire acondicionado y refrigeración	UND	1
272	Juego instrumentos, cirugía colonscopia	UND	2
273	Juego instrumentos, cirugía minimo invasiva	UND	2
274	Juego instrumentos, curación	UND	98
275	Juego instrumentos, Maxilo Facial	UND	2
276	Juego instrumentos, obstetricia-ginecología parto	UND	24
277	Juego instrumentos, parto	UND	14
278	Juego instrumentos, quirófano menor	UND	16
279	Juego instrumentos, quirófano principal	UND	16
280	Juego instrumentos, quirurgico, amputación	UND	3
281	Juego instrumentos, quirurgico, cesarea	UND	6
282	Juego instrumentos, quirurgico, cirugía de la rodilla	UND	2
283	Juego instrumentos, quirurgico, cirugía plástica	UND	2
284	Juego instrumentos, quirurgico, cirugía vascular	UND	2
285	Juego instrumentos, quirurgico, cirugía vejiga y vesícula	UND	1
286	Juego instrumentos, quirurgico, disección de tejidos	UND	4
287	Juego instrumentos, quirurgico, hemorroide	UND	2
288	Juego instrumentos, quirurgico, histerectomía abdominal	UND	2
289	Juego instrumentos, quirurgico, histerectomía vaginal	UND	6
290	Juego instrumentos, quirurgico, mano	UND	4
291	Juego instrumentos, quirúrgicos, apendicitis	UND	2
292	Juego instrumentos, quirúrgicos, cirugía vascular	UND	2
293	Juego instrumentos, quirúrgicos, hernia	UND	2
294	Juego instrumentos, retirado de yesos	UND	8
295	Juego, parto vertical	UND	6
296	Kit de costura	UND	2

803

No.	Descripción	UM	CANT
297	Kit de derrames, sustancias peligrosas	UND	1
298	Lámpara de ultravioleta	UND	3
299	Lámpara examen, móvil	UND	37
300	Lámpara sala de procedimiento (Techo - 01 Cupula)	UND	17
301	Lámpara, quirófano, con ruedas a baterías	UND	8
302	Lámpara, quirófano, montada en techo, 2 cúpulas	UND	4
303	Lámpara, quirófano, montada en techo, 2 cúpulas, monitor, camera	UND	2
304	Laparoscopia cirugía, torre, completa, con carro	UND	3
305	Laringoscopio, flexible	UND	2
306	Laser terapia (LLLT)	UND	4
307	Lavabo quirúrgico (Doble)	UND	12
308	Lavabo Quirúrgico Sencillo	UND	5
309	Lavachatas	UND	11
310	Lavadora Barrera Sanitaria	UND	3
311	Lavadora/desinfectadora de endoscopios	UND	2
312	Lavadora/desinfectadora eléctrica, instrumental	UND	2
313	Lavadora/secadora, carros esterilización	UND	1
314	Lavavajillas Cristalería	UND	1
315	Lensómetro computerizado	UND	1
316	Licuada de zumos profesional	UND	2
317	Locker	UND	136
318	Maleta de ropa, labor y parto	UND	36
319	Maleta quirúrgica ropa, quirófano	UND	48
320	Máquina de coser, industrial	UND	2
321	Maquina de Hielo	UND	1
322	Máquina de terapia ultrasonido	UND	4
323	Máquina de tinción de muestras, sobremesa (Aultomatcio)	UND	1
324	Maquina selladora	UND	2
325	Máquina universal de ejercicios	UND	1
326	Mechero bunsen	UND	2
327	Medidor de ph, digital	UND	1
328	Mesa Cocina / Cafeteria	UND	27
329	Mesa de cuádriceps	UND	2
330	Mesa de examen, ultrasonido (Canape Ginecologico)	UND	5
331	Mesa de juego niños con taburetes	UND	3
332	Mesa de laboratorio	UND	19
333	Mesa de laboratorio con lavabo	UND	14
334	Mesa de laboratorio, acero inoxidable	UND	10
335	Mesa de masaje terapeutico	UND	4
336	Mesa de oficina, estandar	UND	95

804

No.	Descripción	UM	CANT
337	Mesa de reanimación, neonatos, incluido monitor y lámpara de fototerapia (Cuna Termica Abierta)	UND	20
338	Mesa de trabajo, acero inoxidable	UND	29
339	Mesa Doble Fregadero	UND	2
340	Mesa Doble Fregadero + 02 Escurridores	UND	4
341	Mesa Preparacion con Fregadero (Derecho) - Tipo I (2.0mt)	UND	1
342	Mesa Preparacion con Fregadero (Izquierdo) - Tipo I (2.0mt)	UND	1
343	Mesa Preparacion Raciones + Carro Baño María	UND	2
344	Mesa procedimiento, estandar, ajustable (Canape)	UND	25
345	Mesa procedimiento, sala de yeso, ajustable	UND	4
346	Mesa quirófano accesorios , de extensión Ortopédica	UND	1
347	Mesa quirófano accesorios , las piernas Ginecología apoya	UND	2
348	Mesa quirófano, hidraulica	UND	3
349	Mesa Refrigerada	UND	1
350	Mesa reuniones, circular	UND	15
351	Mesa reuniones, rectangular	UND	7
352	Mesa, autopsia	UND	1
353	Meson de lavado, con Lavador Ultrasonico.	UND	1
354	Mesón de trabajo, lavabo instrumentos, esterilización	UND	1
355	Mesón montado en pared, cambio de pañales bebé	UND	1
356	Microcentrífuga de sobremesa	UND	2
357	Microondas, cocina	UND	20
358	Microscopio con sistema de fotografía	UND	1
359	Microscopio, binocular	UND	11
360	Microscopio, binocular, fluorescencia	UND	1
361	Microscopio, cirugía, estandar	UND	1
362	Microscopio, cirugía, oftalmología	UND	1
363	Microscopio, cirugía, otorrinolaringología	UND	1
364	Microscopio, con cámara y monitor	UND	2
365	Microscopio, contraste de fase	UND	1
366	Microscopio, diagnostico/tratamiento, otorrino	UND	1
367	Microtomo, rotatorio, automático	UND	1
368	Monitor, señales vitales	UND	97
369	Monitor, señales vitales, alta complejidad	UND	15
370	Monitor, señales vitales, transporte	UND	2
371	Muletas, codera movil	UND	4
372	Multipipeta, set, automatico	UND	2
373	Nebulizador con dos salidas	UND	32
374	Nebulizador ultrasónico	UND	4
375	Negatoscopio	UND	43
376	Negatoscopio 2 cuerpos	UND	7

805

No.	Descripción	UM	CANT
377	Nistamógrafo electrónico	UND	1
378	Oftalmoscopio portátil	UND	1
379	Oftalmoscopio y retinoscopio, mural	UND	1
380	Oxímetro de pulso, móvil	UND	33
381	PACS, sistema	UND	1
382	Pantalla de proyección montada en techo, eléctrica	UND	5
383	Perchero	UND	13
384	Picadora de carne	UND	2
385	Pizarra blanca, incl. accesorios	UND	56
386	Pizarra de Corcho	UND	24
387	Planchadora, prensa neumática	UND	1
388	Planchadora/secadora industrial horizontal calandra	UND	1
389	Planta Tratamiento Osmosis CEyE	UND	1
390	Plato caliente	UND	4
391	Podoscopio	UND	1
392	Polea doble	UND	1
393	Procesador de tejidos	UND	1
394	Proyector de optotipos	UND	1
395	Proyector, montado en techo	UND	5
396	Prueba colores, set	UND	1
397	Rack Móvil Central - Cajas de Instrumental	UND	3
398	Rasuradora de artroscopía	UND	2
399	Rayos X, mamógrafo, digital	UND	1
400	Rayos X, mesa Bucky, digital	UND	1
401	Rayos X, unidad dental montada	UND	1
402	Rayos X, unidad móvil	UND	1
403	Rayos X, unidad móvil, arco-C	UND	1
404	Receptáculo para objetos punzantes y agujas	UND	1000
405	Receptorio desechos contaminados, estándar (Basurera 50Lt)	UND	32
406	Rectoscopio, rígido	UND	2
407	Refrigerador medicinas	UND	11
408	Refrigerador mortuario, 6 cadáveres	UND	1
409	Refrigerador, banco de sangre	UND	3
410	Refrigerador, laboratorio	UND	6
411	Refrigerador, laboratorio, grande	UND	1
412	Refrigerador, medicinas, pequeño	UND	20
413	Reloj, de pared	UND	38
414	Reloj, de pared quirófano	UND	6
415	Relojes Checadores Huella Digital	UND	4
416	Resucitador manual, adulto, incluido set de vías respiratorias	UND	34
417	Resucitador manual, neonatos, incluido set vías respiratorias	UND	36

806



No.	Descripción	UM	CANT
418	Resucitador manual, pediátrico, incluido set de vías respiratorias	UND	17
419	Rollos terapéuticos, set	UND	2
420	Rueda para hombro	UND	2
421	Sartenes industrial (Sarten Volcable)	UND	1
422	Secadora Industrial	UND	2
423	Set de fijadores externos	UND	2
424	Set Cuartos Frios	UND	1
425	Set de cadera- Reemplazo Articular (acero 3/16) ASTM	UND	4
426	Set de cadera- Reemplazo Total (acero 3/16) ASTM	UND	2
427	Set de Instrumental ortopedico placas y clavos, tornillos	UND	4
428	Set de mini fragmento (falanges, metacarpo) complemento de ortopedia pediátrica	UND	4
429	Set de pequeños fragmentos (tobillo, muñeca, antebrazo, húmero)	UND	2
430	Set ejercicios dedos y manos	UND	4
431	Set Equipameinto Capilla (Mesa/Podio/Banca)	UND	1
432	Set Equipos Industriales de Limpieza	UND	1
433	Set grandes fragmentos- femur, tibia	UND	2
434	Set grandes fragmentos- femur, tibia; ortopedia pediátrica	UND	2
435	Set pesas y mancuernas	UND	2
436	Set taladro/sierra cirugía ortopédica	UND	1
437	Set utensilios cocina	UND	1
438	Sierra de yesos, incl. sistema de aspiración	UND	3
439	Sierra para autopsia	UND	1
440	Silla auditorio	UND	80
441	Silla aula, plegable	UND	24
442	Silla de ruedas (Adulto)	UND	39
443	Silla de ruedas Pediatrica	UND	15
444	Silla para ducha móvil	UND	57
445	Silla, con reposabrazos	UND	226
446	Silla, escritorio, ajustable	UND	226
447	Silla, examen Urología	UND	2
448	Silla, nebulización, ajustable	UND	13
449	Silla, paciente, ajustable	UND	217
450	Silla, recolección de sangre	UND	8
451	Silla, reuniones	UND	62
452	Silla, sala de espera, modulo 2 plazas	UND	151
453	Silla, tratamientos de día de infusión	UND	5
454	Sillón, examen médico, oftalmología	UND	1
455	Sistema de fotografía digital	UND	1
456	Sistema de inclusión de tejidos	UND	1
457	Sistema de tornos con compresor, laboratorio dental	UND	1

807

No.	Descripción	UM	CANT
458	Sistema quirófano inteligente, básico	UND	2
459	Soporte cutter	UND	5
460	Soporte infusiones, universal	UND	272
461	Step	UND	1
462	Succión nasofaríngea completa de pared	UND	287
463	Taburete móvil, laboratorio	UND	34
464	Taburete, con respaldo	UND	25
465	Taburete, móvil	UND	92
466	Tanque hiperbárico	UND	1
467	Televisión color, incl. montaje en techo	UND	11
468	Tensiómetro anaeroide de pedestal adulto	UND	28
469	Tensiómetro anaeroide de pedestal pediátrico / neonatal	UND	9
470	Termo portátil, laboratorio, con control de temperatura	UND	2
471	Termómetro/higrómetro, digital	UND	3
472	Test de Worth	UND	1
473	Timpanómetro	UND	1
474	Tomógrafo computerizado 128 cortes	UND	1
475	Tonómetro	UND	1
476	Torre de Artroscopia con Instrumental	UND	1
477	Torre endoscopia, completa	UND	3
478	Trotadora	UND	1
479	Trotadora, prueba de esfuerzo	UND	1
480	Ultrasonido, unidad, color, compleja	UND	3
481	Ultrasonido, uso general, móvil	UND	3
482	Unidad tratamiento, odontología, completa	UND	1
483	Unidad tratamiento, otorrinolaringología, completa	UND	1
484	Uroflujómetro	UND	1
485	Ventana Guillotina	UND	3
486	Ventilador para transporte	UND	15
487	Ventilador UCI, neonatos/pediatrico	UND	18
488	Ventilador, no invasivo, tipo CPAP	UND	1
489	Ventilador, recuperación quirúrgica	UND	8
490	Ventilador, UCI	UND	5
491	Vibro masajeador eléctrico	UND	4

808

Se requiere Carta de Autorización del Fabricante:

Los oferentes deberán presentar copia simple de la Autorización del Fabricante conforme las instrucciones indicadas en el Formulario incluido en el Documento de Licitación. Carta deberá contener membrete oficial del fabricante, fecha actualizada, nombre del representante del fabricante, cargo, firma y sello (opcional), para los siguientes ítems:

No.	Descripción	UM	CANT
11	Anestesia, unidad, ventilador/monitor	UND	8.00
25	Autoclave (Eléctrico/Vapor)	UND	2.00
27	Autoclave/Triturador - Residuos Hospitalarios	UND	1.00
50	Broncoscopio, flexible	UND	2.00
51	Broncoscopio, flexible, pediátrico	UND	1.00
76	Campímetro computarizado	UND	1.00
113	Colonoscopio, flexible	UND	2.00
114	Colonoscopio, pediatría	UND	1.00
115	Colposcopio, rígido	UND	1.00
162	Equipo de Histerosalpingografía	UND	2.00
192	Fluoroscopia sistema digital	UND	1.00
202	Gastroscopecio, flexible	UND	3.00
203	Gastroscopecio, flexible, pediátrico	UND	1.00
220	Incinerador	UND	1.00
303	Lámpara, quirófano, montada en techo, 2 cúpulas, monitor, camera	UND	2.00
304	Laparoscopia cirugía, torre, completa, con carro	UND	3.00
388	Planchadora/secadora industrial horizontal calandra	UND	1.00
399	Rayos X, Mamógrafo, digital	UND	1.00
400	Rayos X, mesa Bucky, digital	UND	1.00
401	Rayos X, unidad dental montada	UND	1.00
402	Rayos X, unidad móvil	UND	1.00
403	Rayos X, unidad móvil, arco-C	UND	1.00
422	Secadora Industrial	UND	2.00
424	Set Cuartos Fríos	UND	1.00
466	Tanque hiperbárico	UND	1.00
474	Tomógrafo computarizado 128 cortes	UND	1.00
476	Torre de Artroscopecia con Instrumental	UND	1.00
477	Torre endoscopia, completa	UND	3.00
482	Unidad tratamiento, odontología, completa	UND	1.00
483	Unidad tratamiento, otorrinolaringología, completa	UND	1.00
489	Ventilador, recuperación quirúrgica	UND	8.00
490	Ventilador, UCI	UND	5.00

Mantenimiento y Garantías.

El contratista se obliga a garantizar la ejecución de mantenimientos preventivos a los equipos, con una periodicidad mínima de dos (2) veces al año. Dichos mantenimientos deberán realizarse conforme a las recomendaciones del fabricante y a las normas técnicas aplicables, quedando el contratista responsable de documentar cada intervención mediante informes técnicos firmados por personal especializado.

810

No.	Descripción	UM	Cant.
11	Anestesia, unidad, ventilador/monitor	UND	8
25	Autoclave (Electrico/Vapor)	UND	2
27	Autoclave/Triturador - Residuos Hospitalarios	UND	1
74	Campana de Extracción - Cafetería	UND	1
75	Campana de Extracción - Cocina	UND	1
111	Cocina Industrial	UND	2
116	Columna Quirófano - Anestesia	UND	6
117	Columna Quirófano - Cirugía	UND	6
190	Esterilizador de plasma	UND	1
192	Fluoroscopia sistema digital	UND	1
220	Incinerador	UND	1
303	Lámpara, quirófano, montada en techo, 2 cúpulas, monitor, camera	UND	2
304	Laparoscopia cirugía, torre, completa, con carro	UND	3
310	Lavadora Barrera Sanitaria	UND	3
311	Lavadora/desinfectadora de endoscopios	UND	2
312	Lavadora/desinfectadora eléctrica, instrumental	UND	2
313	Lavadora/secadora, carros esterilización	UND	1
387	Planchadora, prensa neumática	UND	1
388	Planchadora/secadora industrial horizontal calandra	UND	1
389	Planta Tratamiento Osmosis CEyE	UND	1
399	Rayos X, Mamógrafo, digital	UND	1
400	Rayos X, mesa Bucky, digital	UND	1
401	Rayos X, unidad dental montada	UND	1
389	Planta Tratamiento Osmosis CEyE	UND	1
399	Rayos X, Mamógrafo, digital	UND	1
400	Rayos X, mesa Bucky, digital	UND	1
401	Rayos X, unidad dental montada	UND	1
402	Rayos X, unidad móvil	UND	1
403	Rayos X, unidad móvil, arco-C	UND	1
422	Secadora Industrial	UND	2
424	Set Cuartos Fríos	UND	1
466	Tanque hiperbárico	UND	1
474	Tomógrafo computarizado 128 cortes	UND	1
476	Torre de Artroscopia con Instrumental	UND	1
477	Torre endoscopia, completa	UND	3
482	Unidad tratamiento, odontología, completa	UND	1
483	Unidad tratamiento, otorrinolaringología, completa	UND	1
489	Ventilador, recuperación quirúrgica	UND	8
490	Ventilador, UCI	UND	5

Período de validez de la Garantía de los bienes:

811

El período de garantía de calidad de cada ítem se detalla a continuación, las cuales deberán iniciar a contar a partir de la entrega final de la obra.

