

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

**“CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA LA
INSTALACIÓN DEL EQUIPO SPET-CT EN EL COMPLEJO
NACIONAL PARA LA ATENCIÓN DEL CÁNCER”**

URBANIZACIÓN JOSE SIMEÓN CAÑAS, MUNICIPIO DE SAN
SALVADOR CENTRO, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

CONTRATO DE PRÉSTAMO NO. 5874/OC-ES

CONTRATANTE: MINISTERIO DE SALUD

PAÍS: EL SALVADOR.

2025

SAN SALVADOR, DICIEMBRE 2025

CONTENIDO

1	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES.....	3
2	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	9
3	TERRACERIA.....	11
4	CONCRETO ESTRUCTURAL	17
5	ESTRUCTURA METÁLICA EN CUBIERTA.....	31
6	CUBIERTA DE TECHO	38
7	ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERIA	40
8	MATERIALES DIVERSOS.....	43
9	DIVISIONES LIVIANAS	45
10	PISOS	47
11	ACABADOS.....	54
12	ENVOLVENTES Y RECUBRIMIENTOS.....	66
13	CIELOS FALSOS	67
14	VENTANAS.....	70
15	PUERTAS.....	73
16	MUEBLES FIJOS.....	79
17	SEÑALETICA.....	83
18	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	88
19	ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.....	109
20	SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	112
21	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	124
22	SEÑALES DÉBILES.....	173
23	AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA.....	206
24	SISTEMAS DE TRANSPORTE VERTICAL.	231
25	EQUIPO MÉDICO	233
26	OBRAS EXTERIORES.....	235

1 OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES.

1.1 GENERALIDADES

La Contratista será plenamente responsable del suministro de materiales, equipos y herramientas para la elaboración de los trabajos, realizará trámites y toda otra actividad necesaria para la ejecución de todas las obras que se describen aquí, en los planos constructivos y en Formulario de Oferta.

Para el desarrollo de las obras preliminares, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor un plano que describa la posición y características propuestas.

1.2 ALCANCES

Sin por ello limitar la responsabilidad del Contratista, se incluyen en esta sección los trabajos siguientes:

- Construcción de barda de protección perimetral
- Instalaciones provisionales
- Sistemas provisionales
- Rótulo de obra

1.3 SERVICIOS Y CONTROLES PROVISIONALES

1.3.1 SERVICIOS BASICOS

La Contratista proveerá y pagará los servicios provisionales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.

1.3.2 SEGURIDAD

La Contratista será responsable de darle protección a la obra, contra todo tipo de daños incluyendo los causados por elementos naturales, protegerá las excavaciones y las obras contra la lluvia, agua superficial y/o subterránea, proveerá los equipos de bombeo (bomba achicadora) necesarios, efectuará bajo su costo la reparación de aquellos daños que sean causados durante el proceso de construcción, así mismo absorberá los gastos en que incurriere para darle la debida vigilancia y protección al proyecto (Día y noche), erigir cercas o las protecciones que sean necesarias, lo cual será consultado y aprobado por la Supervisión e informado a la Administración del Contrato. La seguridad de las instalaciones deberá mantenerlas la Contratista mientras se ejecuta la obra, las cuales están bajo su responsabilidad.

La Contratista protegerá la obra existente y la propiedad colindante contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños a terceros. Deberá proveer los elementos necesarios como pasamanos, vallas protectoras, letreros, puntales, contravientos, estos deberán garantizar la seguridad de los obreros, visitantes o transeúntes y público en general. La Contratista será responsable del cuidado y de la seguridad en general durante todo el proceso de ejecución de la obra hasta que esta sea recibida formal y definitivamente por la Administración del Contrato.

1.3.3 BODEGA Y OFICINAS PROVISIONALES

La Contratista deberá proveer y mantener una oficina para su propio uso, de igual manera deberá proveer un área para la oficina de la Gerencia (Supervisión) y el Equipo técnico de la UGP; estas oficinas

deberán poseer puertas con chapa de seguridad, ventanas e instalaciones eléctricas, La Contratista deberá proveer en la oficina de la Gerencia (Supervisión) y el Equipo técnico de la UGP, mobiliario para que estos se instalen, el mobiliario estará sujeto a la aprobación de la Administración del Contrato y consistirá en escritorios de trabajo y una mesa para sala de reuniones para al menos 10 personas. Similares instalaciones deberán contener la oficina del profesional residente de la obra y el laboratorio de suelos y calidad de materiales.

La Contratista deberá proveer y mantener en la obra, bodegas con las dimensiones adecuadas para almacenar los materiales, equipo y herramientas, los cuales no deberán permanecer expuestos a la intemperie. Todos los materiales utilizados para la construcción de estas instalaciones, deberán estar en buen estado. El mobiliario y equipo de oficina serán propiedad de la Contratista y retirados de la obra, cuando ésta finalice.

En el caso que La Contratista decida trabajar adicionalmente en horas nocturnas, deberá proveer iluminación suficiente, para que los trabajadores efectúen las actividades programadas, así como facilidades para el descanso de los obreros. La Contratista deberá presentar las actividades a desarrollar en horas nocturnas a la Supervisión y/o la Administración del Contrato.

Las bodegas deberán cumplir con dimensiones mínimas para el resguardo de todos los materiales y equipos a utilizar en el proyecto. Como propuesta se sugiere dimensiones mínimas de 6x6 m. Las dimensiones para las oficinas del contratista, Gerencia (Supervisión) y el Equipo técnico de la UGP deberán poseer como mínimo un área de 30 m². La oficina deberá complementar con un área que contenga los muebles, como mesa de dibujo, escritorio y estantería para guardar planos y documentos, etc. Además de los espacios complementarios, tales como: comedores, servicios sanitarios provisionales construidos en el lugar o de arrendamiento (tipo portátil). Además, el contratista será responsable de dotar las oficinas de Aire Acondicionado para garantizar las condiciones necesarias para el equipo de computadoras y mejorar las condiciones de trabajo del personal técnico.

Se suministrará e instalará un rotulo provisional de Aviso de Ejecución de dimensiones y características tal como se detallan en los correspondientes Anexo de estas Especificaciones Técnicas. Deberá construirse de estructura y marco de madera, cuartón, costanera y riostra de pino y forro de lámina galvanizada aluminio y zinc calibre 26. Fondo blanco y letras de color azul RGB (47, 61, 76). La ubicación de este rotulo será estratégico para su visualización.