No.	Descripción	UM	TIEMPO
1	Abrelatas, eléctrico	UND	12 meses
2	Agitador bolsas de sangre	UND	12 meses
3	Agitador de pipetas	UND	12 meses
4	Agitador magnético	UND	12 meses
5	Agitador, vortex	UND	12 meses
6	Ambulancia equipada	UND	12 meses
7	Analizador, orina, automático	UND	12 meses
8	Analizador, serológico (ELISA)	UND	12 meses
9	Anaqueles libros	UND	12 meses
10	Andador para ejercicio	UND	12 meses
11	Anestesia, unidad, ventilador/monitor	UND	24 meses
12	Armario archivo	UND	12 meses
13	Armario de pared para laboratorio	UND	12 meses
14	Armario de seguridad para químicos	UND	12 meses
15	Armario ropa limpia, estandar	UND	12 meses
16	Armario secador endoscopios	UND	12 meses
17	Armario, archivador	UND	12 meses
18	Armario, instrumentos, puerta doble	UND	12 meses
19	Armario, material esteril, en módulos (Estantería Lineal)	UND	12 meses
20	Armario, medicinas	UND	12 meses
21	Armario, mesilla de noche con mesa sobre cama	UND	12 meses
22	Armario, placas histológicas	UND	12 meses
23	Aspirador de Baja Presión, neonato	UND	12 meses
24	Audímetro incl. ordenador para otorrino	UND	12 meses
25	Autoclave (Electrico/Vapor)	UND	24 meses
26	Autoclave, de mesa (25Lt)	UND	12 meses
27	Autoclave/Triturador - Residuos Hospitalarios	UND	24 meses
28	Balancines	UND	12 meses
29	Balanza alta precisión	UND	12 meses
30	Balanza analítica, electrónica (gr)	UND	12 meses
31	Balanza, bebé/neonato, digital	UND	12 meses
32	Balanza, paciente, con tallímetro	UND	12 meses
33	Banco sueco (gimnasia)	UND	12 meses
34	Banco, vestuario	UND	12 meses
35	Baño de Parafina	UND	12 meses
36	Baño descongelador de plasma	UND	12 meses
37	Baño laboratorio, termorregulador	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
38	Barras paralelas	UND	12 meses
39	Bascula Industrial	UND	12 meses
40	Básica ortopedia corriente	UND	12 meses
41	Básica ortopedia corriente fina	UND	12 meses
42	Bicicleta ergonómica	UND	12 meses
43	Bomba de infusión, alimentación enteral	UND	12 meses
44	Bomba de infusión, volumétrica	UND	12 meses
45	Bomba de jeringas	UND	12 meses
46	Bomba de succión, cabina dental con aspiración	UND	12 meses
47	Bomba de succión, eléctrica, cirugía	UND	12 meses
48	Bomba de succión, eléctrica, dental	UND	12 meses
49	Bomba succión, parto con ventosa	UND	12 meses
50	Broncoscopio, flexible	UND	12 meses
51	Broncoscopio, flexible, pediátrico	UND	12 meses
52	Cabecero Horizontal I	UND	12 meses
53	Cabecero Horizontal II	UND	12 meses
54	Cabecero Vertical (UCI / UCIP)	UND	12 meses
55	Cabina flujo laminar Clase II, Tipo B2	UND	12 meses
56	Cabina seguridad biológica, Clase II, Tipo A2	UND	12 meses
57	Cafetera eléctrica	UND	12 meses
58	Cafetera eléctrica profesional	UND	12 meses
59	Caja de Prisma	UND	12 meses
60	Caja fuerte	UND	12 meses
61	Caja registradora	UND	12 meses
62	Calentador sangre, transfusión, flujo continuo	UND	12 meses
63	Cama elástica, mini (Trampolín)	UND	12 meses
64	Cama hospital, hidráulica	UND	12 meses
65	Cama UCI Pediatría, ajustable	UND	12 meses
66	Cama UCI, ajustable	UND	12 meses
67	Cama, parto, ajustable	UND	12 meses
68	Cama, pediátrica estándar (Cama cuna)	UND	12 meses
69	Cámara cefálica, neonato	UND	12 meses
70	Cámara silente	UND	12 meses
71	Camilla Bobath	UND	12 meses
72	Camilla, ducha	UND	12 meses
73	Camilla, paciente trauma	UND	12 meses
74	Campana de Extracción - Cafetería	UND	24 meses
75	Campana de Extracción - Cocina	UND	24 meses
76	Campímetro computarizado	UND	12 meses
77	Cardiotocógrafo fetal	UND	12 meses
78	Carro Porta Papel y Rollos	UND	12 meses
79	Carro, anestesia	UND	12 meses
80	Carro, bandeja Mayo, altura ajustable	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
81	Carro, curas estándar (Transporte de tres Estantes)	UND	12 meses
82	Carro, distribución comidas	UND	12 meses
83	Carro, dossier paciente	UND	12 meses
84	Carro, emergencia con desfibrilador/monitor	UND	12 meses
85	Carro, emergencia con desfibrilador/monitor, neonatos	UND	12 meses
86	Carro, instrumental endoscopia	UND	12 meses
87	Carro, instrumental, cerrado, alto	UND	12 meses
88	Carro, instrumental, con estantes	UND	12 meses
89	Carro, limpieza con fregonas	UND	12 meses
90	Carro, medicamentos, unidos	UND	12 meses
91	Carro, mortuario, hidráulico	UND	12 meses
92	Carro, mortuario, transporte cadáver	UND	12 meses
93	Carro, recolección muestra de sangre	UND	12 meses
94	Carro, ropa limpia (Carro Cerrado)	UND	12 meses
95	Carro, ropa sucia, lavandería, cerrado	UND	12 meses
96	Carro, ropa sucia/limpia, transferencia lavadora-secadora	UND	12 meses
97	Carro, transporte general	UND	12 meses
98	Carro, yeso, con bandejas y palangana (Curaciones)	UND	12 meses
99	Caudalímetro, oxígeno con humidificador	UND	12 meses
100	Central monitoreo paciente UCI	UND	12 meses
101	Centrífuga baja velocidad, alta capacidad	UND	12 meses
102	Centrífuga baja velocidad, sobremesa	UND	12 meses
103	Centrífuga de Mesa (24 tubos)	UND	12 meses
104	Centrífuga, alta velocidad, sobremesa	UND	12 meses
105	Centrífuga, glóbulos rojos	UND	12 meses
106	Centrífuga, hematocrito, sobremesa	UND	12 meses
107	Centrífuga, refrigerada, banco de sangre	UND	12 meses
108	Citocentrífuga	UND	12 meses
109	Cito-uretroscopio, flexible	UND	12 meses
110	Cocina de gas industrial (4)	UND	12 meses
111	Cocina Industrial	UND	24 meses
112	Colchoneta ejercicios, juego	UND	12 meses
113	Colonoscopia, flexible	UND	12 meses
114	Colonoscopia, pediatría	UND	12 meses
115	Colposcopio, rígido	UND	12 meses
116	Columna Quirófano - Anestesia	UND	24 meses
117	Columna Quirófano - Cirugía	UND	24 meses
118	Computador	UND	12 meses
119	Computador portátil	UND	12 meses
120	Computador, estación de trabajo radiología	UND	12 meses
121	Congelador banco de sangre	UND	12 meses
122	Congelador, laboratorio	UND	12 meses
123	Conjunto de Tracción (lumbar y cuello)	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
124	Contador celular, automático	UND	12 meses
125	Contenedor con ruedas, desechos comunes	UND	12 meses
126	Contenedor con ruedas, desechos infecciosos	UND	12 meses
127	Contenedor con ruedas, papel y cartón	UND	12 meses
128	Contenedor pequeño con ruedas, desechos comunes	UND	12 meses
129	Contenedor pequeño con ruedas, desechos infecciosos	UND	12 meses
130	Contenedor pequeño con ruedas, desechos orgánicos	UND	12 meses
131	Contenedor pequeño con ruedas, papel y cartón	UND	12 meses
132	Contenedor, desechos orgánicos	UND	12 meses
133	Cortadora de fiambres	UND	12 meses
134	Cortadora de hortalizas	UND	12 meses
135	Cortadora de tela	UND	12 meses
136	Criocirugía, unidad, dermatología	UND	12 meses
137	Criocirugía, unidad, ginecología	UND	12 meses
138	Cronómetro	UND	12 meses
139	Cubo quirúrgico de patada	UND	12 meses
140	Cuna con soporte (Bascinet)	UND	12 meses
141	Densímetro para orina	UND	12 meses
142	Descalcificador de Agua CEyE	UND	12 meses
143	Destilador, agua	UND	12 meses
144	Dictáfono digital, con auricular	UND	12 meses
145	Dispensador de jabón antibacteriano	UND	12 meses
146	Doppler fetal	UND	12 meses
147	Duodenoscopio, flexible	UND	12 meses
148	ECG, multicanal	UND	12 meses
149	Ecógrafo ocular	UND	12 meses
150	Electrocirugía, máquina alta potencia (Electro Bisturí)	UND	12 meses
151	Electrocirugía, máquina baja potencia (Máxilo Facial)	UND	12 meses
152	Electrocirugía, unidad de electrocauterio	UND	12 meses
153	Electroestimulador TENS EMS, móviles	UND	12 meses
154	Elemento Neutro	UND	12 meses
155	Elevador, paciente	UND	12 meses
156	Encimera con bañera para bebe	UND	12 meses
157	Equipo básico de apéndice	UND	12 meses
158	Equipo básico de niño con separador	UND	12 meses
159	Equipo básico neonato	UND	12 meses
160	Equipo de básica con balford	UND	12 meses
161	Equipo de electroterapia por radiofrecuencia	UND	12 meses
162	Equipo de Histerosalpingografía	UND	12 meses
163	Equipo de Nitrógeno Líquido 25ltr completo	UND	12 meses
164	Equipo de Tinción Manual	UND	12 meses
165	Equipo de venodisección	UND	12 meses
166	Equipo Dental (Instrumental)	UND	12 meses



No.	Descripción	UM	TIEMPO
167	Equipo drenaje	UND	12 meses
168	Equipo hernia	UND	12 meses
169	Equipo para test de stress	UND	12 meses
170	Equipo pequeña cirugía	UND	12 meses
171	Equipo rectal	UND	12 meses
172	Equipo traqueotomía	UND	12 meses
173	Equipos de pies y manos	UND	12 meses
174	Ergometro, Remo	UND	12 meses
175	Escabel (Gradilla)	UND	12 meses
176	Escala de dedos	UND	12 meses
177	Escala de esquina	UND	12 meses
178	Escalera, 3 peldaños	UND	12 meses
179	Escalera, 4 peldaños	UND	12 meses
180	Espaldera	UND	12 meses
181	Espectáculo marco	UND	12 meses
182	Espectrofotómetro UV y visible	UND	12 meses
183	Espejo de terapia ocupacional	UND	12 meses
184	Espirómetro	UND	12 meses
185	Estación Buffet - Cafetería	UND	12 meses
186	Estación Buffet - Cocina	UND	12 meses
187	Estación de trabajo macroscopía, con extractor	UND	12 meses
188	Estantería almacén, estandar	UND	12 meses
189	Estantería Lineal - Cocina/Cafetería/Lavandería	UND	12 meses
190	Esterilizador de plasma	UND	24 meses
191	Estufa para cultivo microbiológico	UND	12 meses
192	Fluoroscopia sistema digital	UND	24 meses
193	Fotocopiadora	UND	12 meses
194	Fototerapia, lámpara infrarroja	UND	12 meses
195	Fototerapia, lámpara, móvil	UND	12 meses
196	Freidora - Cafetería	UND	12 meses
197	Freidora - Cocina	UND	12 meses
198	Frigorífico grande, cocina	UND	12 meses
199	Frigorífico pequeño, bajo encimera cocina	UND	12 meses
200	FryTop - Cafetería	UND	12 meses
201	FryTop - Cocina	UND	12 meses
202	GastroscoPIO, flexible	UND	12 meses
203	GastroscoPIO, flexible, pediátrico	UND	12 meses
204	Gavetero	UND	12 meses
205	Gestograma de embarazo	UND	12 meses
206	Glucómetro	UND	12 meses
207	Hemocultivo automatizado	UND	12 meses
208	Hervidor de sopa, industrial (Marmita 150Lt)	UND	12 meses
209	Hidrocolector de Compresas Calientes	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
210	Hidrocolector de Compresas Frías	UND	12 meses
211	Hidrolimpiadora industrial 15l/min.	UND	12 meses
212	Histeroscopia flexible	UND	12 meses
213	Histeroscopia flexible, pediátrico	UND	12 meses
214	Horno Combi - Cafetería	UND	12 meses
215	Horno Combi - Cocina	UND	12 meses
216	Horno de laboratorio	UND	12 meses
217	Impresora DICOM	UND	12 meses
218	Impresora, audiometría	UND	12 meses
219	Impresora, laser, blanco y negro	UND	12 meses
220	Incinerador	UND	24 meses
221	Incubadora completa (Cuna Térmica Cerrada)	UND	12 meses
222	Incubadora transporte, con ventilador	UND	12 meses
223	Instalación audiovisual, auditorio	UND	12 meses
224	Instrumental para legrado uterino	UND	12 meses
225	Instrumental para mastectomía- quirófanos	UND	12 meses
226	Instrumentos Ginecología/obstetricia para emergencia	UND	12 meses
227	Jeringa oído, caliente	UND	12 meses
228	Juego artículos diversos, salas de hospitalización, adulto	UND	12 meses
229	Juego artículos diversos, salas de hospitalización, pediatría	UND	12 meses
230	Juego de cristalería laboratorio	UND	12 meses
231	Juego de cubiertos y vajilla, paciente	UND	12 meses
232	Juego de equipos y herramientas para taller de electro medicina	UND	12 meses
233	Juego de herramientas para taller de obras civiles (carpintería, albañilería, pintura, plomería)	UND	12 meses
234	Juego de herramientas, las TIC	UND	12 meses
235	Juego de instrumental para biopsia dermatología	UND	12 meses
236	Juego de instrumentos caso stryker	UND	12 meses
237	Juego de instrumentos costilla	UND	12 meses
238	Juego de instrumentos de sutura	UND	12 meses
239	Juego de instrumentos estomago	UND	12 meses
240	Juego de instrumentos examen ginecológico	UND	12 meses
241	Juego de instrumentos examen médico	UND	12 meses
242	Juego de instrumentos examen médico, urología	UND	12 meses
243	Juego de instrumentos examen otorrino	UND	12 meses
244	Juego de instrumentos exploración de vías biliares	UND	12 meses
245	Juego de instrumentos laparoscopia	UND	12 meses
246	Juego de instrumentos marsupialización	UND	12 meses
247	Juego de instrumentos nefrectomía	UND	12 meses
248	Juego de instrumentos paladar hendido	UND	12 meses
249	Juego de instrumentos para extracción de uñas	UND	12 meses
250	Juego de instrumentos para tiroides	UND	12 meses
251	Juego de instrumentos periférico femoral	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
252	Juego de instrumentos próstata	UND	12 meses
253	Juego de instrumentos pulmón	UND	12 meses
254	Juego de instrumentos test neonatos	UND	12 meses
255	Juego de instrumentos toracentesis	UND	12 meses
256	Juego de instrumentos tráquea	UND	12 meses
257	Juego de instrumentos venodisección	UND	12 meses
258	Juego de Instrumentos, Central de Equipos	UND	12 meses
259	Juego de ollas	UND	12 meses
260	Juego de pequeño equipo de laboratorio	UND	12 meses
261	Juego de Ropa Hospitalaria (Adulto/Pediátrica/Neonatal)	UND	12 meses
262	Juego de utensilios aseo	UND	12 meses
263	Juego de utensilios basura	UND	12 meses
264	Juego de utensilios de cocina profesional	UND	12 meses
265	Juego de utensilios ducha	UND	12 meses
266	Juego de utensilios lavabo	UND	12 meses
267	Juego de utensilios oficina	UND	12 meses
268	Juego de utensilios radiología (accesorios, miscelánea, elementos de protección, etc.)	UND	12 meses
269	Juego de utensilios vestuario	UND	12 meses
270	Juego de vajilla y cubiertos, restaurante/pantry	UND	12 meses
271	Juego Herramientas taller de electromecánica, aire acondicionado y refrigeración	UND	12 meses
272	Juego instrumentos, cirugía colonoscopia	UND	12 meses
273	Juego instrumentos, cirugía mínimo invasiva	UND	12 meses
274	Juego instrumentos, curación	UND	12 meses
275	Juego instrumentos, Máxilo Facial	UND	12 meses
276	Juego instrumentos, obstetricia-ginecología parto	UND	12 meses
277	Juego instrumentos, parto	UND	12 meses
278	Juego instrumentos, quirófano menor	UND	12 meses
279	Juego instrumentos, quirófano principal	UND	12 meses
280	Juego instrumentos, quirúrgico, amputación	UND	12 meses
281	Juego instrumentos, quirúrgico, cesárea	UND	12 meses
282	Juego instrumentos, quirúrgico, cirugía de la rodilla	UND	12 meses
283	Juego instrumentos, quirúrgico, cirugía plástica	UND	12 meses
284	Juego instrumentos, quirúrgico, cirugía vascular	UND	12 meses
285	Juego instrumentos, quirúrgico, cirugía vejiga y vesícula	UND	12 meses
286	Juego instrumentos, quirúrgico, disección de tejidos	UND	12 meses
287	Juego instrumentos, quirúrgico, hemorroide	UND	12 meses
288	Juego instrumentos, quirúrgico, histerectomía abdominal	UND	12 meses
289	Juego instrumentos, quirúrgico, histerectomía vaginal	UND	12 meses
290	Juego instrumentos, quirúrgico, mano	UND	12 meses
291	Juego instrumentos, quirúrgicos, apendicitis	UND	12 meses
292	Juego instrumentos, quirúrgicos, cirugía vascular	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
293	Juego instrumentos, quirúrgicos, hernia	UND	12 meses
294	Juego instrumentos, retirado de yesos	UND	12 meses
295	Juego, parto vertical	UND	12 meses
296	Kit de costura	UND	12 meses
297	Kit de derrames, sustancias peligrosas	UND	12 meses
298	Lámpara de ultravioleta	UND	12 meses
299	Lámpara examen, móvil	UND	12 meses
300	Lámpara sala de procedimiento (Techo - 01 Cúpula)	UND	12 meses
301	Lámpara, quirófano, con ruedas a baterías	UND	12 meses
302	Lámpara, quirófano, montada en techo, 2 cúpulas	UND	12 meses
303	Lámpara, quirófano, montada en techo, 2 cúpulas, monitor, camera	UND	24 meses
304	Laparoscopia cirugía, torre, completa, con carro	UND	24 meses
305	Laringoscopio, flexible	UND	12 meses
306	Laser terapia (LLLT)	UND	12 meses
307	Lavabo quirúrgico (Doble)	UND	12 meses
308	Lavabo Quirúrgico Sencillo	UND	12 meses
309	Lavachatas	UND	12 meses
310	Lavadora Barrera Sanitaria	UND	24 meses
311	Lavadora/desinfectadora de endoscopios	UND	24 meses
312	Lavadora/desinfectadora eléctrica, instrumental	UND	24 meses
313	Lavadora/secadora, carros esterilización	UND	24 meses
314	Lavavajillas Cristalería	UND	12 meses
315	Lensómetro computarizado	UND	12 meses
316	Licuada de zumos profesional	UND	12 meses
317	Locker	UND	12 meses
318	Maleta de ropa, labor y parto	UND	12 meses
319	Maleta quirúrgica ropa, quirófano	UND	12 meses
320	Máquina de coser, industrial	UND	12 meses
321	Maquina de Hielo	UND	12 meses
322	Máquina de terapia ultrasonido	UND	12 meses
323	Máquina de tinción de muestras, sobremesa (Automático)	UND	12 meses
324	Maquina selladora	UND	12 meses
325	Máquina universal de ejercicios	UND	12 meses
326	Mechero bunsen	UND	12 meses
327	Medidor de ph, digital	UND	12 meses
328	Mesa Cocina / Cafetería	UND	12 meses
329	Mesa de cuádriceps	UND	12 meses
330	Mesa de examen, ultrasonido (Canapé Ginecológico)	UND	12 meses
331	Mesa de juego niños con taburetes	UND	12 meses
332	Mesa de laboratorio	UND	12 meses
333	Mesa de laboratorio con lavabo	UND	12 meses
334	Mesa de laboratorio, acero inoxidable	UND	12 meses
335	Mesa de masaje terapéutico	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
336	Mesa de oficina, estándar	UND	12 meses
337	Mesa de reanimación, neonatos, incluido monitor y lámpara de fototerapia (Cuna Térmica Abierta)	UND	12 meses
338	Mesa de trabajo, acero inoxidable	UND	12 meses
339	Mesa Doble Fregadero	UND	12 meses
340	Mesa Doble Fregadero + 02 Escurridores	UND	12 meses
341	Mesa Preparación con Fregadero (Derecho) - Tipo I (2.0mt)	UND	12 meses
342	Mesa Preparación con Fregadero (Izquierdo) - Tipo I (2.0mt)	UND	12 meses
343	Mesa Preparación Raciones + Carro Baño María	UND	12 meses
344	Mesa procedimiento, estándar, ajustable (Canapé)	UND	12 meses
345	Mesa procedimiento, sala de yeso, ajustable	UND	12 meses
346	Mesa quirófano accesorios , de extensión Ortopédica	UND	12 meses
347	Mesa quirófano accesorios , las piernas Ginecología apoya	UND	12 meses
348	Mesa quirófano, hidráulica	UND	12 meses
349	Mesa Refrigerada	UND	12 meses
350	Mesa reuniones, circular	UND	12 meses
351	Mesa reuniones, rectangular	UND	12 meses
352	Mesa, autopsia	UND	12 meses
353	Mesón de lavado, con Lavador Ultrasónico.	UND	12 meses
354	Mesón de trabajo, lavabo instrumentos, esterilización	UND	12 meses
355	Mesón montado en pared, cambio de pañales bebé	UND	12 meses
356	Micro centrífuga de sobremesa	UND	12 meses
357	Microondas, cocina	UND	12 meses
358	Microscopio con sistema de fotografía	UND	12 meses
359	Microscopio, binocular	UND	12 meses
360	Microscopio, binocular, fluorescencia	UND	12 meses
361	Microscopio, cirugía, estándar	UND	12 meses
362	Microscopio, cirugía, oftalmología	UND	12 meses
363	Microscopio, cirugía, otorrinolaringología	UND	12 meses
364	Microscopio, con cámara y monitor	UND	12 meses
365	Microscopio, contraste de fase	UND	12 meses
366	Microscopio, diagnostico/tratamiento, otorrino	UND	12 meses
367	Micrótopo, rotatorio, automático	UND	12 meses
368	Monitor, señales vitales	UND	12 meses
369	Monitor, señales vitales, alta complejidad	UND	12 meses
370	Monitor, señales vitales, transporte	UND	12 meses
371	Muletas, codera móvil	UND	12 meses
372	Multipipeta, set, automático	UND	12 meses
373	Nebulizador con dos salidas	UND	12 meses
374	Nebulizador ultrasónico	UND	12 meses
375	Negatoscopio	UND	12 meses
376	Negatoscopio 2 cuerpos	UND	12 meses
377	Nistamógrafo electrónico	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
378	Oftalmoscopio portátil	UND	12 meses
379	Oftalmoscopio y retinoscopio, mural	UND	12 meses
380	Oxímetro de pulso, móvil	UND	12 meses
381	PACS, sistema	UND	12 meses
382	Pantalla de proyección montada en techo, eléctrica	UND	12 meses
383	Perchero	UND	12 meses
384	Picadora de carne	UND	12 meses
385	Pizarra blanca, incl. accesorios	UND	12 meses
386	Pizarra de Corcho	UND	12 meses
387	Planchadora, prensa neumática	UND	24 meses
388	Planchadora/secadora industrial horizontal calandra	UND	24 meses
389	Planta Tratamiento Osmosis CEE	UND	24 meses
390	Plato caliente	UND	12 meses
391	Podoscopio	UND	12 meses
392	Polea doble	UND	12 meses
393	Procesador de tejidos	UND	12 meses
394	Proyector de optotipos	UND	12 meses
395	Proyector, montado en techo	UND	12 meses
396	Prueba colores, set	UND	12 meses
397	Rack Móvil Central - Cajas de Instrumental	UND	12 meses
398	Rasuradora de artroscopia	UND	12 meses
399	Rayos X, Mamógrafo, digital	UND	24 meses
400	Rayos X, mesa Bucky, digital	UND	24 meses
401	Rayos X, unidad dental montada	UND	24 meses
402	Rayos X, unidad móvil	UND	24 meses
403	Rayos X, unidad móvil, arco-C	UND	24 meses
404	Receptáculo para objetos punzantes y agujas	UND	12 meses
405	Receptorio desechos contaminados, estándar (Basurera 50Lt)	UND	12 meses
406	Rectoscopio, rígido	UND	12 meses
407	Refrigerador medicinas	UND	12 meses
408	Refrigerador mortuario, 6 cadáveres	UND	12 meses
409	Refrigerador, banco de sangre	UND	12 meses
410	Refrigerador, laboratorio	UND	12 meses
411	Refrigerador, laboratorio, grande	UND	12 meses
412	Refrigerador, medicinas, pequeño	UND	12 meses
413	Reloj, de pared	UND	12 meses
414	Reloj, de pared quirófano	UND	12 meses
415	Relojes Checadores Huella Digital	UND	12 meses
416	Resucitador manual, adulto, incluido set de vías respiratorias	UND	12 meses
417	Resucitador manual, neonatos, incluido set vías respiratorias	UND	12 meses
418	Resucitador manual, pediátrico, incluido set de vías respiratorias	UND	12 meses
419	Rollos terapéuticos, set	UND	12 meses
420	Rueda para hombro	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
421	Sartenes industrial (Sarten Volcable)	UND	12 meses
422	Secadora Industrial	UND	24 meses
423	Set de fijadores externos	UND	12 meses
424	Set Cuartos Fríos	UND	24 meses
425	Set de cadera- Reemplazo Articular (acero 3/16) ASTM	UND	12 meses
426	Set de cadera- Reemplazo Total (acero 3/16) ASTM	UND	12 meses
427	Set de Instrumental ortopédico placas y clavos, tornillos	UND	12 meses
428	Set de mini fragmento (falanges, metacarpo) complemento de ortopedia pediátrica	UND	12 meses
429	Set de pequeños fragmentos (tobillo, muñeca, antebrazo, húmero)	UND	12 meses
430	Set ejercicios dedos y manos	UND	12 meses
431	Set Equipamiento Capilla (Mesa/Podio/Banca)	UND	12 meses
432	Set Equipos Industriales de Limpieza	UND	12 meses
433	Set grandes fragmentos- fémur, tibia	UND	12 meses
434	Set grandes fragmentos- fémur, tibia; ortopedia pediátrica	UND	12 meses
435	Set pesas y mancuernas	UND	12 meses
436	Set taladro/sierra cirugía ortopédica	UND	12 meses
437	Set utensilios cocina	UND	12 meses
438	Sierra de yesos, incl. sistema de aspiración	UND	12 meses
439	Sierra para autopsia	UND	12 meses
440	Silla auditorio	UND	12 meses
441	Silla aula, plegable	UND	12 meses
442	Silla de ruedas (Adulto)	UND	12 meses
443	Silla de ruedas Pediátrica	UND	12 meses
444	Silla para ducha móvil	UND	12 meses
445	Silla, con reposabrazos	UND	12 meses
446	Silla, escritorio, ajustable	UND	12 meses
447	Silla, examen Urología	UND	12 meses
448	Silla, nebulización, ajustable	UND	12 meses
449	Silla, paciente, ajustable	UND	12 meses
450	Silla, recolección de sangre	UND	12 meses
451	Silla, reuniones	UND	12 meses
452	Silla, sala de espera, modulo 2 plazas	UND	12 meses
453	Silla, tratamientos de día de infusión	UND	12 meses
454	Sillón, examen médico, oftalmología	UND	12 meses
455	Sistema de fotografía digital	UND	12 meses
456	Sistema de inclusión de tejidos	UND	12 meses
457	Sistema de tornos con compresor, laboratorio dental	UND	12 meses
458	Sistema quirófano inteligente, básico	UND	12 meses
459	Soporte cutter	UND	12 meses
460	Soporte infusiones, universal	UND	12 meses
461	Step	UND	12 meses
462	Succión nasofaríngea completa de pared	UND	12 meses

No.	Descripción	UM	TIEMPO
463	Taburete móvil, laboratorio	UND	12 meses
464	Taburete, con respaldo	UND	12 meses
465	Taburete, móvil	UND	12 meses
466	Tanque hiperbárico	UND	24 meses
467	Televisión color, incl. montaje en techo	UND	12 meses
468	Tensiómetro aneroide de pedestal adulto	UND	12 meses
469	Tensiómetro aneroide de pedestal pediátrico / neonatal	UND	12 meses
470	Termo portátil, laboratorio, con control de temperatura	UND	12 meses
471	Termómetro/higrómetro, digital	UND	12 meses
472	Test de Worth	UND	12 meses
473	Timpanómetro	UND	12 meses
474	Tomógrafo computarizado 128 cortes	UND	24 meses
475	Tonómetro	UND	12 meses
476	Torre de Artroscopia con Instrumental	UND	24 meses
477	Torre endoscopia, completa	UND	24 meses
478	Trotadora	UND	12 meses
479	Trotadora, prueba de esfuerzo	UND	12 meses
480	Ultrasonido, unidad, color, compleja	UND	12 meses
481	Ultrasonido, uso general, móvil	UND	12 meses
482	Unidad tratamiento, odontología, completa	UND	24 meses
483	Unidad tratamiento, otorrinolaringología, completa	UND	24 meses
484	Uroflujómetro	UND	12 meses
485	Ventana Guillotina	UND	12 meses
486	Ventilador para transporte	UND	12 meses
487	Ventilador UCI, neonatos/pediátrico	UND	12 meses
488	Ventilador, no invasivo, tipo CPAP	UND	12 meses
489	Ventilador, recuperación quirúrgica	UND	24 meses
490	Ventilador, UCI	UND	24 meses
491	Vibro masajeador eléctrico	UND	12 meses

INDICE DE FORMULARIOS

823

- Formulario 1 Formulario de Información sobre el Oferente
- Formulario 2 Formulario de Información sobre los Miembros de la Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA)
- Formulario 3 Formulario de la Oferta
- Formulario 4 DETALLE DE LA OFERTA TOTAL
- Formulario 5 PRESUPUESTO GENERAL
- Formulario 6 RESUMEN POR ETAPAS
- Formulario 7 PRESUPUESTO DETALLADO - (COSTOS UNITARIOS Y TOTALES POR ETAPAS Y SUB-ETAPAS)
- Formulario 8 PROGRAMA DE EJECUCIÓN FÍSICA- (POR ETAPAS Y SUB-ETAPAS)
- Formulario 9 PROGRAMA DE REQUERIMIENTO FINANCIERO -(POR ETAPAS Y SUB-ETAPAS)
- Formulario 10 TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN REALIZADOS POR EL OFERENTE
- Formulario 11 OBRAS EN EJECUCION CON EL MINISTERIO DE SALUD
- Formulario 12 EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SERÁN DESTINADOS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- Formulario 13 LISTA DEL PERSONAL CLAVE REQUERIDO
- Formulario 14 CALIFICACIONES Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE
- Formulario 15 EXPERIENCIA ESPECÍFICA
- Formulario 16 Formularios de Listas de Precios
- Formulario 17 Lista de Precios: Bienes fabricados fuera de Nicaragua Previamente Importados (En Plaza)
- Formulario 18 Lista de Precios: Bienes de origen en el País del Comprador
- Formulario 19 Precio y Cronograma de cumplimiento – Servicios Conexos
- Formulario 20 Autorización del Fabricante
- Formulario 21 Carta de compromiso de Garantía para Equipamientos

ANEXOS

Anexo No. 1 PLANOS

Anexo No. 2 Fichas Técnicas de los Equipos

El Oferente deberá presentar una memoria USB en la División General de Adquisiciones para copiar el contenido de los Anexos No. 1 y No. 2.



825

MINISTERIO DE SALUD

CONTRATACIÓN SIMPLIFICADA
No. CS-16-06-2026

“CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y
ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS”

CONTRATO
No. XXXXXXXX

Nosotros: **GIOCONDA ESTEFANIA URBINA MEMBREÑO**, mayor de edad, casada, Abogada y Notaria Pública, de este domicilio y residencia, nicaragüense, quien se identifica con cédula de identidad ciudadana número cero, cero, uno, guion, dos, uno, uno, uno, ocho, nueve, guion, cero, cero, dos, cinco, D (001-211189-0025D), actuando en nombre del Estado de la República de Nicaragua, (Ministerio de Salud), en calidad de Delegada del Ministro por la Ley, con domicilio en el Complejo Nacional de Salud, Dra. Concepción Palacios, costado oeste Colonia Primero de Mayo, quien en las Cláusulas contractuales por brevedad simplemente se denominará **“EL CONTRATANTE”**, y **XXXXXXX**, quien actúa en Representación Legal de XXXXXXXX, en su calidad de XXXXXXXX, quien en lo sucesivo por brevedad simplemente se denominará simplemente **“EL CONTRATISTA”**, hemos convenido en celebrar como al efecto celebramos, un Contrato para la realización de la **“Construcción y Equipamiento del Hospital Pueblo Presidente, Afro y Originarios, Bluefields RACCS”**, sujeto a las siguientes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMERA: REPRESENTACIÓN.