Las instalaciones sanitarias provisionales para el equipo técnico de la supervisión deberán ser instaladas dentro del área delimitada del proyecto y deberán considerarse servicios sanitarios lavables y la cantidad constará de la cantidad de personal técnico que labore en las instalaciones, se deberán disponer de servicios sanitarios separados para hombre y mujer.

Para finalizar el contratista será el responsable de dotar las instalaciones con agua para el consumo diario del personal técnico de la supervisión, así como de un área de café y microondas para la preparación de alimentos, además de proveer internet y una línea telefónica.

1.3.4 BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS

La Contratista se obliga a dotar las áreas de trabajo, casetas, talleres, bodegas y demás instalaciones temporales, los frentes de trabajo y cuadrillas de trabajadores de botiquines y demás implementos necesarios para atender primeros auxilios, de acuerdo con el sitio de las obras, riesgos específicos de los trabajos y número de personas expuestas siguiendo los protocolos establecidos en el Sistema de gestión para la Evaluación y Prevención de Riesgos Laborales en el sector Construcción (PYMES) vigente del país

y el Plan de Gestión Ambiental y Social del Proyecto.

El Contratista velará permanentemente por la correcta utilización y dotación de los botiquines. Fundamentalmente todo el personal relacionado con la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar en forma acertada y oportuna a cualquier accidentado.

1.3.5 SEÑALIZACIÓN

Durante la ejecución de la obra, el contratista debe colocar las señales de prevención, avisos de peligro durante el día y la noche, de fácil lectura e identificación, según lo establece la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo y su Reglamento. Ningún trabajo de demolición o fundación se podrá llevar a cabo sin las respectivas señales de peligro debidamente ubicadas.

Objetivos que se deben tener en cuenta en la señalización:

- Advertir con antelación suficiente la presencia de un peligro, facilitando su identificación por medio de indicaciones precisas.
- Determinar el tipo de señalización de acuerdo con el lugar, acatando las normas legales existentes para los trabajos que se van a realizar y el impacto comunitario que aquellos pueden producir en la ciudadanía.
- Crear conciencia de la necesidad de prevención y protección de las personas y brindarles los medios más prácticos y modernos para lograrlos.
- Unificar criterios de diseño, uso y localización, de común acuerdo con otras entidades competentes, de la señalización para todo el personal de la Empresa y sus Contratistas.

1.4 EQUIPO, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE TRABAJO.

El contratista se obliga a suministrar oportunamente al trabajador equipos, máquinas, herramientas e implementos adecuados (en perfecto estado) requeridos para cada trabajo específico los cuales revisarán periódicamente, y siempre que se detecte un daño o deterioro ordenará de inmediato la reparación o la reposición si fuera necesario. Cada trabajador debe ser adiestrado en el uso de Herramientas implementos y equipos de protección que usara. El Contratista sólo permitirá que los equipos, herramientas e implementos de trabajo sean operados por personal calificado y autorizado. Cualquier accidente a causa de la negligencia del Contratista al impartir instrucciones sobre el uso de herramientas y equipos y los daños que ocasione correrán por su cuenta.

Todos los equipos, máquinas, herramientas e implementos de trabajo deberán estar dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes. Todas las escaleras, andamios, pasarelas y cualquier otro lugar elevado que sirva de acceso al personal deben estar protegidos por barandilla o pasamanos rígidos. Cuando sea necesario trabajar sobre escaleras a alturas superiores a los 1.80 metros, otro trabajador deberá dejarla firmemente asegurada y es obligatorio utilizar portaherramientas, arnés o cuerdas. No se aceptarán escaleras con peldaños rotos o listones rajados. Las escaleras metálicas o con refuerzos metálicos están prohibidas cerca de circuitos energizados.

1.4.1 EQUIPOS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.

Todo trabajo en el proyecto requiere el uso de Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados. Para determinar cuáles son necesarios, el contratista debe presentar un Análisis de Trabajo Seguro (ATS) detallado para cada tarea. Estos ATS son un componente esencial y deben estar integrados en la Medida sobre Gestión de seguridad, salud e higiene ocupacional, que se presentará dentro del Plan de Gestión

Ambiental y Social para su aprobación. En este análisis, se deben identificar todos los riesgos inherentes y los EPP específicos requeridos para mitigarlos. Si bien se proporcionará un listado de EPP comunes, es responsabilidad del contratista suministrar cualquier otro elemento de seguridad adicional que se identifique como necesario, sin que esto implique un costo adicional.

El personal deberá estar equipado con los siguientes elementos:

a. **Casco de seguridad**

Toda persona en el sitio de las obras deberá estar permanentemente provista de un casco de seguridad para poder trabajar, visitar o inspeccionar los frentes de trabajo. El casco deberá garantizar la protección efectiva de la cabeza contra impactos. No se les deberá dar uso diferente para el cual fueron diseñados. Cuando el casco de seguridad presente desperfectos deberá ser reemplazado de inmediato.

b. **Anteojos o gafas de seguridad.**

Estos elementos sirven para proteger los ojos contra el impacto de objetos cuando salen lanzados al aire y deberán ser resistentes a fuertes impactos. Deberán usarse en operaciones de corte, martilleo, rasqueteo o esmerilado y deberán suministrarse a todos los trabajadores cuyo oficio lo exija por tener riesgos de chispas, esquirlas, salpicaduras con sustancias químicas y se seleccionarán de acuerdo con el tipo de riesgo.

c. **Protección auditiva**

Cuando la exposición al ruido tenga niveles iguales o superiores a 85 decibeles se deberá suministrar equipo de protección. Existen dos clases de equipos para protección de los oídos:

- Tipo cápsula auricular o copa (orejera).
- Tipo tapón (de caucho, algodón, espuma).