La Licenciada **Gioconda Estefanía Urbina Membreño**, actúa de conformidad al **Acuerdo Ministerial No. 211-2025**, que integra y literalmente dice, **ACUERDO MINISTERIAL No. 211-2025, CARLOS JOSÉ SÁENZ TORRES**, Viceministro del Ministerio de Salud, en uso de las facultades que me confiere el Acuerdo Presidencial No. 153-2024 Publicado en La Gaceta, Diario Oficial No. 155, del 22 de agosto del año 2024, **Ley No. 1075, “Ley del Digesto Jurídico Nicaragüense de la Materia Administrativa”**, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 170, del veintiuno de septiembre del año dos mil veintitrés, que incorpora como norma consolidada: El Arto 17 de la Ley No. 290 “Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo”, Publicado en La Gaceta, Diario Oficial No. 35 del veintidós de del año dos mil trece; y el Arto. 28 del **Decreto No. 71-98, Reglamento a la Ley No. 290, “Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo”**, publicado en “La Gaceta”, Diario Oficial, Publicado en La Gaceta, Diario Oficial No. 206, del treinta y uno de octubre de mil novecientos noventa y ocho, respectivamente; **ACUERDA:** Designar a la Licenciada **GIOCONDA ESTEFANÍA URBINA MEMBREÑO**, para que pueda comparecer en nombre del Estado de la República de Nicaragua (Ministerio de Salud), por designación del suscrito Ministro por la Ley, en todos los actos de contrataciones que el Estado de República de Nicaragua (Ministerio de Salud), efectuó en el ámbito de su competencia y funciones que el correspondan, a partir de este momento y durante el tiempo que el suscrito lo determine. Además, se le designa para que nombre del Estado de la República de Nicaragua (Ministerio de Salud), pueda firmar todos los contratos con

cualquier proveedor; siendo entre otros, Compra de Materiales e Insumos Médicos, tales como Materiales de Reposición Periódica, Reactivos de Laboratorios, Dispositivos Médicos, Bienes y servicios, Equipamiento Médico, y Contratos de Obras. La Licenciada **GIOCONDA ESTEFANÍA URBINA MEMBREÑO**, deberá ejercer esta designación, velando por los intereses supremos del Estado de la República de Nicaragua, en representación del Ministerio de Salud. El presente Acuerdo Ministerial surte efectos a partir de la fecha, comuníquese el presente, a cuantos corresponda conocer del mismo. Dado en la Ciudad de Managua, a los veinticuatro días del mes de marzo del año dos mil veinticinco. **CARLOS JOSÉ SÁENZ TORRES**, Ministro por la Ley. Es conforme su original con el que fue debidamente cotejado y que confiere a la Licenciada **Gioconda Estefanía Urbina Membreño**, facultades suficientes para celebrar este Acto, pues no contiene limitaciones ni restricciones, es conforme su original.

826

El XXXXXXX, acredita su Representación con los siguientes documentos:

- a) Documentos de acreditación del Contratista.

CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO DEL CONTRATO.

El presente contrato tiene por objeto establecer las bases y condiciones y demás estipulaciones legales, para que **El Contratista, XXXXXX**, representada por XXXXXXXXX, lleve a cabo para El **Contratante**, la Obra "**CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL HOSPITAL PUEBLO PRESIDENTE, AFRO Y ORIGINARIOS, BLUEFIELDS RACCS**"; adjudicado como consecuencia del Proceso de **Contratación Simplificada N° CS-16-06-2026**, en base a las siguientes Cláusulas:

CLÁUSULA TERCERA: IDIOMA.

Este Contrato está redactado en idioma español, por lo que este idioma prevalecerá para la interpretación del mismo. Toda la correspondencia y otros documentos relativos al Contrato que intercambien las partes serán redactados en este mismo idioma.

CLÁUSULA CUARTA: DEFINICIONES.

Los siguientes términos y expresiones tendrán el siguiente significado que se indica a continuación:

- a) **Ministerio de Salud:** Es la Entidad Contratante dueña de la obra (s).
- b) **El Contratista:** Persona natural o jurídica, pública o privada a quien se le encarga ejecutar determinadas obras, relacionadas con una materia en la cual tiene experiencia y conocimientos especializados.
- c) **El Contrato:** Es el convenio celebrado entre la Entidad Contratante y el Contratista.
- d) **Tipo de contrato:** Este contrato es del tipo (Suma Alzada)
- e) **El Precio del Contrato:** Es el monto pagadero al Contratista de conformidad a lo convenido por el debido y total cumplimiento de sus obligaciones contractuales.
- f) **Planos Constructivos:** Son los diseños técnicos y constructivos preparados para la correcta ejecución de las obras y que forman parte de este contrato.
- g) **Bitácora:** Libro de Registro en original y tres copias, en donde se anotarán las observaciones, recomendaciones, cambios e instrucciones técnicas y administrativas relacionadas al proyecto para darle seguimiento y control a la obra.
- h) **Sitio de la obra:** Es el lugar o lugares donde se ejecutarán las obras objeto de este contrato.
- i) **Supervisor:** Es quien representa al Contratante en todas las etapas de ejecución y construcción de la obra. Será el enlace entre el Contratante.
- j) **Documento de Invitación:** Es el documento mediante el cual **El Contratante**, establece las condiciones y normas de contratación técnicas y administrativas.

- k) **Permuta:** Intercambio de una actividad por otra, sin modificación del monto contractual.
- l) **Órdenes de Cambio:** Documento técnico, debidamente justificado que permite el aumento o disminución, de volumen, monto o plazo, estipulados en el Contrato.
- m) **Seguridad Aceptable:** Se deberá entender como seguridad aceptable que el Contratista no tenga litigios o demandas pendientes derivadas de este contrato.
- n) **Retenciones de Pago:** Es el monto que por cada pago se le retiene al contratista de acuerdo al porcentaje definido en el contrato.
- o) **Adenda o Adendum:** Es la modificación que se realiza de forma unilateral por parte del contratante o bilateral entre las partes, al contrato original.
- p) **Balance de obras:** Es el documento de seguimiento del control de ejecución física y financiera del Proyecto. Da a conocer si la obra presenta ahorro o incremento en cada una de sus etapas y actividades, mediante la cuantificación de datos reales de ejecución.
- q) **Recepción final:** Acto por el cual, a solicitud del Contratista, el Contratante verificará la recepción efectuada por el Supervisor constatando la corrección de las observaciones hechas en la pre recepción luego procederá a la aceptación de las obras de conformidad, mediante un acta final.
- r) **Sub – Contratista:** Persona(s) natural, jurídica o asociación de éstas, que celebra contrato directamente con el Contratista para el suministro de servicios de mano de obra, materiales o ambos, para la ejecución de una parte de la obra.
- s) **Supervisor:** Persona o empresa designada por el contratante para realizar las labores de supervisión y seguimiento de la calidad (tiempo y forma) de la obra conforme a los planos, alcances de obra, contrato y especificaciones técnicas. Se deberá entender bajo la figura de supervisión la mención adicional de gerente, coordinador y/o supervisor de obras, los cuales ejercerán las funciones que le sean asignadas por la supervisión contratada para este proyecto, o cualquiera persona delegada por el Contratante.

827

CLÁUSULA QUINTA: DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL CONTRATO.

Se consideran partes integrantes de El CONTRATO, se leerán en forma conjunta y tendrán igual fuerza obligatoria en cada una de sus disposiciones los siguientes documentos:

- Resolución Ministerial de Adjudicación No. XXXXXX, de fecha XXXXXX.
- Oferta
- Especificaciones técnicas de la obra y equipamiento.
- Planos
- Propuesta Técnica:
 - ✓ Programa físico – Financiero en Microsoft Project
- Documento de Invitación
- Libro de Bitácora
- Informes y correspondencia de Supervisión de Obra
- Correspondencia entre las partes Contratantes,
- Balance de obra
- Adendum que se suscriban al presente Contrato las cuales prevalecen sobre las cláusulas generales
- Acta de recepción sustancial
- Acta de recepción final
- Anexos

CLÁUSULA SEXTA: PRECEDENCIA.

Las estipulaciones contenidas en **El Contrato**, prevalecerán, sobre los documentos integrantes del mismo. Todos los documentos integrantes del Contrato y las estipulaciones de éste, se complementan entre sí, de manera que lo que aparece en uno debe tenerse como expresado en todo, lo que corresponda. Solamente en caso de contradicción o divergencia, o vacíos, deberá solicitarse aclaración a **El Contratante** o sus representantes, cuya interpretación prevalecerá, la que hará mediante un análisis de conjunto del Contrato con los documentos que forman parte integral del mismo.

828

CLÁUSULA SÉPTIMA: PLANOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS y ALCANCES.

Las obras de construcción objeto de este contrato, deberán construirse y ajustarse a los Planos, Especificaciones Técnicas, Alcances, que forman parte de este contrato. **El equipamiento deberá de suministrarse de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas en el documento de invitación.**

CLÁUSULA OCTAVA: OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DE EL CONTRATISTA.

Será obligación de EL CONTRATISTA, ejecutar los trabajos estrictamente contratados de acuerdo con planos, anexos y especificaciones aprobados y deberá presentar muestras de los materiales a utilizar al SUPERVISOR para su aceptación, los cuales serán totalmente nuevos, de la mejor calidad y que cumplan con los requisitos y especificaciones demandadas.

No se aceptará reclamos por desconocimiento de alguno de estos parámetros. Cualquier restitución total o parcial de un concepto por mala ejecución o que no presente la terminación correcta a juicio del SUPERVISOR, será el pago a cuenta del CONTRATISTA.

El contratista debe mantener cuadrillas topográficas con su personal y equipo especializado de manera permanente en el proyecto, esto durante se ejecuten las etapas de Movimiento de tierra, Fundaciones y Estructura de concreto, para las revisiones y entrega de los trabajos que se van a ejecutar y que la supervisión y el contratante lo soliciten.

Este equipo de topografía deberá retirarse del proyecto una vez se reciba por parte del contratante con satisfacción todos los trabajos, planos y memorias de cálculos que se generen de los levantamientos solicitados, antes de eso no se podrán retirar.

El contratista deberá asegurar en todas las actividades sin excepción la inclusión de todas las acciones, gestiones, métodos o procedimientos para la correcta ejecución de la actividad.

Se debe llevar balance del proyecto para la realización de cualquier permuta que el contratante o las condiciones del proyecto lo requieran.

NORMATIVA

Sin perjuicio de lo establecido en los apéndices del contrato de obra, el CONTRATISTA seleccionado deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción local, nacional e internacional aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del contrato de la obra.

A continuación, se presentan las principales normas técnicas que debe cumplir el CONTRATISTA seleccionado durante el desarrollo del contrato de obra.

Todas las especificaciones, al igual que la normativa técnica constructiva nacional e internacional, serán exigidas por el MINSA y el SUPERVISOR.

829

Para la Determinación de las Cargas que afectarán a las Edificaciones:

- Norma Sismorresistente para la Ciudad de Managua (**NSM-2022**).
- Reglamento Nacional de Construcción (**RNC-07**).
- Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures (**ASCE/SEI 7-22**).
- Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures and Commentary (**ACI 350-20**).
- Code Requirements for Seismic Analysis and Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (**ACI 350.3-20**).

Para el Diseño de Elementos Estructurales de Concreto Reforzado y Mampostería:

- Norma Mínima de Diseño y Construcción de Concreto Estructural (**CR-001**), Reglamento Nacional de Construcción.
- Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (**ACI 318-19**).
- Specifications for Concrete Construction (**ACI 301-20**).
- Norma Mínima de Diseño y Construcción de Mampostería (**MP-001**), Reglamento Nacional de Construcción.
- Building Code Requirements and Specification for Masonry Structures (**ACI 530-13 & ACI 530.1-13**).
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería (**NTC-Mampostería-2020**).
- Normas ASTM (American Society for Testing and Materials).
- Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials and Commentary (**ACI 117-10**).
- Guide for Measuring, Mixing, Transporting, and Placing Concrete (**ACI 304-00**).
- Specification for Hot Weather Concreting (**ACI 305.1-14**).
- Guide to External Curing of Concrete (**ACI 308-16**).
- Guide to Presenting Reinforcing Steel Design Details (**ACI 315-18**).
- Guide to Formwork for Concrete (**ACI 347-14**).

Para el Diseño de Estructuras de Acero:

- Norma Mínima de Diseño y Construcción General de Acero Estructural (**AE-001**), Reglamento Nacional de Construcción.
- Steel Construction Manual, American Institute of Steel Construction, Fifteenth Edition (**SCM-AISC-15th Ed.**).
- Specification for Structural Steel Buildings (**ANSI/AISC 360-16**).
- Seismic Provisions for Structural Steel Buildings (**ANSI/AISC 341-16**).
- Prequalified Connections for Special and Intermediate Steel Moment Frames for Seismic Applications (**ANSI/AISC 358-16**).
- Structural Welding Code - Steel, 24th Edition (**AWS D1.1/D1.1M:2020**).
- Structural Welding Code - Seismic Supplement, Third Edition (**AWS D1.8/D1.8M:2016**).
- Structural Welding Code - Sheet Steel, Sixth Edition (**AWS D1.3/D1.3M:2018**).
- Structural Welding Code - Steel Reinforcing Bars, Eighth Edition (**AWS D1.4/D1.4M:2018**).
- North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members, American Iron and Steel Institute, 2016 Edition (**AISI S100-16**).

- Specifications for Structural Joints Using High-Strength Bolts, Research Council on Structural Connections. (RCSC 2020).

830

Estudio Geotécnico y de Microzonificación Sísmica:

- Estudio de riesgo sísmico y amenaza geológica volcánica sísmica.
- Estudio de respuesta dinámica de suelo (ERDS).
- Estudio geotécnico de cimentación y diseño de pavimentos.

Movimiento de Tierra:

- Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes (NIC-2019).

Cualquier material de operación especificado en los planos constructivos, ya sea por referencia a las especificaciones del fabricante, la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), American Concrete Institute (ACI), American Institute of Steel Construction (AISC), International Building Code (IBC), u otras normas publicadas, deben de cumplir con las normas anteriormente mencionadas.

En caso de conflicto entre las especificaciones de referencia, y las Especificaciones del Proyecto, regirán las Especificaciones más estrictas.

GESTIÓN AMBIENTAL

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental contiene:

- Plan de Medidas Ambientales
- Plan de Contingencia ante Riesgos
- Plan de Reforestación y/o Revegetación
- Plan de Manejo de Gases
- Plan de Seguridad Laboral
- Plan de Instalación de Obras Temporales
- Plan de Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Manejo de Aguas
- Plan de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos
 - Etapa de Construcción
 - Etapa de Operación y Mantenimiento
- Plan de Explotación de Minas (Material Selecto)
- Plan de Control y Seguimiento
- Plan de Monitoreo

La descripción detallada de cada uno de los planes mencionados anteriormente, así como los criterios de medición deberán revisarse en el documento denominado "Estudio de Valoración Ambiental".

14.1. OBRAS DE PREVENCIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los procesos constructivos desarrollados por el Contratista seleccionado, se deberán enmarcar dentro de las leyes vigentes de manejo ambiental, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, flora y fauna y su correlación, de tal forma que se oriente todo el proceso a la protección, la conservación y

el manejo del entorno humano y biológico tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo.

831

El Contratista será el responsable de gestionar y realizar los pagos de los trámites de solicitud de los permisos y/o avales necesarios para la ejecución del proyecto. Todos estos permisos y actividades para el manejo ambiental serán incluidos en los costos indirectos y no representará costo adicional al contrato.

El Contratista deberá cumplir con la legislación ambiental nacional e internacional y las recomendaciones de los avales o autorización ambiental emitidos por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA); y otros permisos o condicionantes emitidas por otras instancias como: ENACAL, ANA y/o Alcaldía entre otros. Así mismo deberá cumplir el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del MINSA, Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) del MINSA, Marco de Gestión Ambiental y Social del Programa y Salvaguardas Ambientales especiales en caso de existencia.

A continuación, y sin ser limitativas, se señalan las acciones a tomar en cuenta por parte del Contratista con el fin de mitigar o prevenir los impactos ambientales generados por el proyecto:

- **Control de ruido**

Para mitigar los efectos que el ruido producirá sobre el área de influencia directa del proyecto tanto durante la etapa de construcción.

- **Disposición de material resultante de la excavación y retiro de la capa vegetal**

Tal como se desprende de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, una de las acciones de impacto es la disposición del material resultante de la excavación y retiro de la capa vegetal, puesto que el volumen a disponer es considerable.

- **Manejo y transporte de materiales peligrosos**

Con el fin de evitar posibles accidentes, tales como combustibles que pueden afectar directamente al medio ambiente y a la salud e integridad física de quienes laborarán durante la construcción del proyecto y de quienes viven en las inmediaciones del mismo.

- **Transporte de materiales y movimiento de maquinarias**

Con el fin de mitigar los impactos que el transporte de materiales y el movimiento de maquinarias generará, el Contratista presentará las acciones y medidas que permitan causar el mínimo malestar a la salud humana y al ambiente que rodea a la obra.

- **Mantenimiento del tránsito**

Esta acción comprenderá todas las operaciones de mantenimiento requeridas para garantizar la comodidad y seguridad del transporte público y privado en el área circundante al proyecto.

- **Control del polvo**

Este trabajo consistirá en la aplicación de un paliativo para controlar el polvo que se produzca, como consecuencia de la construcción de la obra como:

- Colocar lonas protectoras en todos los vehículos que transportan materiales, de manera que se evite o disminuya la emisión de polvos y/o desechos a las áreas aledañas a los caminos.
- El suelo en las áreas de trabajo o de circulación deberá ser humedecido de manera periódica para evitar la emisión de polvo a la atmósfera, especialmente en las áreas ya intervenidas por maquinaria y movimiento de materiales de corte y relleno. El plan de riego será consensuado con el Supervisor teniendo en cuenta la incidencia de los vientos, época del año y etapa constructiva en la que se encuentre la obra.
- Dotación a todos sus empleados que trabajen en zonas de generación de polvo del equipo de protección necesario: mascarillas nasales, anteojos de protección, etc.

832

▪ **Patio de mantenimiento de equipos y maquinaria**

El patio de mantenimiento de equipos y maquinaria necesario para la ejecución del proyecto debe disponer de ciertas condiciones mínimas de prevención y control de contaminantes, pues en esa área se trabaja con aceites, grasas, gasolinas, diésel, etc. que podrían afectar directamente a la salud, suelo y aguas superficiales y subterráneas.

▪ **Prevención y control de la contaminación del agua**

Medidas destinadas a garantizar la calidad del agua de los recursos hídricos existentes en el sector.

▪ **Manejo de desechos de construcción**

El Contratista sólo podrá depositar los residuos sólidos en sitios autorizados para tales fines. Antes de dar inicio a las actividades de la construcción, el Contratista contará con el permiso de la Autoridad Competente para utilizar botaderos municipales, considerando la capacidad de trabajo de los mismos, no arriesgando o comprometiendo su funcionalidad, conforme a su capacidad de almacenaje y vida útil.

▪ **Bancos de materiales**

Si el Contratista hace uso de bancos de materiales deberá implementar lo establecido en la Norma Técnica para el Aprovechamiento de los Bancos de Materiales de Préstamo para la Construcción (Norma Técnica N° 050 21-02).

En caso de que el Contratista ejecute, sin el consentimiento de la Supervisión, obras producto de modificaciones del diseño original, el Contratista deberá retirar del sitio de la obra lo que haya sido construido y no aprobado, sin lugar a reclamo o compensación por costo o tiempo en relación con el contrato de servicios, más aún si éstas son escombros o desechos que representen peligros potenciales para la salud ambiental o social.

Cuando los trabajos sean realizados en zonas de peligro potencial para los operarios o los vecinos afectados por la construcción de las obras, como es el caso de zonas de deslizamiento, derrumbe, remoción de escombros, o áreas sensibles, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para la seguridad de sus operarios y de los vecinos potencialmente afectados, incluyendo la comunicación y rotulación necesaria.

Se establece igualmente la obligación de coordinar con las autoridades municipales de la localidad la gestión de los permisos para los puntos de depósito de desechos sólidos y líquidos de obras.

Durante la época de lluvias, el Contratista deberá evitar que la erosión de suelos producto de la escorrentía de aguas afecte el área de influencia de sus frentes de trabajo, así mismo,

deberá dejar bien compactados, a satisfacción del Supervisor, los rellenos de material ejecutados, así como la colocación de obras que reduzcan al máximo la erosión de los suelos.

833

Mientras el dueño (MINSA) no reciba de forma definitiva las obras realizadas por el Contratista, éste será responsable de proveer y disponer de las medidas de seguridad necesarias para prevenir o contrarrestar los daños que las lluvias, viento, o polvo puedan ocasionar a la obra o a los equipos instalados, proveyendo inclusive de la vigilancia necesaria mientras dure el proceso de recepción.

En relación con la protección de la propiedad privada y del Estado, el Contratista será responsable de adoptar las medidas necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad privada o pública, incluyendo servicios, edificaciones, cercados, senderos, arboledas ubicadas dentro o cerca del sitio de construcción de las obras.

El Contratista será responsable de mantener informado a los vecinos afectados sobre los posibles daños que se podrían ocasionar e informar sobre las medidas que adopte para la prevención de éstos.

Será responsabilidad del Contratista la reparación de cualquier daño atribuible a la realización de las obras o a consecuencia de éstas.

Cumplir con medidas consignadas en el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental dispuestos en el contrato de obra y presentar los informes de cumplimiento ambiental correspondientes.

Establecer una supervisión ambiental permanente para la verificación del cumplimiento de las medidas de manejo establecidas, dejando como evidencia el informe mensual ambiental.

Incluir dentro de las Medidas de Manejo del Proyecto todo lo relativo a seguridad en el manejo de combustibles y lubricantes.

Elaborar y aplicar por parte del Contratista, una ficha para el manejo y suministro de combustibles, que establezca las acciones de emergencia que se deben tomar en caso de fugas y derrames de combustibles y lubricantes y dispositivos para captación de los mismos, así como el equipo contra incendio correspondiente.

Elaborar y aplicar por parte de la empresa constructora, una ficha para el manejo de residuos peligrosos y contratar una empresa autorizada para la recolección, tratamiento y disposición de este tipo de residuos.

Habilitar un almacén temporal de residuos peligrosos, con suelo impermeable, dique de contención y fosa de captación para derrames, control de acceso, techo, equipo para control de emergencias (recuperación de derrames y contra incendios), además de los señalamientos correspondientes a la peligrosidad del material almacenado.

Registrar en bitácora la generación de residuos peligrosos y sus entradas y salidas del almacén.

Conservar los manifiestos de entrega y recepción de residuos peligrosos que amparen el manejo adecuado de la totalidad de residuos generados.

Retirar y almacenar temporalmente el material de desbroce y descapote para su posterior utilización en la rehabilitación de los sitios afectados por la construcción, dentro y fuera del área de la obra.

834

Instalar contenedores en las diferentes áreas de trabajo, para la disposición temporal y adecuada de los residuos sólidos no peligrosos (de tipo municipal), en cantidad suficiente y de manera estratégica para que todo el personal de obra pueda acceder fácilmente a ellos. Deberán estar claramente señalados los sitios donde se encuentren y contar con leyendas alusivas a su buen uso y manejo.

Habilitar un sitio para el almacenamiento de los residuos de construcción, debidamente delimitado y señalizado, y establecer los convenios necesarios con las autoridades municipales para su recepción en sitios autorizados.

Para el control, manejo y disposición de las excretas del personal que trabaje en la construcción de la obra, se deberá instalar letrinas de sello hidráulico (baños portátiles) y/o letrina fija (fosa), una por cada 20 empleados o según lo dispuesto en normativa nacional, distribuidas en los sitios cercanos a los frentes de obra. Se instalarán sobre plataformas planas, de suelos compactados y deberá contarse con el mantenimiento regular de éstas por parte de una empresa autorizada para tal fin.

Deberá contarse con señalamientos que prohíban la defecación al aire libre y que orienten sobre el buen uso de las letrinas.

Establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, que reduzcan al mínimo sus emisiones, ruido o escapes de cualquier tipo de fluidos contaminantes.

En el caso de que en el proceso de ejecución de las obras del proyecto se encuentre inesperadamente con recursos físico-culturales, el ejecutor de la obra tendrá que cesar sus actividades, y reportar esto, al MINSA, quien a su vez deberá notificar al Instituto Nicaragüense de Cultura (INC), a través de la Dirección de Patrimonio Cultural el referido hallazgo y establecer la coordinación para toma de medidas y procedimientos correspondientes establecidos.

14.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL

El Contratista seleccionado acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y del público que directa o indirectamente pueda verse afectado por la ejecución de las mismas, acatando la Ley 618 "Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo" publicada en La Gaceta Diario Oficial N° 133 del 13 de Julio de 2007, en la cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción y demás documentos y convenios establecidos por el Ministerio del Trabajo, Ministerio de Salud y convenios colectivos.

14.3. RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL

El Contratista seleccionado estará obligado de afiliar a cada uno de sus trabajadores, tanto directos como indirectos (Por subcontratos que haya celebrado con otras personas) al sistema general que indica el INSS.

El Contratista seleccionado hará los aportes necesarios a estas entidades para que dicha afiliación esté vigente durante todo el tiempo de ejecución de la obra. Sin las afiliaciones correspondientes, ningún trabajador puede ingresar a la obra y mes a mes el Supervisor llevará un control de planillas de pago.

14.4. PERMISOS

El contratista será el responsable de gestionar y realizar pago de los trámites de solicitud de los siguientes permisos y/o avales como mínimo:

- l) Permiso de estudio de impacto ambiental MARENA
- m) Permiso de corte de árboles MARENA.
- n) Permiso de factibilidad ENACAL
- o) Autorización de ANA.
- p) Factibilidad de Disnorte-Dissur.
- q) Aprobación de diseño eléctrico dirección de bomberos.
- r) Factibilidad de sistemas de corrientes débiles.
- s) Permiso de uso de combustible MEM
- t) Factibilidad de gas propano.
- u) Constancia de uso de suelo Alcaldía.
- v) Permiso de construcción de salas de imagenología.

Para el cumplimiento de la gestión y aprobación de todos estos permisos, el MINSA proporcionará toda la información legal necesaria y el acompañamiento técnico al contratista. El contratista será responsable de los estudios técnicos, memorias, set de planos y cualquier otro documento técnico que requiera cada institución.

Todos estos permisos serán gestionados por el contratista y serán incluidos en los costos indirectos y no representará costo adicional al contrato.

Estudio de conflictos: El Contratista deberá considerar en sus costos indirectos la elaboración de planos de conflictos de todas las especialidades; de existir alguna inconsistencia, debe dar las alertas oportunas, para resolver cualquier conflicto y evaluar las posibles soluciones. Las reparaciones necesarias para dar solución a algún conflicto, que no fue comunicado antes de realizar una actividad, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a estudiar los documentos del Contrato descritos en la cláusula Cuarta y, durante la etapa de preguntas y respuestas previo a la presentación de ofertas, **El Contratista** deberá evacuar cualquier duda que surgiere producto de contradicciones entre los documentos del Contrato u omisiones que pudiese haber en uno o más de ellos respecto al resto de documentos descritos en la cláusula Cuarta o entre estos y los procedimientos correctos del proceso constructivo. De no hacerlo se entenderá que al momento de presentar su oferta ésta contempla e incluye en sus costos la solución adecuada a dichas contradicciones en beneficio de la obra, de acuerdo a los intereses del **Contratante** y a la buena práctica de la ingeniería. Estableciendo como obligaciones y atribuciones del Contratista, los siguientes:

- a) **Planos:** Según el caso **El Contratista** preparará y elaborará por su cuenta planos que indiquen con claridad y detalle, el estado final de las construcciones que señalen los cambios ocurridos durante la ejecución de la obra. - Estos planos deberán ser

entregados al **El Contratante** en un plazo de diez (10) días después de firmada el Acta de Recepción definitiva de la obra. Una vez llenado este requisito se le hará efectivo el pago final. En aquellos casos que las obras lo requieran, **El Contratista** deberá preparar y presentar para la aprobación de la supervisión, los planos de taller necesarios para todo trabajo que este último crea conveniente detallar para una mejor interpretación. Estos planos deberán ser entregados con la debida anticipación para permitir su revisión y no causar atrasos en la obra.

836

- b) **Programa de ejecución física - financiera**, plan de importación, **listado de materiales**, **Programa de recursos humanos**: **El Contratista** presentará tres (3) días después de la reunión de pre construcción, el programa de ejecución física, financiera, plan de importación, listado de materiales y el programa de recursos humanos, **los cuales deberán ser actualizados y entregado cada vez que lo solicite el Contratante**, para su aprobación. El programa de ejecución física debe indicar las fechas de inicio y finalización de las etapas y sub-etapas de ejecución, en que se ha presentado la obra, así como sus porcentajes de avances y cantidades a ejecutar por mes, desglosado por concepto de etapas y periodos de tiempo, elaborado en diagrama de barras de Gantt. El programa de ejecución financiera deberá indicar los valores estimados que **El Contratista** presentará en sus solicitudes de pago, desglosado por concepto de etapas, sub-etapas y periodos de tiempo. De igual manera presentará un plan de importaciones y un listado de materiales a utilizar por cada actividad indicando sus cantidades y especificaciones, así como también un consolidado del material por todas las obras y un programa de recursos humanos a emplear en la obra(s). –
- c) **Documentos de contrato y bitácora en el sitio de la obra**: **El Contratista** deberá mantener en el lugar de la obra en todo tiempo, una copia de los documentos del presente contrato. **El Contratista**, deberá proveer un libro de Bitácora. Este Libro de Registro dispondrá de una hoja original y tres copias de la misma, en donde se anotarán las observaciones, recomendaciones, cambios e instrucciones técnicas y administrativas, relacionadas al proyecto, en letra clara y legible, para darle seguimiento y control a la obra. La Bitácora deberá permanecer en la obra y entregarse al Contratante toda vez que le sea requerido. Toda instrucción, comunicación u otro tipo de anotación escritas en él, deberá ser considerada de carácter oficial y tendrá la misma formalidad que correo electrónico o carta. Este libro deberá entregarse al **El Contratante** una vez finalizada la obra.
- d) **Muestras**: **El Contratista** suplirá al Supervisor todas las muestras que se le requieran. Los trabajos deberán hacerse de acuerdo con las muestras aprobadas, los gastos que se incurran por las muestras solicitadas serán asumidas por **El Contratista** en su totalidad.
- e) **Materiales, mano de obra y otros**: Será responsabilidad de **El Contratista** suministrarse hasta el lugar de las obras a realizar, los servicios de agua y energía eléctrica; el consumo por estos servicios serán pagados por su propia cuenta. **El Contratista** proveerá y pagará por su cuenta todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y todas las facilidades necesarias de todo tipo para la ejecución y terminación de los trabajos. Los materiales a emplear serán nuevos y acordes con las especificaciones técnicas, y la mano de obra será de primera calidad. **El Contratista** hará observar disciplina y orden entre sus empleados y no empleará en el trabajo, a personas no aptas o no competentes para los trabajos a efectuar. **El Contratista** removerá de la obra a cualquier empleado o subcontratista cuando el Supervisor lo

estimare conveniente y lo solicite por escrito, en los casos que el empleado o subcontratista faltase a los preceptos generales del decoro, cortesía y disciplina en sus relaciones con las autoridades y personas que tengan derecho de estar en la obra. En los casos que **El Contratista** no supla el equipo adecuado y suficiente para la ejecución de la obra, y la calidad de los trabajos no sea de acuerdo a lo especificado, **El Contratante** retendrá el pago por avalúo periódico y correspondiente o en su defecto suspender el trabajo hasta que se corrija el reclamo. **El Contratista** deberá suministrar al **El Contratante** para su aprobación la información completa sobre los materiales y artículos que contempla incorporar en la obra.

- f) **Reglamentos, leyes y regulaciones:** **El Contratista** deberá estar informado y cumplir con todas las leyes, ordenanzas y reglamentos relacionados con la ejecución del trabajo descrito en los documentos del contrato. - Es entendido que **El Contratante**, es la Institución encargada de la ejecución del contrato, pero existen otras Instituciones del Gobierno de la República de Nicaragua que tendrán relación con éste (Licencias, Permisos y otros). Por lo tanto, **El Contratista** deberá conocer y cumplir los trámites, impuestos, permisos y regulaciones establecidas en cada una de las otras dependencias gubernamentales, incluyendo los gastos incurridos por estos trámites y regulaciones en su oferta Técnico Económica. Correrá por cuenta de **El Contratista** todos los impuestos que graven a los materiales, equipos, mano de obra y otros decretados por el Gobierno de la República. No se reconocerá ninguna variación en el monto del contrato a causa de impuesto alguno que graven al **El Contratista** por causa de la obra. - No se aceptan excusas por malos entendidos o ignorancia de parte del **El Contratista**, con el objeto de modificar el contrato en ninguna de sus condiciones.
- g) **Protección del trabajo y de la propiedad:** **El Contratista** continuamente mantendrá protección adecuada de todo su trabajo, contra daños y protegerá los bienes de **El Contratante** contra perjuicios y pérdidas que se originen en conexión con la ejecución del contrato.- **El Contratista**, deberá reparar o reponer cualquier daño o pérdida, exceptuando aquellas que sean debidas a errores de los documentos de contrato o causadas por empleados adyacentes, tal y como lo exigen las leyes y los documentos de contrato.- **El Contratista**, tomará todas las precauciones y medidas necesarias para la seguridad de sus empleados y cumplirá con todas las estipulaciones aplicables de las leyes de seguridad y códigos para prevenir accidentes o daños a personas en o alrededor del trabajo. **El Contratista** suministrará las protecciones, dispositivos de seguridad y equipos protectores, tomará todas las medidas que la supervisión juzgue conveniente para proteger la vida y la salud de los empleados y del público.- **El Contratista**, deberá llevar un registro completo de los accidentes que sobrevengan y tengan lugar durante el curso de los trabajos comprendidos en el contrato, de los cuales resulten muertes, lesionados o daños que requieran atención médica o causen pérdidas de tiempo en el trabajo.- En los casos de emergencia que afecten la seguridad de las vidas, del trabajo o de la propiedad, el Contratista podrá actuar según su criterio sin esperar instrucciones especiales del Supervisor a fin de prevenir cualquier pérdida o daño.
- h) **Supervisión y acceso al trabajo:** En todo momento **El Contratista**, deberá permitir el acceso al trabajo a los representantes de **El Contratante**, y dará facilidades para la Supervisión de los trabajos. El Supervisor podrá requerir el examen de los trabajos ya terminados por medio de destrucción parcial de los mismos, debiendo **El Contratista** suministrar todas las facilidades para tal efecto. Si se encuentra que los trabajos están

defectuosos o no se ajustan a lo prescrito ya por causas imputables al **El Contratista** o al subcontratista, correrán por cuenta de **El Contratista** los gastos de la destrucción del trabajo y las reparaciones.