Su selección deberá estar de acuerdo con: las características del ruido (intensidad y frecuencia), las funciones del puesto de trabajo y tiempo promedio de exposición.

d. **Protección facial**

Los accidentes faciales (ojos, cara) se deben principalmente a chispas, partículas en movimiento de consistencia sólida, líquida, gaseosa o combinaciones en suspensión y además a la exposición de energía radiante. Para realizar una selección adecuada de los equipos e implementos para la protección facial, se deberán analizar el tipo de riesgo o peligro implícito.

e. **Protección respiratoria**

Se deberán usar respiradores en ambientes que representen los siguientes peligros: ambientes donde existan polvos o material en partículas, gases o vapores contaminantes por encima de los límites permisibles o deficiencia de oxígeno.

f. **Protección del brazo, del antebrazo y de las manos**

La mano es la parte del cuerpo que por su actividad está más expuesta a los riesgos de accidente. El diseño y confección de los guantes, lo mismo que su calidad, flexibilidad, resistencia y talla deberán ser los adecuados para proporcionar la protección, seguridad y correcta utilización de las manos en cada actividad.

El uso de guantes de cuero será obligatorio en los siguientes casos y siempre que se manipulen materiales, equipos, herramientas y sustancias que puedan causar lesiones en las manos:

- Halar cuerdas y cables.
- Manejo de materiales ásperos.
- Mover postes de concreto, metálicos, crucetas de madera, tuberías de concreto, bloques, etc. Trabajos con barras o herramientas similares.
- Manejo de carretas de cable o alambre.

- Operar equipos de tracción.
- Trabajar circuitos eléctricos, se usarán guantes dieléctricos diseñados según el voltaje.
- Manipular materiales rugosos, ásperos o con filos que puedan producir erosión o cortes en la piel.

El equipo protector de goma deberá utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante

Es recomendable la utilización de guantes con protección dieléctrica o aislada, en trabajos tales como:

- Apertura y cierre de circuitos.
- Colocación de puestas a tierra.
- Verificación de ausencia de tensión en una instalación.
- Trabajar con o cerca de equipos o líneas energizadas.
- Trabajar sobre cualquier línea cerca de circuitos paralelos de energía que pueden estar sujetos a voltajes inducidos o a contactos accidentales con líneas energizadas.
- Además, se deberán usar camisas de manga larga, abotonadas en la muñeca y metidas por dentro del puño del guante.

Por ningún motivo se deberá permitir tener los brazos al descubierto del guante hacia el hombro.

g. **Protección de las piernas y de los pies**

Para la protección de las piernas se tienen principalmente elementos confeccionados en cuero, carcasa, asbesto y caucho, de acuerdo con el riesgo y el sitio que se deberán proteger. De acuerdo con el riesgo y las condiciones del sitio de trabajo, se deberán escoger los zapatos o botas, así:

- Para peligros mecánicos: zapatos de cuero con punta de acero o material sintético.
- Para peligros eléctricos: zapatos o botas aislantes de caucho sin partes metálicas, cosidas con hilo de nylon y suela vulcanizada, antideslizante.
- Para protección en trabajos comunes: medio botín de cuero con suela de caucho.
- Para protección en trabajos en ambientes húmedos o cubiertos de agua y laboratorios: botas de caucho.

h. **Equipos especiales**

Arnés de seguridad: Para cualquier trabajo que se realice a una altura de 1.8 metros o más sobre una superficie inferior, es obligatorio el uso de un arnés de cuerpo completo (ACV) como parte de un sistema personal para detención de caídas. Este equipo debe estar certificado por la ANSI, cumpliendo con las normativas Z359.1 y Z359.12, respectivamente. Es crucial que el arnés cuente con un punto de conexión dorsal para el acoplamiento de la línea de vida, que debe ser de absorción de energía y tener una longitud máxima de 1.8 metros para limitar la distancia de caída. Además, el equipo deberá inspeccionarse antes de cada uso para asegurar que no presente cortes, desgarros, desgaste excesivo o costuras sueltas, garantizando así la seguridad del trabajador.

Cinturón: Conocido también como cinturón porta-herramientas, tiene forma de banda, confeccionado en material resistente a la tensión mecánica y a la abrasión. **Correa de seguridad:** Es una banda aislante o dieléctrica, flexible y ajustable, hecha con material muy resistente a la ruptura por tensión y al desgaste por abrasión.

1.4.2 **CONTROL DE POLVO**

La Contratista mantendrá los accesos y áreas de trabajo del proyecto en medida libre de polvo de tal manera que no causen daños o perjuicios a las personas y edificaciones adyacentes, deberá utilizar los métodos idóneos para el control de polvo, como rociado de agua, recubrimiento con material plástico u otro método similar, este tipo de actividades estará contemplada en sus costos indirectos.

1.4.3 **LIMPIEZA**

Todas las áreas pavimentadas, jardines, calles existentes, pasillos internos adyacentes a la zona de construcción se mantendrán limpias de tierra y desperdicios que resulten de los distintos procesos; para el caso de calles y accesos, estos deberán mantenerse despejados y permitiendo el paso, ya sea para el mismo personal de la obra o para los Suministrantes. Durante todo el proceso constructivo La Contratista protegerá muebles, equipo, artefactos sanitarios, ventanales, etc. que ya se hayan instalado

No se permitirá que existan desperdicios y sobrantes de la construcción, en ningún lugar de la obra por más de tres días y en cuanto se requiera, deberá desalojarse inmediatamente. La Contratista deberá realizar una limpieza y desalojo general para la entrega del proyecto. Además de lo anterior se solicitará al Contratista que presente un plan detallado y acorde a la programación de las obras, para el retiro de los desperdicios, escombros y materiales residuales generados durante la ejecución del proyecto.

1.4.4 LOS TRABAJADORES

La Contratista deberá mantener estricta disciplina, moral y buen orden entre sus trabajadores, sub-Contratistas y los trabajadores de éste. Y debe mantener a su personal, durante la ejecución de la Obra, debidamente identificado por medio de cascos, camisetas y/o tarjeta de identificación con colores distintivos de su empresa. El MINSAL se reserva el derecho de solicitar a la empresa hacer la destitución de algún empleado que no cumpla con los requisitos mencionados.

1.4.5 DERECHOS, IMPUESTOS, LEYES Y REGLAMENTOS

La Contratista pagará todos los derechos e impuestos, tanto Gubernamentales como Municipales por concepto de los trabajos y los considerados en las condiciones del Contrato. Incluso Derechos e Impuestos sobre equipos y materiales utilizados o sobre las utilidades producto de la realización del trabajo objeto de este Contrato.