838

- i) **Daños a terceros: El Contratista** será el único responsable por los daños a terceros que puedan resultar de las operaciones efectuadas por él o por cualquier subcontratista, o persona directa o indirectamente empleado durante la ejecución de los trabajos.
- j) **Uso del predio: El Contratista**, ubicará sus implementos, máquinas, herramientas, materiales, construcciones temporales y las operaciones de sus trabajadores dentro de los límites indicados por las leyes, reglamentos y las condiciones del Supervisor. **El Contratista** no cargará ni permitirá que se cargue material de ningún tipo, que haga peligrar la seguridad de cualquier persona dentro o fuera del sitio de la obra.
- k) **Limpieza:** Durante el tiempo de la construcción, **El Contratista** deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basura. A la finalización de los trabajos, desalojará y limpiará el predio que utilizó para tal fin, retirando herramientas, andamios y materiales sobrantes hasta dejar el sitio libre y limpio.
- l) **Ingeniero Residente: El Contratista** se obliga a mantener en el sitio de la obra, desde el inicio hasta la recepción final de la obra(s) a un Ingeniero Residente que tendrá la representación y autoridad para actuar en nombre de **El Contratista**. El Ingeniero Residente deberá ser un profesional graduado, con experiencia y conocimiento que lo califique para garantizar de forma adecuada y eficiente la dirección del trabajo técnica y administrativamente de las obras a realizar, así como también que mantenga la disciplina del personal asignado a las obras por parte de **El Contratista**. - **El Contratista** presentará por escrito, a la firma del contrato la solicitud de aceptación por parte de **El Contratante** del Ingeniero Residente, anexando el Curriculum Vitae. - **El Contratista** se obliga a sustituir al Ingeniero Residente, cuando exista una solicitud por parte de **El Contratante**. Esta solicitud deberá ser atendida de inmediato, entendiéndose que ésta sustitución no significa la anulación o negociación de cualquiera de las obligaciones y responsabilidades de **El Contratista**. Será su responsabilidad reponer al Ingeniero Residente a lo inmediato, con otro profesional que cumpla con los requisitos establecidos, debidamente evaluados y aprobados por **El Contratante**.
- m) **Requisitos Básicos Ambientales:** El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación ambiental durante la ejecución del contrato, así como cumplir lo estipulado en los presentes requisitos básicos ambientales.
- n) Asistir a reuniones convocadas por las autoridades o representantes del Contratante, el Contratista tiene la obligación de asistir a todas las reuniones o sesiones de trabajo, que el comité de seguimiento de contrato conformado por el contratante, convocará como parte de la evaluación y seguimiento al presente contrato.
- o) Cumplir con la ejecución de las obras del proyecto conforme al Programa de Ejecución Física-Financiera, aprobada y vigente.
- p) El Contratista tiene la obligación de someter previamente a la compra de materiales, equipos y accesorios utilizados en la ejecución del proyecto, la solicitud de aprobación ante la Dirección General de Recursos Físicos para la Salud, quien a través de las

direcciones específicas correspondientes emitirá su aprobación o no, a dichas peticiones. Con el pronunciamiento emitido por la Dirección General de Recursos Físicos para la Salud, el tema tratado queda concluido definitivamente. Si el Contratista insiste en someter a aprobación nuevamente el tema con el mismo soporte, el tiempo transcurrido contado a partir de la fecha en que la dirección antes mencionada emitió su pronunciamiento sobre el tema tratado, será responsabilidad del Contratista y no podrá bajo ninguna circunstancia pretender que éste tiempo se le considere en una extensión de plazo contractual para la ejecución del proyecto.

839

El Contratista también se obliga durante los trabajos de construcción a cumplir lo siguiente:

- n) El Contratista deberá instalar o construir sanitarios temporales para uso de sus trabajadores ya que en el predio dispuesto para obra los servicios sanitarios son para los usuarios y personal del hospital. Esto debe ir considerado en los costos indirectos de la oferta.
- o) Cualquiera tipo de excavación que se produzca durante los trabajos de construcción (zanjas para tuberías y fundaciones, excavaciones para canales, cauces, excavaciones para tanques sépticos y pozos de absorción, etc.) deberán señalarse e identificarse con cinta color roja internacional como medida de precaución para evitar accidentes. Todo material excavado deberá ser protegido durante la época de lluvia para evitar el arrastre lo que genera afectación por sedimentación en el área del Proyecto.
- p) Queda prohibido la eliminación de desechos líquidos del proceso constructivo tales como pintura con base de aceite, solventes, combustibles y grasas mediante la red de alcantarillado, sistema de tratamiento de aguas servidas, en ríos o cualquier fuente de agua superficial y la colocación directa en el suelo). Estos deberán preferiblemente envasarse y eliminarse en los sitios autorizados para ese fin, conforme el permiso solicitado a la municipalidad, desde antes de iniciar el proyecto.
- q) Los trabajos de construcción deberán respetar las recomendaciones del MARENA en cuanto a evitar la tala de árboles. Para ello debe contarse con un permiso que será tramitado por el contratista ante la tala de árboles, deberá reponer por cada árbol talado 3 hasta la cifra máxima de 25. Si las condiciones del terreno no admitieran las cantidades anteriormente enunciadas, El Gerente de obras de Obras podrá disminuir el número de árboles a plantar. El Contratista asumirá la reposición de los árboles que sean talados debido a negligencias o no contemplados en el proyecto, asimismo la multa, sanción administrativa o llamado de atención por la municipalidad e MARENA así mismo por el Gerente de obras del contratante de la obra y se registrará en la bitácora.

- r) El Contratista no podrá utilizar materiales de construcción compuestos por sustancias peligrosas como son plomo, Mercurio, Asbesto, Amianto, cualquier sustancia susceptible de producir intoxicación o daños por inhalación o contacto.
- s) Contratista será el máximo responsable por exigir a todos sus trabajadores durante los trabajos de construcción el uso de los medios de protección adecuados según se establece en la legislación laboral y demás documentos y convenios establecidos por el Ministerio del Trabajo, Ministerio de Salud y convenios colectivos.
- t) Proveer adecuados métodos de control para minimizar el polvo y suciedad producida por el trabajo, mediante el humedecimiento periódico de la tierra.
- u) Proteger de daños a las personas, edificios y árboles dentro y fuera de los terrenos.
- v) Proteger temporalmente con productos apropiados, para evitar daño a los árboles que de acuerdo a los planos no serán talados o circundantes a la obra.
- w) Evacuar los desperdicios tóxicos y de cualquier clase lo más pronto posible fuera del terreno, depositándolos en sitios autorizados por la Municipalidad o institución correspondiente.
- x) Evacuar los desechos químicos adecuadamente, evitando que contaminen el servicio público de agua o que causen peligro o incomodidades de cualquier clase.
- y) Proporcionar control sobre el exceso de polvo, lodo, ruido y malos olores durante el proceso de trabajo para evitar peligros o incomodidades a terceros.
- z) Mantener adecuada compactación y protección contra el arrastre de materiales. Mantener libre de materiales de desechos los andenes y calles aledañas a la construcción. Considerar la topografía del terreno considerar las posibles inundaciones en el área del proyecto y la afectación de terceros.

840

El contratante da por hecho que el Contratista conocen a plenitud todas las leyes vigentes de Nicaragua, que rigen las actividades relacionadas con la Construcción y el Medio Ambiente, así como, los requisitos básicos ambientales y procedimientos establecidos en los documentos base de Contratación, adjudicación y contratación, por lo que no será válido ni aceptable que los Oferentes aleguen desconocimiento de los mismos.

Sanciones. En caso que El Contratista incumpla sus obligaciones, y sin perjuicio de las sanciones establecidas en el correspondiente Contrato, la Entidad Contratante procederá a denunciar dicha falta, con los antecedentes del caso, a la Dirección General de Contrataciones del Estado del Ministerio de Hacienda y Crédito Público. La violación de los requisitos básicos ambientales es causa suficiente para la cancelación del Contrato y solicitar el retiro o descalificación del Contratista del Registro de Proveedores.

CLÁUSULA NOVENA: OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DE EL CONTRATANTE.

Atribuciones del Contratante:

- a) **Nombramiento del supervisor:** El Contratante deberá nombrar un Supervisor, quien tendrá a su cargo la dirección y supervisión general del trabajo con las siguientes atribuciones: 1) Será el enlace de comunicación entre **El Contratista y El Contratante**; 2) Será representante de **El Contratante** en lo referente a los aspectos técnicos (verificar el uso y calidad de los materiales, así como llevar un Control sobre el número de personal, equipos y cantidad de materiales) y financieros de las obras a realizar, conforme los documentos contractuales; 3) Será uno de los responsables en interpretar los planos, especificaciones técnicas y alcances de la obra que forman parte integral de este contrato 4) Podrá sugerir al **El Contratante** suspender o detener el trabajo parcial o totalmente, siempre que sea necesario, para la adecuada ejecución de la obra; 5) Revisar y proponer los pagos parciales de acuerdo con el porcentaje de obras terminadas; 6) Hacer observaciones y recomendaciones pertinentes a los avances de obras; 7) Recibir por parte de **El Contratista** las obras ya terminadas de acuerdo a lo contratado; y 8) Todas aquellas funciones que se requieran para el buen funcionamiento de la obra que se deriven de su contrato.
- b) **Uso parcial de la obra:** **El Contratante** podrá hacer uso parcial de la obra sin que esto signifique una aceptación total o parcial de la misma, ni una eliminación o disminución en la multa por día de atraso en la entrega de la obra. Sin embargo, el mantenimiento de la parte ocupada será responsabilidad de **El Contratante**. -
- c) **Derecho a pedir la sustitución del Ingeniero Residente:** **El Contratante** tendrá en todo momento el derecho de solicitar por escrito a **El Contratista**, la sustitución del Ingeniero Residente cuando esté de por medio la buena marcha de los trabajos, tanto para salvaguardar la calidad de las obras ejecutadas como para mantener la disciplina de las relaciones laborales. - **El Contratante** se reserva el derecho de aceptar o rechazar la designación del Ingeniero Residente propuesto por **El Contratista**.
- d) **Derecho de Modificación Unilateral:** El Contratante podrá modificar, disminuir o aumentar unilateralmente, durante la ejecución del contrato, objeto de la contratación, siguiendo el procedimiento y cuando concurren las circunstancias señaladas en la Ley de Contrataciones Administrativas del Sector Público.
- e) **Resolución por Incumplimiento:** En caso de incumplimiento imputable al Contratista, el Contratante podrá resolver sus relaciones contractuales siguiendo el procedimiento establecido en el Arto. 176 del Reglamento a la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado.
- f) **Rescisión por motivos de interés público, caso fortuito o fuerza mayor,** del presente Contrato, de acuerdo a lo establecido en la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativa del Estado y su Reglamento.

Obligaciones de El Contratante:

- a) Es obligación de El Contratante permitir el libre acceso al Contratista al lugar de la obra para que pueda ejecutar plenamente y sin obstáculos lo pactado en este Contrato, salvo si se presenta alguna de las circunstancias previstas para la terminación unilateral o cuando acuerde con el Contratista suspender temporalmente la ejecución del contrato o rescindirlo de mutuo acuerdo.
- b) Pagar al Contratista cumplidamente conforme lo pactado en la Cláusula Décima de este Contrato y pagar los intereses legales y los montos por tasa de deslizamiento de la moneda en caso de incurrir en mora en los pagos establecidos, de conformidad con el Arto. 65 numeral 3 de la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativa del Estado.

- c) Entregar, si fuese el caso, Planos, Especificaciones Técnicas, diseños, necesarios para la ejecución de las obras.
- d) El Contratante está obligado a dar respuesta a las peticiones que formule El Contratista relacionadas con el ejercicio del derecho a la terminación anticipada de conformidad a lo establecido en la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado y su Reglamento.

842

CLÁUSULA DÉCIMA: VALOR DEL CONTRATO.

El Contratante, pagará a El Contratista por la ejecución total de la obra objeto de este contrato, finalizada satisfactoriamente y aceptada por El Contratante la suma de: **XXXXX**. Financiamiento XXXX.

El valor del presente contrato no sufrirá ningún tipo de incremento a causa de aumentos o escalamientos en los precios de los materiales a utilizar en la obra.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA: FORMA DE PAGO.

El pago será realizado en córdobas de la siguiente forma:

El pago se hará mediante Transferencia electrónica a nombre del contratista a la cuenta bancaria que autorice el Beneficiario de Pago.

La forma de remuneración a El Contratista adjudicado se realizará mediante pagos por avance de obras según costos ofertados, revisados y adjudicados. El contratista tendrá la opción de solicitar anticipo o trabajar con fondos propios. El pago de los Alcances de Obra y equipamiento, se efectuará en Córdobas de la siguiente manera:

Por la completa ejecución del proyecto: **“Construcción y Equipamiento del Hospital Pueblo Presidente, Afro y Originarios, Bluefields RACCS”**, El Contratante otorgará a solicitud de El Contratista, un pago de Anticipo por un monto máximo de hasta el **30% del Precio del Contrato sin IVA**, contra presentación de **Garantía Bancaria / Fianza a primer requerimiento** y con una vigencia de noventa (90) días calendario adicionales al plazo de ejecución del proyecto.

Para la solicitud del anticipo, El Contratista deberá presentar un documento soporte detallando el uso correcto del anticipo en actividades, rubros y equipamiento propios de la ejecución del proyecto (los gastos administrativos como pago de fianzas o pago de planillas NO APLICAN PARA EL USO DEL ANTICIPO). El gasto del anticipo debe ser justificado en actividades que representen un impacto a la ejecución del proyecto.

El valor del Contrato conforme Avalúos por avance del proyecto: El Contratante efectuará pagos mensuales a El Contratista conforme al valor de las obras ejecutadas en el período establecido en la reunión de pre construcción a partir de la primera facturación hasta su debida cancelación. Los avalúos por avance del proyecto y de cancelación serán presentados por El Contratista a más tardar dos días posteriores a la fecha de corte, en original y tres (3) copias, los cuales deben estar debidamente revisados por el Supervisor y aprobados por la persona que El Contratante designe para esta función.

La documentación que El Contratista debe presentar a El Contratante para recibir el pago del avalúo por avance es el siguiente:

843

- 1.- Factura de Cobro;
- 2.- Avalúo correspondiente al período (informe de ejecución financiera);
- 3.- Informe de ejecución física;
- 4.- Informe de Recursos Humanos;
5. Solvencia de: INSS³, INATEC⁴, DGI y Alcaldía.
6. **Detalle del uso del anticipo recibido, presentando soporte como: copia de facturas y/o todo documento que respalde el uso del mismo** - En el avalúo, se deberá mostrar los avances estimados en porcentajes para cada concepto de pago, los valores en dinero, las cantidades acumuladas y el valor total. De cada Avalúo se deberá amortizar el Anticipo. El Contratante pagará a El Contratista el valor del avalúo dentro de los quince (15) días hábiles a la presentación del mismo en la División General Administrativa Financiera.

En caso que el Contratista no solicitara Anticipo, En el contrato debe quedar la siguiente forma de pago:

FORMA DE PAGO:

La forma de pago por Avances de Obra a El Contratista se efectuará en Córdobas de la siguiente manera:

- En caso que el Contratista solicitara Anticipo:
 2. **Pagos por avance de obras. (Avalúo)**
- En caso que el Contratista no solicitara Anticipo:
 3. **Pago para Materiales y/o Equipos a ser importados:**
 - e. Pago de 30% contra presentación de orden de compra y factura entregada en fábrica.
 - f. Pago de 20% contra la documentación del documento de embarque (BL).
 - g. Pago de 30% contra los Materiales y/o Equipos puestos en sitio.
 - h. Pago de 20% contra instalación y puesta en marcha.
 4. **Pago para Materiales y/o Equipos por compra local:**
 - c. Pago de 80% contra los Materiales y/o Equipos puestos en sitio, contra presentación de facturas.
 - d. Pago de 20% contra instalación y puesta en marcha.

Nota: Los Materiales y/o Equipos puestos en sitio deben estar adecuadamente almacenados y protegidos contra pérdidas, daños y deterioros, lo cual deberá ser verificado y aprobado

por el Supervisor, para ser usados en la obra; previa verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas, aprobadas por el Supervisor y autorizado por el Contratante.