La Contratista y Subcontratistas, deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos o decretos de cualquier tipo, requerido por la autoridad de Gobierno o las Instituciones que tengan Jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y garantizar el cumplimiento del Contrato Colectivo de Trabajo vigente.

1.4.6 DERECHOS DEL MINSAL

La Administración del Contrato y la Supervisión tendrán la facultad de velar porque todos los procesos constructivos y las obras queden a satisfacción del MINSAL y que hayan cumplido con lo establecido en los documentos contractuales de existir lo contrario o daño en algún elemento que resultare de cualquiera de los procesos constructivos será reparado y corregido a satisfacción del MINSAL, si el mismo llegase a considerar irreparable se ordenará la reposición total, sin costo adicional alguno.

1.4.7 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

El Contratista será el completo responsable de realizar las coordinaciones y gestiones para que durante el desarrollo de las obras no haya escasez de materiales ni mano de obra; también de la presentación y remisión de la documentación contractual que se requiera. Todo deberá estar de acuerdo al Programa de Ejecución aprobado y se deberá cumplir con las fechas programadas para ello. A menos que se indique de otra manera, La Contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales y permanentes para la ejecución y finalización de la obra

1.4.8 FORMA DE PAGO.

Los costos derivados en los trabajos incluidos y descritos en esta sección deberán incluirse en los costos indirectos de la oferta.

2 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

2.1 GENERALES.

Estas actividades se realizarán según se indique en Formulario de Oferta y los Planos Constructivos. La Contratista proporcionará la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y demás servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de desmontaje y demolición.

La Contratista efectuará el manejo interno, acopio en forma ordenada y aprobada por la Supervisión y/o la Administración del Contrato y transporte de todos los escombros, ripio, basura y material sobrante de estos trabajos, tendrá que desalojarse del lugar de la obra para dejar el establecimiento en condiciones de limpieza tal que permita la ejecución de los trabajos de Construcción y/o Remodelación de las áreas de intervención.

El material de desecho, producto de la demolición, así como el que se vaya acumulando, conforme avance la obra, deberá ser removido del sitio con tanta frecuencia como sea requerido para no entorpecer el proceso, lo mismo que las actividades normales y autorizado por la Supervisión. Los volúmenes de desalojo estarán incluidos en las partidas de demolición y desmontaje del Formulario de Oferta.

Aquellos elementos desmontados que la Supervisión en conjunto con la Dirección del Hospital sean catalogados como reutilizables serán entregados, para su debido resguardo, a la Dirección del Hospital. La Contratista para este tipo de trabajo debe considerar:

- Proveer todas las herramientas, mano de obra, equipo y todo lo necesario para ejecutar y completar todo el trabajo.
- Desalojar todos los materiales resultantes de las operaciones de desmontaje y demolición tan pronto como sea posible, trasladándolos hacia el botadero más cercano aprobado y autorizado por las autoridades competentes del lugar.
- Almacenar materiales y desperdicios solamente en los sitios aprobados por la Supervisión.
- Proteger las instalaciones existentes contra daños, asentamientos, desplazamientos y colapsos. Evitar bloquear los accesos y pasos fuera de los límites del sitio de trabajo.
- Confinar sus actividades de construcción a los sitios de trabajo definidos en los planos y especificaciones.
- Para demoliciones de elementos de concreto simple o reforzado y mampostería de piedra o bloque realizadas en forma manual deberán ejecutarse en dimensiones apropiadas aprobadas por la Supervisión, con el fin de evitar accidentes.
- Evitar interferencia en el tráfico vehicular y peatonal.
- Se debe garantizar el normal funcionamiento de los servicios del Hospital durante la ejecución de las obras y haciendo énfasis en no interferir los servicios contiguos, por ejemplo, Emergencias.
- La Contratista no puede usar explosivos ni quemar ningún material, acumular o almacenar materiales, desperdicios o basura en las aceras o calles alrededor del sitio.

2.2 ALCANCES

Sin por ello limitar la responsabilidad del Contratista, se incluyen en esta sección los trabajos siguientes:

- Demolición de cajas y pozos de instalaciones eléctricas en el área de intervención.
- Remoción de cables eléctricos, postes y lámparas en áreas de intervención.

- Todo desmontaje y/o demolición que resulte necesario efectuar para la ejecución de todas las obras descritas en estas especificaciones técnicas, plan de oferta y planos constructivos.

La remoción, desmontaje y/o demolición de cajas, pozos, canaletas, tuberías, válvulas y todo otro elemento de las instalaciones hidráulicas del área de intervención no se incluyen en esta sección sino en la sección 17.2 *DEMOLICIÓN Y RETIROS* de estas Especificaciones Técnicas.

2.3 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará como se indica en el formulario de oferta

3 TERRACERIA

3.1 TRAZO Y NIVELACIÓN

El Contratista deberá ejecutar todas las obras necesarias para el trazo de todas edificaciones que conforman el proyecto, estableciendo ejes, plomos y niveles, de acuerdo a lo indicado en los planos constructivos. Debiendo respetar niveles existentes e indicados en planos.

La Supervisión revisará y aprobará el trazo, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano. Esta actividad deberá quedar asentada en Bitácora desde la solicitud de revisión hasta su aprobación por El Supervisor. El Contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo a los ejes, medidas y niveles marcados en los planos, considerando todos los elementos existentes en el terreno.

3.1.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La forma de medición y pago será el M2.

3.2 EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES

Las excavaciones deberán construirse con sus paredes verticales y el fondo, a los niveles y pendientes indicados en los planos, esquemas constructivos y/o especificaciones.

La excavación y/o relleno en exceso de los niveles indicados no se ejecutarán a menos que sean autorizados previamente por escrito por el Supervisor.

Todos los materiales adecuados provenientes de las excavaciones se usarán en el relleno de las mismas. La roca, el tepetate y las arcillas de gran plasticidad son materiales inadecuados para el relleno y no se aceptarán para este propósito.

El Contratista proveerá por su cuenta el material adecuado para rellenar.

Si durante el proceso de excavación se detectara una capacidad soportante del suelo natural inferior a la asumida en el diseño presentado en planos, el Supervisor en coordinación con el Administrador de Contrato, tomarán la decisión sobre el proceso a realizar, de tal manera que esto no altere el monto del proyecto ni signifique deterioro de la seguridad y calidad de las obras, al menos que indique la construcción de pilotes se negociara este rubro.

El suelo cemento deberá revolverse uniformemente y compactarse de acuerdo al procedimiento descrito más adelante para relleno compactado.

Este trabajo incluye lo siguiente:

- Replanteo o trazo de líneas y niveles de referencia.
- Excavación y relleno compactado para fundaciones, estructuras de drenaje y tubería; volúmenes de desalojo productos de las excavaciones hasta el sitio de autorizado para disposición de final de desechos sólidos.
- Disposición de exceso de material excavado, no requerido o no aprovechable para nivelación o relleno compactado, desalojándolo de los límites del terreno.
- Se deberá disponer de bombas achicadoras si fuera necesario para mantener las excavaciones libres de agua.

- Ademado de las excavaciones cuando las condiciones del terreno lo requieran a juicio del Supervisor.
- Todo trabajo de excavación, nivelación, relleno, compactación y obras que razonablemente sean necesarias para completar el trabajo de esta sección.
- Suministro de material de préstamo para rellenos, si fuera necesario, de acuerdo a lo ordenado por el Supervisor incluyendo las operaciones de adquisición y acarreo.

Al terminar el trabajo, el Contratista deberá dejar sin obstrucciones y a nivel el área de relleno, a fin de dejarla lista para iniciar los procesos de construcción del piso.

3.2.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La partida se pagará por m³, este precio incluye el relleno, así como el transporte y disposición final del eventual material sobrante y cualquiera otra operación necesaria para completar la partida de la manera indicada.

Comprende la compensación de materiales, transporte, mano de obra, equipo, herramientas y servicios necesarios para dejar un trabajo terminado de acuerdo a los planos y especificaciones. Para efectos de pago, el volumen de la excavación para estructuras será delimitado por el plano de fundaciones.

3.3 SONDEOS GEOTÉCNICOS

La Contratista deberá verificar la información, análisis, resultados y conclusiones que fueron obtenidos de los estudios y campañas geotécnicas realizadas hasta la fecha de inicio de la nueva construcción. El estudio utilizado como referencia del presente diseño corresponde con el informe de la campaña geotécnica (Ref.#), elaborado por JUCAPA PROYECTA, así como información obtenido de los proyectos colindantes.

3.4 PRUEBAS, NORMATIVAS Y REFERENCIAS DE LOS MATERIALES

a. Inspección y Prueba de Materiales.

El Contratista deberá disponer de un equipo responsable para el Control de Calidad, que conduzca las inspecciones y ejecute las pruebas de los sistemas constructivos y de los materiales. Este equipo podría ser compuesto por técnicos calificados de la misma empresa Contratista o personal asignado por los laboratorios de suelos y materiales, aprobados por la Supervisión. Todos los costos relacionados con el Control de Calidad de la Obra, serán pagados por el Constructor y estarán contemplado dentro del costo indirecto.

b. Reportes de Pruebas e Inspecciones:

Se considerarán los siguientes:

- Reportes de Pruebas e Inspecciones y/o cualquier tipo de Reporte o Certificado, especificado para cualquier prueba, deberá ser entregada puntualmente. Cada reporte deberá incluir:
 - i. Fecha y número de prueba.
 - ii. Nombre del Proyecto y ubicación.
 - iii. Nombre y firma del Laboratorio o técnico.
 - iv. Fecha y hora del muestreo o de la inspección.

- v. Fecha de la prueba.
 - vi. Identificación del producto.
 - vii. Localización de la muestra o de la Prueba en el Proyecto.
 - viii. Tipo de Inspección o Prueba realizada.
 - ix. Resultados de la Prueba, identificando si va acorde o no con las Especificaciones.
 - x. Interpretación de los resultados.
 - xi. Esquemas y/o gráficos, si fuera necesario.
- Pruebas Específicas, Inspecciones y Métodos: Las Pruebas que el Constructor debe incluir en sus costos, incluyen, pero no se limitan a los siguientes:
 - i. Estudios de Suelos.
 - ii. Fundaciones.
 - iii. Suelos compactados, rellenos estructurales y estabilizaciones.
 - iv. Concreto.
 - v. Inspección del colado del concreto.
 - vi. Pruebas de revenimiento.
 - vii. Pruebas de cilindro.
 - viii. Pruebas de tensión.
 - ix. Acero Estructural.
 - x. Mezcla de concreto.
 - xi. Mortero.
 - xii. Bloque de concreto.
 - Además de lo anterior, el Constructor se obliga a ejecutar, sin costo adicional para el Propietario, cualquier Prueba, Estudio o Ensayo que se requiera, para garantizar la construcción y equipamiento del Proyecto y que sea ordenado por la Supervisión y avalado por el Administrador del contrato.
 - La construcción se deberá realizar con los métodos más adecuados y apropiados, según la naturaleza de cada uno de los renglones de trabajo.
 - Cualquier error u omisión en los Planos o en las presentes Especificaciones, no exime al Constructor de su responsabilidad de efectuar un trabajo satisfactorio, de acuerdo con las buenas prácticas de construcción.
 - Asimismo, en todo momento, el Constructor deberá observar toda la Reglamentación vigente en el territorio de la República de El Salvador y en la jurisdicción del Proyecto, en materia de construcción y diseño sismo resistente.
 - En materia de ejecución del Proyecto, las presentes especificaciones establecen los procedimientos de construcción e instalación que se consideran más convenientes, los cuales deberán adoptarse a menos que se planteen mejores alternativas cuya adopción deberá ser aprobada por la Supervisión externa.
 - En el caso de discrepancias entre los resultados de los Laboratorios asignados al Proyecto, se deberá repetir la Prueba en cuestión, en forma conjunta entre ambos Laboratorios, a fin de obtener el resultado correcto y final.

c. Pruebas, Tolerancias y Normas del Trabajo Ejecutado:

- En estas Especificaciones Técnicas, se han incluido las normas, pruebas y tolerancias que deben regir, no sólo sobre la calidad de los productos a utilizar, sino también sobre la forma en que se ejecuten los trabajos e instalaciones.
- En lo que se refiere a tolerancias, algunas veces estas se incluyen en el propio texto de las Especificaciones, las cuales regirán sobre las contenidas en los anexos. Otras veces no se especifican las tolerancias, debido a que se consideran aceptables las que contienen las normas a que se hace referencia, o, en otros casos, porque se considera sumamente difícil su medición.
- En este último caso, se deberá tener sumo cuidado, tanto de parte del Contratista como de la Supervisión, de la observancia de los procedimientos; también se podrá superar esta deficiencia con la petición a los Proveedores de materiales y/o Instaladores, de un Certificado de Calidad, y de Compromiso de Garantía, en términos de tiempo, por ejemplo: el uso de las pinturas; sin embargo, en caso de ambigüedad y contradicciones o diferencias de opinión, será la Supervisión externa quien tome la decisión final.

d. Pruebas al Concreto:

El Constructor debe presentar a la Supervisión externa, el diseño de las mezclas de concreto a utilizar, las que deberán ser respaldadas por el Laboratorio de suelos y materiales aprobado. Debe presentarse diseño de mezcla para concreto, elaborado en la obra y concreto premezclado.