844

Pago final y retenciones:

- El Contratante cancelará a El Contratista hasta que haya presentado una seguridad aceptable de que ha pagado cumplidamente los materiales, salarios o adeudos que pudieran causar embargos sobre el trabajo o parte del mismo, lo cual podrá ser acreditado a través de una Declaración Notarial.- La verificación y aceptación del pago final constituye un finiquito, tanto de parte de El Contratante como de El Contratista sobre cualquier reclamo originado por el contrato, con la única excepción de existir cualquier reclamo hecho previamente al pago final que aún está pendiente y los defectos de material o mano de obra.
- El pago final se hará contra la entrega de:
 - i) Acta de Recepción Definitiva de la Obra;
 - ii) Garantía por Vicios Ocultos y Redhibitorios por un monto equivalente al 5% del monto del contrato con impuestos y con una vigencia de 365 días.
 - iii) Pago de Multa, cuando aplique.
 - iv) Solvencia con sub-contratos.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: RETENCIONES DE PAGO A EL CONTRATISTA.

El Supervisor podrá sugerir a **El Contratante** retener o anular el pago, debido a evidencias posteriores descubiertas total o parcialmente, cualquier pago ya aprobado para proteger los intereses de **El Contratante** debido a:

- a. Trabajos defectuosos no corregidos a su debido tiempo;
- b. Reclamos pendientes ante **El Contratista**, por el incumplimiento de compromisos contractuales;
- c. Cuando **El Contratista** no presente el cronograma físico financiero, garantías, Plan de Importación, Avalúos, solicitudes de aprobación de materiales y equipos, y cualquier otro documento requerido por el contratante.
- d. Cuando **El Contratista** por causas injustificadas suspendiera actividades parciales o totales de la obra.
- e. Cuando **El Contratista** no asista a las reuniones o sesiones de trabajo, que convoque el Comité de Seguimiento de Contrato.
- f. Cuando **El Contratista**, de manera injustificada no proceda con lo orientado por el Contratante o su representante en la obra.
- g. Cuando **El Contratista**, de manera injustificada insista en someter a aprobación una solicitud que previamente el contratante no aprobó.

En caso que **El Contratista** no cumpliera con ejecutar las obras mensualmente, conforme el Programa de ejecución físico-financiero, aprobado y vigente; y **dicho atraso sea imputable al contratista: El contratante, podrá retener en concepto de multa un cinco (5%) del monto sin deducciones del avalúo, aplicando el debido proceso,** siempre y cuando el contratista supere el cinco por ciento (5%) de incumplimiento de su ejecución física financiera. Los montos retenidos en concepto de multa, podrán ser devueltos en el pago final a solicitud

de El Contratista, siempre y cuando, el proyecto se entregue dentro del plazo de ejecución establecido en el Contrato.

Cuando los motivos arriba señalados cesen de existir, se efectuará el pago de las sumas retenidas por tales motivos.

845

CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA: DEDUCCIONES POR TRABAJOS INCORRECTOS.

Si el Supervisor considera oportuno corregir el trabajo realizado o no ejecutado de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y alcances, sugerirá a **El Contratante** hacer una deducción equitativa del precio estipulado en el contrato, tomando en cuenta los daños y perjuicios que el trabajo incorrecto pueda causar a **El Contratante**.

CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA: LUGAR, PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y TIEMPO DE ENTREGA DE LOS BIENES.

El Contratista iniciará los trabajos objeto de este Contrato a partir de la entrega del sitio de la obra, comprometiéndose y obligándose a concluirlos a entera satisfacción de **El Contratante** dentro de un plazo de 1050 días. **Este plazo tomará en cuenta las limitaciones normales de las lluvias propias de la zona geográfica y la estación lluviosa.**

Ubicación exacta del sitio del proyecto: El proyecto se localiza en las coordenadas X: 191953.48, Y: 1325659.73 — UTM Zona 17P.

Tiempo de entrega de la plataforma hiperconvergente: Ciento veinte días hábiles posteriores a la firma del contrato.

Instalación y puesta en marcha del equipamiento: El equipamiento deberá estar instalado y puestos en marcha en todos los edificios y ambientes de la infraestructura hospitalaria, en un plazo de **150 días antes de la finalización del proyecto.**

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: VIGENCIA ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO.

La Vigencia Administrativa del contrato entra en vigor a partir del día siguiente de la suscripción del mismo y culmina con su finiquito.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: SUBCONTRATOS.

El Contratista, podrá subcontratar hasta un 40 % según el pliego de bases y condiciones, de las obras, siempre y cuando **El Contratante** otorgue la debida autorización por escrito y mediante acto motivado. Para ello, **El Contratista**, deberá notificar por escrito a **El Contratante** los nombres de los subcontratistas propuestos para las partes principales del trabajo y deberá emplear únicamente a aquellos que **El Contratante** apruebe.

El Contratista no podrá ceder o traspasar los derechos que se deriven de este contrato, ni hacerse sustituir por otras personas en el cumplimiento de las obligaciones que el mismo impone. Lo dispuesto aquí no aplica a la relación que **El Contratista** tenga con los subcontratistas, quienes laborarán bajo su supervisión, vigilancia y responsabilidad. - **El Contratista** no podrá sin consentimiento de **El Contratante** traspasar, ceder o gravar los pagos que ha de recibir por concepto de este contrato. El contratista original no se liberará de las obligaciones resultantes de la relación contractual. El Sub-contratista responderá solidariamente con el contratista original, por la parte del contrato por la que hubiere sido subcontratado.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉPTIMA: CONTRATOS POR SEPARADOS.

El Contratante se reserva el derecho de otorgar otros contratos de trabajo en conexión con esta misma obra, bajo condiciones generales similares. **El Contratista** brindará a los otros Contratistas facilidades razonables para introducir y almacenar sus materiales en el predio y ejecutar sus trabajos, debiendo coordinar sus propios trabajos con el de los otros Contratistas.

846

CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA: RESPONSABILIDAD MUTUA DE LOS CONTRATISTAS.

Si **El Contratista**, por acción u omisión causare cualquier daño en su trabajo a otro Contratista independiente, **El Contratista** conviene al recibir el aviso correspondiente en arreglar directamente con **El Contratista** afectado, todo lo concerniente a la reparación de los daños causados.

CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA: FUERZA MAYOR Y/O CASO FORTUITO.

En cualquier momento el Contratante podrá rescindir unilateralmente, por motivos de caso fortuito o fuerza mayor, sus relaciones contractuales, no iniciadas o en curso de ejecución. El acuerdo de rescisión debe estar precedido de los estudios e informes técnicos que acrediten fehacientemente las causales de la rescisión. Este acuerdo se notificará al interesado, para que en el término de diez días hábiles se manifieste sobre el particular, de conformidad al artículo 177 del Reglamento a la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado.

CLÁUSULA VIGÉSIMA: MODIFICACIONES A LOS ALCANCES DE OBRAS.

De conformidad a lo establecido en la Cláusula Octava del presente Contrato, el Supervisor podrá en cualquier momento y por escrito, sugerir cambios en el contrato si está dentro de los objetivos generales del mismo, sean estas permutas, ordenes de cambio que no alteren el valor del contrato. En el caso de permutas, ordenes de cambio, el Supervisor entregará a El Contratista los alcances de obras a permutar, con el fin de que El Contratista presente al Supervisor la oferta Técnica - Económica por dichas obras. El Supervisor elaborará un presupuesto estimado con los costos de las obras, el cual le servirá de referencia para analizar la oferta presentada por El Contratista la cual debe deberá ser por desglose de costos unitarios - El Supervisor preparará un informe con este análisis para ser revisado por El Contratante el que adjudicó el contrato, con el fin de que apruebe o desapruebe la realización del trámite para la contratación de las permutas, Ordenes de Cambio internas. Queda entendido que hasta contar con la aprobación de El Contratante que adjudicó el contrato, El Contratista podrá proceder a la ejecución de las permutas y ordenes de cambio, habiendo cumplido con el procedimiento administrativo establecido en este contrato y valorado por las autoridades correspondientes.

En relación, a las modificaciones de los alcances y montos del Contrato, se procederá conforme a lo estipulado en el Arto. 64 de la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado y su Reglamento, cuyas modificaciones deberán ser aprobadas por el Contratante.

El Balance de Obra, será el documento por medio del cual, se controlarán las diferentes variaciones de cantidades y/o actividades que se presenten durante la ejecución de la obra. Éste documento será revisado y firmado en calidad de aprobado por el Supervisor y el Ingeniero Residente de la obra, este último actuando en representación del contratista, para luego ser sometido a la autorización por parte del Contratante. En caso que el Contratista, luego de tres notificaciones, que el Contratante o sus representantes le realicen para que participe en la revisión conjunta y entrega del Balance de Obras y no se presente

a realizarlo, el Contratante mediante el Supervisor asignado al Proyecto procederá a formular y cerrar dicho Balance de Obras. Debiendo tenerse dichas cantidades, como las definitivas, lo cual no será objeto de reclamo, por parte del Contratista. El balance final debe ser entregado 60 días previos a la finalización de la obra.

847

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA: MODIFICACIONES AL PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El plazo de ejecución podrá ser ampliado siempre y cuando sea solicitado por **El Contratista** y autorizado por **El Contratante**. Estas extensiones deben ser legalizadas mediante Modificaciones o Adendum al Contrato, reflejándose en el mismo una Reprogramación Físico - Financiera.

Si **El Contratista** fuere demorado en cualquier momento en progreso del trabajo por cualquier acción u omisión de **El Contratante, del Supervisor o de cualquier otro Contratista empleado por El Contratante** o por cambios ordenados en el trabajo fuera del dominio de **El Contratista**, o por demoras sugeridas por el Supervisor, el plazo de ejecución de la obra será prorrogado por un tiempo razonable, sin exceder lo establecido en la Ley de Contrataciones Administrativa del Sector Público, luego de haber sido sometida la solicitud a la aprobación de El Contratante.- No se considerará prórroga por retrasos si el Contratista no informa por escrito al supervisor en el término de siete (7) días posteriores a la ocurrencia del retraso reclamado. En el caso de causa continua de demoras sólo un reclamo será necesario. - Esta cláusula no excluye la recuperación por daños o perjuicios por demoras imputables a cualquiera de los Contratantes, bajo otras disposiciones en los documentos de contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: RECEPCIÓN SUSTANCIAL Y RECEPCIÓN DEFINITIVA.

- a) **Recepción sustancial de la obra:** **El Contratista** deberá notificar por escrito al Supervisor, cuando tenga la obra sustancialmente terminada y lista para que sea inspeccionada y/o aceptada. **El Contratante** por medio del Supervisor y/o de las personas que él designe, procederá a realizar la inspección en los 7 días después de recibida la notificación. Si las obras objeto de la inspección fueron construidas de acuerdo a lo establecido y especificado en los documentos contractuales, emitirá un Acta de Recepción Sustancial, que suscribirán el Contratista y las personas que designe el Contratante en el que se consignarán todas circunstancias pertinentes en orden al estado de la obra, si el recibo es a plena satisfacción o si se hace bajo protesta y toda observación relativa al cumplimiento de las partes. Una vez efectuada la recepción sustancial no correrá multa por atraso en la entrega. El contratista tendrá un plazo de treinta a noventa días, según la complejidad de la obra, para finalizar los detalles que se determinen, para ser concluidos, reparados o mejorados, para proceder a realizar la recepción definitiva. Si luego de la inspección el Supervisor y/o las personas que **El Contratante** designe, encontraran que las obras no fueron construidas de acuerdo a lo establecido y especificado en los documentos contractuales, se procederá a levantar una lista de los trabajos pendientes y/o defectuosos y se fijará el plazo que tendrá **El Contratista** para cumplir y/o corregirlos. Una vez concluidos y/o corregidos los trabajos, **El Contratista** notificará de ello en forma escrita a **El Contratante** el cual verificará lo anterior, según el procedimiento descrito anteriormente. Si las obras están de acuerdo a lo convenido, contratado y aceptado a entera satisfacción de **El Contratante**, este podrá emitir el respectivo certificado o Acta de Recepción Final.
- b) **Corrección del trabajo antes del pago final:** **El Contratista** deberá remover prontamente de la obra todo trabajo rechazado por el Supervisor a causa de no llenar los requisitos

establecidos en los planos, especificaciones técnicas y alcances de obras, debe reemplazarlos en el plazo establecido por El Contratante sin costo alguno.

848

- c) En caso que el Contratista no cumpla con lo establecido en el inciso "b" de la presente cláusula, El Contratante, podrá: Ejecutar la obra rechazada cuyo costo será deducido del pago final.

En caso que El Contratista no retire materiales o equipos ubicados en el sitio en el plazo establecido por El Contratante, este último podrá vender los materiales en subasta pública o venta privada, rindiendo cuenta de los saldos netos restantes después de deducidos todos los gastos y costos que deberían haber sido sufragados por **El Contratista**.

- d) **Recepción definitiva de la obra:** El Contratista deberá notificar por escrito al Supervisor, cuando tenga la obra totalmente terminada y lista para que sea inspeccionada y/o aceptada. **El Contratante** por medio del Supervisor y/o de las personas que él designe, procederá a realizar la inspección después de recibida la notificación. Si la obra objeto de la inspección fue construida de acuerdo a planos, especificaciones técnicas y alcances de obras. Emitirá Acta de Recepción Final, en el cual se establecerá que la obra ha sido totalmente terminada de acuerdo a lo convenido y contratado.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA: PENALIZACIÓN.

Para aplicar las multas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

En caso que El Contratista no cumpliera en entregar la totalidad de las obras en el plazo establecido en la Cláusula Décima Cuarta de este Contrato o por la demora de no aceptación de la obra por parte de El Contratante, se obliga a pagar a El Contratante en concepto de multa equivalente a 0.005% (cinco por millar) del saldo pendiente de ejecutar del Contrato por cada día calendario de atraso. En caso de existir extensiones de tiempo autorizadas por El Contratante, se considerará la última extensión aprobada. La recepción definitiva de la obra no exime de responsabilidad a El Contratista por incumplimientos o vicios ocultos de la obra.

CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA: GARANTIA DE CUMPLIMIENTO

El CONTRATISTA deberá presentar a la División de Adquisiciones, la Garantía/Fianza de cumplimiento por un valor equivalente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato, incluyendo impuestos, **con una vigencia de 210 días calendario**, tal como establecido en la Resolución de Adjudicación. Recibida ésta Garantía, la Entidad Contratante devolverá la garantía de seriedad de oferta que el Contratista haya entregado anteriormente. La Garantía de Cumplimiento deberá: a) Adoptar la forma de una garantía bancaria, o una fianza emitida por una aseguradora. No se aceptará dinero en efectivo. b) Ser emitida por una institución autorizada por la Superintendencia de Bancos. Si la institución que emite la garantía está localizada fuera del país, deberá ser respaldada por una institución autorizada por la Superintendencia de Bancos que permita hacer efectiva la garantía; lo cual deberá ser verificado por El Contratante. La garantía de cumplimiento deberá ser extendida en la misma moneda de la oferta y del presente Contrato.

El Contratante regresará a El **Contratista** la Garantía de Cumplimiento, rendida por este último a favor del primero en ocasión del presente contrato, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la fecha en que se tenga por definitivamente ejecutada la obra a entera satisfacción de **El Contratante** y se haya rendido el Informe y Acta de Recepción Final correspondientes, previa entrega de la garantía de vicios ocultos.

Si el contrato sufriera cambios en su monto o se prorrogue el plazo de ejecución, las fianzas deberán ser ajustadas, de acuerdo a los cambios efectuados.

849

Para el cumplimiento de sus obligaciones, El Contratista hace entrega de una XXXXX, emitida por XXXXXX, por un monto de XXXXXX, equivalente al XXXX por ciento (XXXX%) del valor total del contrato, con una vigencia de XXXXXX días, vigente al XXXXXX, a favor del Ministerio de Salud.

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA: FIANZA O GARANTÍA CONTRA VICIOS OCULTOS Y REDHIBITORIOS.

El Contratista se obliga para con El Contratante a rendir una garantía contra vicios ocultos y redhibitorios con el fin de evitar defectos ocultos en la obra ejecutada objeto de este Contrato, obligándose a responder por cualquier desperfecto o anomalía siempre que éstas se deban o sean a consecuencia de no haber empleado materiales de la clase y calidad indicados en las especificaciones técnicas y/u originadas por su defectuosa construcción. La garantía/fianza contra vicios ocultos y redhibitorios que El Contratista debe rendir a favor de El Contratante será por el (5%) del valor total del Contrato incluido el IVA. Esta garantía deberá ser presentada por El Contratista al momento del pago final de las obras y tendrá una vigencia de 365 días calendarios contados a partir de la recepción final del proyecto.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA: CORRECCIÓN DEL TRABAJO DURANTE EL PERIODO DE VICIOS OCULTOS.

El Contratista deberá remediar los defectos en los trabajos debido a materiales, trabajos defectuosos y pagar los daños y perjuicios en otros trabajos que sean consecuencia precisa de los defectos, siempre que apareciese dentro del período de un (1) año contado a partir de la fecha del recibo definitivo de la obra. **El Contratante** deberá dar aviso de los defectos observados dentro del mismo plazo. - Ni la expedición del pago, ni la verificación de pagos, ni la parcial o total ocupación de la obra por **El Contratante**, implicará aceptación de ningún trabajo o material que no esté de acuerdo con los términos del contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SÉPTIMA: EMBALAJE DE LOS BIENES.