Las normas (características, calidades y tolerancias) y los procedimientos de ensayos, están definidos por las siguientes normas:

- ASTM C – 183: Muestras de cemento hidráulico.
ASTM D - 75: Métodos de muestreo de agregados.

Durante el proceso de la construcción, se determinará el revenimiento (Slump) del concreto a utilizarse. Para el efecto, se observará el procedimiento y demás indicaciones contenidas en la Norma ASTM C – 143 “Pruebas de revenimiento de concreto de cemento Pórtland”.

Los revenimientos de campo deben oscilar entre 4” y 6”, pero podrán adecuarse al clima y al elemento a colar, siempre que lo autorice la Supervisión externa.

El concreto a utilizarse deberá ser controlado según los procedimientos y limitaciones establecidos en las Normas siguientes:

- ASTM C – 172: “Muestras de concreto fresco”
C – 31: “Realización y curado en obra, de muestras de concreto para ensayos de comprensión y flexión”
C – 39: “Pruebas de resistencia a la comprensión de cilindros de concreto moldeados”
C – 192: “Realización y curado de muestras de prueba de comprensión y flexión de concreto en laboratorios”

e. Referencias a Planos:

- En caso de existir discrepancias entre los Planos de Construcción y/o los Planos de Detalle y/o las Especificaciones Técnicas, se aplicarán las siguientes reglas:
 - i. Los Planos de Detalle o de Trabajo a escala mayor, regirán sobre los Planos a otras escalas.
 - ii. Los Dibujos a escala mayor regirán sobre los de escala menor.
 - iii. Las dimensiones indicadas en los Planos (cotas) regirán sobre las medidas a escala.
- En todos los casos, la decisión final será la de la Supervisión, quien buscará la solución más adecuada para el Proyecto y para el Propietario. En ningún caso se utilizará como criterio de selección, aquel que favorezca al Constructor.
- Si durante el curso de los trabajos de construcción se detectara algún error, discrepancia u omisión en los Planos o las Especificaciones, el Constructor deberá notificarlo de inmediato a la Supervisión externa, para que realice la corrección o interpretación del caso.
- Cualquier modificación que sea necesaria introducir a los Planos o a las Especificaciones durante el proceso de construcción, deberá ser autorizada por la Supervisión externa, quién velará por que queden debidamente registradas, en los Planos correspondientes y/o en los Secciones de las Especificaciones pertinentes, para que formen parte de la Memoria Final del Proyecto.
- f. Aprobación de Materiales y Equipo:
 - Todos los materiales a emplearse en los trabajos, deberán tener las calidades descritas en las presentes Especificaciones, por lo que se efectuarán los análisis y pruebas de Laboratorio y de campo, que tanto el Constructor como la Supervisión estimen necesarios para su comprobación.
 - En algunos casos, la Supervisión podrá aceptar únicamente una Certificación de Calidad del producto, proporcionada por el Proveedor, siempre y cuando se indique en esa forma. En estos Certificados se hará constar también, las condiciones de calidad requeridas por estas Especificaciones Técnicas.
 - En caso de duda en lo que se refiere a la calidad de los materiales, o bien de la calidad de la ejecución de los trabajos, la Supervisión externa deberá ordenar la realización de las Pruebas de Laboratorio adecuadas, las cuales deberán efectuarse por el laboratorio de materiales aprobado por la Supervisión.
 - Todos los Ensayos y Pruebas serán pagadas por el Constructor.
 - Se utilizará solamente equipo y herramienta en buenas condiciones, de tal forma que permitan garantizar un desenvolvimiento eficiente de los trabajos.

3.4.1 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará como se indica en el formulario de oferta.

3.5 RELLENOS

3.5.1 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO

Antes de rellenar se removerá todo el escombro, material orgánico y cuerpos extraños y no se rellenará contra paredes, muros, fundaciones, etc. sin antes obtener la aprobación del Supervisor.

Todos los rellenos compactados deberán ser depositados en capas horizontales no mayores de 15 y 10 cm, las que deberán ser humedecidas y compactadas mediante apisonadoras mecánicas o manuales respectivamente, debiendo alcanzar el 90% de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-180.

Si El Contratista sin autorización excavara y/o rellenará más de lo indicado, no será pagado como extra y estará obligado a excavar y/o rellenar y compactar por su cuenta, hasta el nivel indicado utilizando todos los materiales y sistema de construcción aprobado por el Supervisor.

La compactación deberá efectuarse colocando las capas de material de relleno aprobado por el Supervisor, que en ningún caso serán mayor de 10 cm de espesor para compactación manual y 15 cm. para compactación mecánica, se compactará cada capa cumpliendo con la norma AASHTO T-180 antes de colocar la siguiente.

3.5.2 RELLENO COMPACTADO SUELO CEMENTO

Antes de rellenar se removerá todo el escombros, material orgánico y cuerpos extraños y no se rellenará contra paredes, muros, fundaciones, etc. sin antes obtener la aprobación del Supervisor.

El material granular estará compuesto por una capa de grava con arena limosa sin finos plásticos.

La compactación con suelo cemento se hará en capas de 10 cm con equipo adecuado, hasta alcanzar el 95% de densidad máxima seca obtenida en Laboratorio, según Norma ASTM D-1557-86. Cuando se especifique suelo cemento, la compactación se hará con una mezcla en una proporción volumétrica de suelo cemento según norma ACI 230 o una mezcla que produzca suelo cemento con una resistencia superior a 15 kg/cm² a los 7 días, o en su defecto, como lo indiquen los planos estructurales, el Laboratorio de suelos y materiales o la Supervisión externa; en todo caso, la mezcla deberá compactarse hasta alcanzar el 100 % del peso volumétrico seco máximo de la prueba AASHTO T-134, a la humedad óptima, según pruebas especificadas en planos. Se usará cemento "Portland" tipo I, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 o cemento hidráulico bajo norma ASTM C-1157 o cemento adicionado hidráulico de la norma ASTM C595, el que considere necesario para alcanzar la resistencia especificada.

El tiempo de tendido y compactado del suelo cemento deberá ser menor de 1.5 horas, contado a partir de la adición del cemento. Pasado ese tiempo, la mezcla no podrá usarse como suelo cemento, pero puede usarse como suelo normal.

El material de relleno estará razonablemente libre de raíces, hojas, desechos orgánicos y escombros, así como también de piedras que tengan un diámetro superior a 5cm El relleno será hecho en capas horizontales de un espesor máximo de material suelto de 15 a 20 cm; para compactar las capas del relleno se utilizarán compactadores motorizados.

El proceso de compactación será como se indica en el apartado de RELLENO COMPACTADO.

El Contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo a los ejes, medidas y niveles marcados en los planos, para lo cual establecerá las referencias altimétricas mediante Bancos de Marca establecidos dentro y fuera de la construcción.

El Contratista será responsable de que el trabajo terminado esté conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y puntos de referencia indicados en los planos o por el Supervisor.

El Contratista puede trazar la construcción desde el momento en que reciba el sitio donde ha de construirse, pero se abstendrá de comenzar las excavaciones hasta que el Supervisor lo autorice previa revisión y aprobación de los trazos y niveles. No se harán pagos adicionales en concepto de trazo.

3.5.3 SUSTITUCIÓN DE SUELOS

El material sobre excavado se evaluará o sustituirá por cualquiera de los métodos siguientes:
Si el material excavado o sobre excavado resulta adecuado tendrá que ser aprobado por el laboratorio de suelos y La Supervisión, para usar el mismo en el relleno y compactando de la forma descrita.

Después de terminado el relleno compactado y excavaciones hasta los niveles proyectados, el material sobrante será desalojado del área de trabajo, disponiéndolo dentro o fuera del terreno en la forma que disponga el Supervisor.

3.5.4 FORMA DE PAGO

La unidad de medición y pago será el m³ del hueco relleno y compactado e incluirá material, mano de obra, equipos y herramientas necesarios para efectuar los trabajos a satisfacción de las especificaciones técnicas y lo indicado en los planos constructivos.

4 CONCRETO ESTRUCTURAL

4.1 CEMENTO

Se usará cemento "Portland" tipo I, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 o cemento hidráulico bajo norma ASTM C-1157. El cemento será entregado en la obra en su empaque original y será almacenado bajo techo sobre plataformas que estén por lo menos 15 cm. sobre el suelo, asegurando protección contra la humedad.

Las diferentes marcas o clases de cemento deberán almacenarse separadamente y ser aprobados previamente por el Supervisor.

No se permitirá el uso de cemento endurecido por almacenamiento o parcialmente fraguado en ninguna parte de la obra.

4.2 AGREGADOS DEL CONCRETO

Los agregados del Concreto llenarán los requisitos para agregados de Concreto ASTM C 33, y los resultados de los ensayos deberán ser presentados al Supervisor para su aprobación. El agregado grueso debe ser piedra triturada proveniente de roca compacta. No se aceptará grava que presente aspecto laminar.

El tamaño máximo de los agregados no será mayor que 1/5 de la dimensión más angosta entre los costados de los encofrados, ni de 3/4 de la separación libre entre las varillas o paquetes de varillas de refuerzo o entre las mismas varillas y los moldes.

El agregado fino será arena de granos duros, libres de impurezas. Su módulo de finura será entre 2.3 y 3.1 y deberán cumplir los demás requisitos que establece ASTM C-33. La granulometría de los agregados gruesos y finos quedará dentro de los límites indicados en la designación ASTM C 33.

Los tipos y grados de concreto serán los mismos en todo el trabajo; si por alguna circunstancia fuere necesario usar otros, lo comunicará el Contratista al Supervisor, y se hará nuevo diseño de mezcla por un laboratorio aprobado por el Supervisor.

El lugar de procedencia de los agregados, aprobado por la supervisión deberá mantenerse durante toda la construcción, si fuese necesario cambiarla deberá someterse a la aprobación del Supervisor y del Laboratorio.

4.3 AGUA

El agua debe ser, en el momento de usarse, limpia y libres de aceites, ácidos, cloruros, álcalis, materiales orgánicos y otras sustancias contaminantes que puedan causar daños a los procesos constructivos. Deberán cumplir los requisitos que establece norma ASTM C-1602.

4.4 ADITIVOS

El Supervisor podrá autorizar, caso por caso, el uso de aditivos, toda vez que estos cumplan con las especificaciones ASTM C-494 para aditivos de reducción de agua y modificación del tiempo de fraguado; ASTM C-1017, para aditivos para producir concreto fluido; ASTM C 260, para aditivos incorporadores de aire. Los cuales debe ser producidos por fabricantes de reconocido prestigio y empleados según las instrucciones impresas de los propios fabricantes. 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.

No habrá pago adicional, cuando los aditivos sean usados a opción del Contratista, o cuando sean requeridos por el Supervisor como medida de emergencia para remediar negligencias y errores imputables al Contratista.

4.5 ENSAYOS, DOSIFICACION Y CONTROL DE LA MEZCLA

4.5.1 ENSAYOS

El concreto será controlado y mezclado en proporción tal que asegure una resistencia mínima de ruptura de acuerdo con los valores especificados en la siguiente tabla a los 28 días, para todas las fundaciones del edificio, columnas, muros de corte, vigas principales y secundarias, así como losas de entrepiso.

El Contratista deberá presentar su proporción, por lo menos con 15 días de anticipación a su uso, para que se proceda a la fabricación y prueba de los especímenes.

El Contratista deberá presentar su proporción, por lo menos con 15 días de anticipación a su uso, para que se proceda a la fabricación y prueba de los especímenes.