El Contratista embalará los Equipos a suministrar en la forma necesaria para impedir que se dañen o deterioren durante el transporte al lugar de destino final indicado en el Contrato. El embalaje deberá ser adecuado para resistir, sin limitaciones, su manipulación brusca y descuidada y su exposición a temperaturas extremas, la sal y las precipitaciones durante la travesía y su almacenamiento en espacios abiertos. En el tamaño y peso de los embalajes se tendrá en cuenta, cuando sea el caso, la lejanía del lugar de destino final de los Equipos y la carencia de equipo pesado de carga y descarga en todos los puntos en que los Equipos deban transbordarse.

Los **Bienes importados** serán desaduanados por el CIPS-MINSA. El Contratista adjudicado deberá entregar el detalle de los documentos de embarque y otros documentos, los cuales deben venir consignados a nombre del CIPS/Ministerio de Salud (Lista de embarque o BL, certificado de origen de los bienes, aviso de embarque y factura). El comprador deberá recibir los documentos antes de la llegada de los bienes; si los documentos no vienen consignados al CIPS/Ministerio de Salud o no se reciben dichos documentos en el plazo indicado, todos los gastos consecuentes correrán por cuenta del contratista (adjudicado).

CLÁUSULA VIGÉSIMA OCTAVA: SEGUROS Y TRANSPORTE DE LOS BIENES.

El Contratista debe de asegurar totalmente, todos los equipos suministrados en virtud del Contrato, en una moneda de libre convertibilidad, contra los daños o perjuicios que pudieran ocurrir durante su fabricación o adquisición, transporte, almacenamiento y entrega, hasta su instalación final. El costo de todo transporte está incluido en el Precio del Contrato.

850

CLÁUSULA VIGÉSIMA NOVENA: RECLAMOS.

El Contratista tendrá la obligación de subsanar los reclamos conforme lo establecido en la Ley No. 1238, sin menoscabo de que el Ministerio de Salud POR INCUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO Y REQUERIDO realice las acciones judiciales pertinentes. Los reclamos se interpondrán ante el Contratista, sin que esto implique costo alguno para el contratante, por las siguientes causas:

- a) Cuando los equipos presenten un desperfecto no derivado del uso, EL CONTRATISTA, tendrá la obligación de subsanar el reclamo presentado respondiendo dentro de un término máximo de **diez (10) días** calendarios contados a partir de su presentación. Los gastos de internación de productos ingresados por reclamo correrán a cargo de EL CONTRATISTA.
- b) Reclamos productos de funcionamiento
- c) Defectos en los bienes y equipos suministrados
- d) Desperfectos Técnicos y/o Fallas en el funcionamiento

La presentación de los reclamos se hará por comunicación escrita mediante carta emitida por EL CONTRATANTE. El reclamo se hará ante EL CONTRATISTA, quien efectuará las gestiones que corresponda ante la institución aseguradora y/o financiera, cuando el caso lo amerite.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA: INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE LOS BIENES

Inspecciones y Recepción de los Bienes:

1. Inspección de los Bienes:

Los Bienes serán inspeccionados y se verificarán los siguientes aspectos:

- 1. Cantidad, marca y modelo de los artículos conforme a la oferta.
- 2. Generalidades de las especificaciones técnicas.
- 3. Defectos externos apreciables (raspaduras, roturas y otros daños físicos evidentes).

Una vez practicadas estas inspecciones, el personal designado EL CONTRATANTE, emitirá el acta de inspección. Si alguno de los aspectos precedentes no se hallaran conformes se asentará en el acta de inspección, y esto implicará para EL CONTRATISTA el reemplazo de los bienes no recibidos a conformidad.

Recepción definitiva de los bienes:

En la entrega de los bienes en los destinos finales indicados en la Lista de Bienes y Plan de Entregas, el personal designado por El Contratante, verificará los siguientes aspectos:

- 5. El contratista en presencia del representante del Contratante, realizará las pruebas de los bienes entregados, a fin de verificar el funcionamiento técnico de los bienes y cumplimiento de las especificaciones técnicas para la aceptación de los mismos.
- 6. Capacitación adecuada al personal que utilizará el equipo y que le brindará el mantenimiento (según aplique).

7. Emitir Garantía de fabricante: Durante la vida útil del equipo, en caso de que el equipo posea requerimientos de códigos de acceso para eliminar errores o entrar en modo servicio cuando se presente un problema, el oferente adjudicado deberá brindar las claves al personal técnico Minsa, o en su defecto, deberá encargarse personalmente de desbloquear el equipo para total uso del Ministerio de Salud. En caso de que exista una actualización del software durante el periodo de garantía, el oferente adjudicado deberá instalarlo al equipo sin costo adicional al contratante
8. Manual de operación y servicio técnico (mantenimiento y reparación): dos ejemplares en físico (01 para Unidad de Salud y 01 para el área de Desarrollo tecnológico).

851

Si todos los aspectos resultaran conformes las Especificaciones Técnicas y Servicios Conexos de acuerdo a lo establecido y especificado en los documentos contractuales, el personal designado por el Ministerio de Salud emitirá el acta de recepción y entrega final de los bienes, o en caso contrario, remitirá la orden de reemplazo de los bienes defectuosos.

El Contratista deberán atender las orientaciones y disposiciones de las Resoluciones Administrativas emitidas por la Autoridad Nacional de Regulación Sanitaria (ANRS) relacionadas a la Licencia Sanitaria y Registro Sanitario de equipos y dispositivos médicos, publicadas en la página web oficial del Ministerio de Salud.

Requisitos Técnicos Adicionales

Actividades Obligatorias de El Contratista

Durante la Instalación y entrega de los bienes El Contratista deberán:

- ✓ Entregar los bienes y equipamiento en el sitio.
- ✓ Instalar los bienes y equipamiento con todos sus componentes y accesorios según recomendación del fabricante.
- ✓ Realizar las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha necesarias para el buen funcionamiento de los bienes y equipamiento, según recomendaciones técnicas del fabricante.
- ✓ Reparar cualquier cambio o daño causado a la infraestructura existente durante los trabajos de instalación de los bienes. Estos costos corren por cuenta de El Contratista.

Antes y durante la capacitación:

El contratista se deberá garantizar que se impartan las capacitaciones integrales al personal designado por el comprador para la correcta operación, mantenimiento básico y seguridad de los equipos, la capacitación deberá realizarse en la unidad de salud, en idioma español, y cubrir tanto aspectos teóricos como prácticos. El contratista entregará manuales, guías de usuario y certificados de participación. La capacitación inicial será obligatoria al momento de la instalación, y se realizarán sesiones de actualización cuando se introduzcan nuevas tecnologías o modificaciones relevantes.

- ✓ La capacitación de los bienes será dividida en dos, Capacitación Operación/Mantenimiento (según corresponda). Esta capacitación deberá ser de acuerdo a los protocolos de mantenimiento recomendados por el fabricante.
- ✓ Asegurar que todos los miembros que reciban la capacitación, realicen pruebas de funcionamiento, asegurando que éstos alcancen el rango de conocimiento adecuado para el uso y cuidado de los bienes.
- ✓ Elaborar Acta de Participación de las capacitaciones. Esta acta debe documentar

que la capacitación se realizó un buen desarrollo y conocimientos a satisfacción del personal tanto médico como técnico.

852

CLÁUSULA TRIGÉSIMA PRIMERA: GARANTÍA DE LOS BIENES

El Contratista garantiza que todos los bienes y Equipos suministrados en virtud del Contrato cumplen con las especificaciones técnicas del Documento de Invitación, y corresponde a la marca y del modelo ofertado.

La garantía de calidad de los Equipos objeto de este Contrato permanecerá en vigor durante el período de XXXXXX meses a partir de la recepción final. Todo de conformidad a lo establecido con el documento de invitación.

El Adquirente notificará prontamente al Contratista, por escrito, cualquier reclamación cubierta por esta garantía.

- ✓ La Garantía de los bienes y equipamientos deberá cubrir defectos de fabricación, diseño, materiales e Instalación.
- ✓ Estar en capacidad de solucionar problemas y fallas de los equipos, debiendo tener una alta capacidad de respuesta basada en la rapidez y calidad.
- ✓ Compromiso para mantener stock de repuestos y suministros para los bienes ofertados durante el período señalado para el funcionamiento de los bienes.
- ✓ La garantía deberá cubrir reparaciones y el suministro de partes, sin costo, de todas las anomalías e irregularidades de los equipos y/o materiales que impidan su uso normal.
- ✓ Garantizar el suministro de partes durante un período no mayor a 5 días hábiles (durante el período de garantía).
- ✓ Proveer al Ministerio de Salud protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos adjudicados.
- ✓ Estar en Capacidad de Resolver problemas de funcionamiento y fallas durante las primeras 72 horas de ser notificados sobre algún fallo en el equipo mientras este en garantía; y un tiempo de respuesta de 30 días mientras el equipo no esté en garantía, pero este en el periodo de funcionamiento para efecto de repuestos.
- ✓ Sustituir el equipo que presente 3 fallas continuas que interrumpa su funcionalidad, habiendo sido utilizado correctamente de conformidad a los manuales de uso.

Al recibir esa notificación, EL CONTRATISTA reparará o reemplazará, en un período nunca mayor a **treinta (30)** días, los Equipos defectuosos en su totalidad o en parte, sin costo alguno para el Adquirente salvo, cuando proceda, el costo del transporte dentro del país de los Equipos reemplazados en su totalidad desde el puerto o lugar de destino convenido hasta el punto final de destino.

Si EL CONTRATISTA, después de haber sido notificado de las fallas de los bienes y equipos, no subsanase el o los defectos dentro del plazo antes señalado, el Adquirente podrá tomar las medidas necesarias para corregir la situación, por cuenta y riesgo de El Contratista y sin perjuicio de los demás derechos que El Contratante pueda tener con respecto al Contratista en virtud del Contrato.

Garantía de Repuestos: Para los equipos electrónicos se requiere que el proveedor garantice repuestos de los equipos por al menos 5 años.

El Contratista debe de cumplir con todas las especificaciones técnicas establecidas en el documento de invitación para la plataforma de hiperconvergencia, así como para los switches para cluster de almacenamiento HCI, software base de datos y Windows server.

853

CLÁUSULA TRIGÉSIMA SEGUNDA: RESCISIÓN ADMINISTRATIVA.

El Contratante sin perjuicio de los demás recursos que tenga en caso de incumplimiento del Contrato por parte del Contratista, podrá resolver el Contrato en su totalidad o en parte mediante notificación escrita al Contratista, si:

- a. Si el contratista, por causas imputables a él, no inicia los trabajos objeto del contrato dentro de los siete días calendarios después de la orden de inicio, siguientes a la fecha convenida sin causa justificada.
- b. Si interrumpe injustificadamente la ejecución de los trabajos o se niega a reparar o reponer alguna parte de ellos, que hubiere sido detectada como defectuosa por la dependencia o entidad;
- c. Si no ejecuta los trabajos de conformidad con lo estipulado en el contrato o los cambios previamente aprobados por el Contratante o sin motivo justificado no acata las órdenes dadas por el Contratante.
- d. Si no da cumplimiento a los programas de ejecución por falta de materiales, trabajadores o equipo de construcción y, que a juicio de El Contratante el atraso pueda dificultar la terminación satisfactoria de los trabajos en el plazo estipulado.
- e. Si subcontrata partes de los trabajos objeto del contrato, sin contar con la autorización por escrito del contratante.
- f. Si cede los derechos de cobro derivados del contrato, sin contar con la autorización por escrito del contratante.
- g. Si el contratista no da al Contratante y a las dependencias que tengan facultad de intervenir, las facilidades y datos necesarios para la inspección, vigilancia y supervisión de los materiales y trabajos. No implicará retraso en la ejecución y, por tanto, no se considerará como incumplimiento del contrato y causa de su rescisión, cuando el atraso tenga lugar por la falta de información referente a planos, especificaciones o normas de calidad, de entrega física de las áreas de trabajo y de entrega oportuna de materiales y equipos de instalación permanente, de licencias, y permisos que deba proporcionar o suministrar el contratante, así como cuando la dependencia o entidad hubiere ordenado la suspensión de los trabajos. Y en general, por el incumplimiento de cualquier obligación derivada de los planos, especificaciones técnicas, alcances de obras y todos los documentos que forman parte de este contrato.

El Contratante, podrá resolver el Contrato en todo o en parte, de conformidad con esta cláusula, siguiendo el procedimiento establecido en el Art. 176 del Reglamento a la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA TERCERA: CESIÓN O RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

Cuando de manera sobreviniente resultare una prohibición en relación con un contratista, el contrato deberá terminarse o cederse, a escogencia de la entidad contratante, conforme el procedimiento, derechos y obligaciones establecidas en la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado y su reglamento.

CLÁUSULA TRIGESIMA CUARTA: RESCISIÓN DEL CONTRATO POR INSOLVENCIA.

El Contratante podrá rescindir el Contrato en cualquier momento mediante notificación por escrito al Contratista, sin indemnización alguna al Contratista, si éste fuese declarado en

quiebra o insolvente, siempre que dicha rescisión no perjudique o afecte a ningún derecho a acción o recurso que tenga o pudiera tener el Contratante. Reservándose el derecho El Contratante de ceder la obra a otro Contratista de su conveniencia.

854

CLÁUSULA TRIGÉSIMA QUINTA: RESCISIÓN DEL CONTRATO POR MOTIVOS DE INTERÉS PÚBLICO.

Por razones de interés público, El Contratante podrá convenir la terminación anticipada y de común acuerdo del contrato administrativo celebrado, de conformidad a lo establecido en el 180 del Reglamento a la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado. La terminación del contrato no implicará renuncia a derechos causados o adquiridos en favor del Contratante. Dicha entidad no podrá celebrar contrato posterior sobre el mismo objeto con el mismo contratista.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA SEXTA: NULIDAD DEL CONTRATO.

El Contratante mediante la Máxima Autoridad, declarará la nulidad de los contratos suscritos con personas que carezcan de capacidad de ejercicio o, por causa sobrevenida estuvieren comprendidos en cualquiera de las causales de prohibición que se refieren los artículos 18, 19 y 20 de la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado, mediante Resolución o Acuerdo motivado, ordenando se proceda a su liquidación, tomando las providencias necesarias para resarcir de los daños y perjuicios ocasionados, de los cuales responderá solidariamente, tanto la persona proveedora, como las y los Servidores Públicos que, a sabiendas, hubieren adjudicado o formalizado el contrato, según corresponda. Tal situación deberá notificarse a la Contraloría General de la República.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA SÉPTIMA: SOLUCIÓN DE CONFLICTOS.

El Contratante y el Contratista harán todo lo posible por resolver en forma amistosa, mediante negociaciones directas informales, los desacuerdos o conflictos que surjan entre ellos en virtud de o en relación con el Contrato.

Si las partes en un término de quince días (15) no resuelven en forma amistosa una controversia originada por la interpretación del Contrato, cualquiera de ellas podrá pedir que la controversia sea resuelta a través de Mediación y Arbitraje, Ley No. 540.

En ningún caso serán sujetas de mediación o arbitraje las decisiones que se adopten en desarrollo del ejercicio de las potestades o actos de autoridad del Poder Público a los que se refiere el artículo 62 de la Ley No. 1238, Ley de Contrataciones Administrativas del Estado.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA OCTAVA: DESCUBRIMIENTOS.

Cualquier elemento de interés histórico o de otra naturaleza que se descubra inesperadamente en la zona de la obra, será propiedad del Contratante. El Contratista deberá notificar al Supervisor de Obras acerca del descubrimiento y seguir las instrucciones que éste imparta sobre la manera de proceder.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA NOVENA: JURISDICCIÓN Y NOTIFICACIONES.

Ambas partes se someten a las Leyes de Nicaragua, y en caso de acción judicial señalan como su domicilio el de ésta ciudad de Managua a la jurisdicción de cuyos tribunales se someten. Cualquier notificación que deba cursarse entre las partes deberá ser enviada a la siguiente dirección:

- a) Para **El Contratante**: Ministerio de Salud Complejo Nacional de Salud, Dra. Concepción Palacios, Contiguo a la Colonia Primero de Mayo, Teléfono 2264-7630.

b) Para El Contratista: XXXXXXXX

855

CLÁUSULA CUADRAGÉSIMA: IMPUESTOS Y DERECHOS.

El Contratista será totalmente responsable por todos los impuestos, derechos, derechos de licencia, entre otros, que haya que pagar hasta el momento en que la obra y equipamiento contratada sea entregada a El Contratante.

CLÁUSULA CUADRAGÉSIMA PRIMERA: ACEPTACIÓN.

Ambos Contratantes aceptan en todas y cada una de sus partes todas las cláusulas del presente Contrato. En fe de lo anterior firmamos en tres tantos de un mismo tenor en la ciudad de Managua, a los XXXXX, del día XXXXX del año dos mil veintiséis.

POR EL CONTRATANTE:

POR EL CONTRATISTA:

Gioconda Estefanía Urbina Membreño
Delegada del Ministerio de Salud.

XXXXXXXXXX