Resistencia del concreto a los 28 días	Edificio
Cimentaciones	280 kg/cm ²
Columnas de concreto	280 kg/cm ²
Concreto de Muros y Losas	280 kg/cm ²
Paredes de concreto en Ductos de Ascensores	280 kg/cm ²

/Para todas las estructuras clasificada como obra exterior, se deberá atender la resistencia especificada en el plano específico de cada elemento.

4.5.2 DOSIFICACIÓN

El Concreto será dosificado por peso o volumen, de preferencia por peso. El diseño de la mezcla será efectuado por el laboratorio aprobado e indicado por el Supervisor, usando los materiales que el Contratista haya acopiado en el lugar de la obra, con el cemento y el agua que realmente empleará en la construcción, si durante la construcción se hicieran cambios en cuanto a las fuentes de suministro de agregados finos o gruesos, deberá hacerse nuevo diseño de mezcla y someterla a aprobación del Supervisor.

La granulometría y la proporción entre los diferentes componentes serán determinadas por el diseño de la mezcla, a manera de obtener la resistencia especificada. El concreto deberá fabricarse siguiendo las proporciones de diseño y las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes. El revenimiento de estas deberá ser de 4 a 6 plg.

En la dosificación del agua para la mezcla se tomará en cuenta el estado de humedad de los agregados al momento del uso. En ningún momento las mezclas podrán contener agua en cantidad mayor de la establecida en el diseño. Se podrá usar mayor cantidad de agua, previa autorización escrita del Supervisor, únicamente cuando al mismo tiempo se aumente la cantidad de cemento, en proporción tal que se conserve la misma relación agua cemento y la resistencia especificada.

El Contratista podrá usar concreto premezclado en cuyo caso deberá cumplirse con las normas "Standard Specifications for Ready Mixed Concrete" de la ASTM C 94. Además, el Contratista proporcionará al Supervisor copia de las especificaciones técnicas del Contrato celebrado con la empresa que efectuará el suministro, así como las curvas de resistencia o el certificado de calidad de dicho concreto lo cual no exime al Contratista de la responsabilidad de obtener resultados satisfactorios de acuerdo con el capítulo 26 del reglamento ACI-318-14.

4.5.3 CONCRETO PREMEZCLADO

El concreto premezclado que sea usado en la obra, se preparará, transportará y entregará de acuerdo con los requisitos establecidos en las especificaciones para concreto premezclado (ASTM C 94M-00).

El concreto premezclado entregado en la obra en camiones mezcladores podrá colocarse en el término de 90 minutos, calculados desde el momento en que se añadió el agua al cemento.

4.5.4 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

A. TRANSPORTE DEL CONCRETO.

El concreto se transportará a su posición final, por métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales. Los equipos para conducir, bombear y transportar neumáticamente el concreto serán del tamaño y diseño que aseguren un flujo prácticamente continuo del concreto, sin segregaciones de materiales.

B. COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

El Contratista notificará por escrito a la Supervisión con 24 horas de anticipación la fecha que pretende colar, para que pueda realizarse una inspección adecuada, en horas diurnas y nunca en días de asueto obligatorio, días festivos y/o domingos.

Por lo tanto, el Contratista deberá tomar en cuenta lo anterior para sus solicitudes de inspección, y antes de comenzar cualquier vaciado de concreto, se deberá obtener la aprobación del Supervisor. No se permitirá colocar concreto cuando, en opinión del Supervisor, las condiciones impidan la adecuada colocación y consolidación del mismo.

Todo el equipo y los métodos usados para la colocación del concreto estarán sujetos a aprobación; el concreto que se coloque sobre la tierra se colocará sobre superficies limpias, compactadas, humedecidas, sin agua estancada. Las superficies de concreto existente sobre las cuales se colocará concreto fresco deberán estar limpias, sin aceite, agua estancada, lodo, desechos, etc. Todas las superficies se humedecerán antes de colocar el concreto nuevo, cuidando de no generar empozamiento de agua en el fondo de moldes o terreno.

Cuando se coloque concreto en formaletas profundas, se deberá usar mangas o embudos en la parte superior, metálicas, de hule o de lona, para evitar la segregación de los agregados o bien hacer ventanas en el molde con una separación máxima de 1.50 metros. En ningún caso se vaciará el concreto desde una altura mayor de 1.50 m, a menos que se usen mangas.

Se permitirá el uso de canales metálicos únicamente en los lugares autorizados por el Supervisor, tales canales tendrán pendientes que no excedan la relación 1V:2H. No se deberá apilar cantidades de concreto para luego manipularlo a lo largo de las formaletas.

El colado se hará a tal velocidad que se permita que el concreto se conserve todo el tiempo en estado plástico y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas; se tomarán las precauciones necesarias para que no haya segregación del agregado grueso. No se depositará en las estructuras, concreto que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado con sustancias extrañas. Cuando sean necesarias juntas de construcción, se harán como se indica más adelante.

C. CONSOLIDACIÓN DEL CONCRETO.

El concreto será colocado en los encofrados en capas no mayores de 30 centímetros de espesor. Cada capa deberá consolidarse por medio de vibradores de bastones adecuados, capaces de transmitir 3500 impulsos por minuto. La vibración deberá ser lo suficientemente intensa para afectar visiblemente al concreto de 2.5 centímetros alrededor del punto de aplicación, y no deberá prolongarse mucho tiempo, ni acostar el vibrador para evitar segregación de los agregados.

Se tendrá cuidado que cubra el refuerzo y los accesorios y de que penetre en las esquinas de las cimbras.

No se admitirá el apisonado a mano, a menos que el Supervisor lo autorice en casos especiales o de emergencia. En cimentaciones y paredes, se usarán vibradores de superficie para garantizar superficies lisas y libres de colmenas. La cara superior de todo miembro de concreto deberá quedar bien compactada y nivelada, aunque la misma no tenga requerimiento estético.

Cualquier sección de concreto que se encuentre porosa, o haya sido repellada o se detecte defectuosa en algún aspecto deberá removerse o reemplazarse enteramente a costo del Contratista, según lo ordene la Supervisión.

El Contratista tendrá por lo menos un vibrador extra por cada tres que estén en uso y tendrá en la obra por lo menos un vibrador accionado con un motor de gasolina por cada 6 de los eléctricos.

D. CANTIDAD Y CALIDAD DE MUESTRAS

El Contratista pondrá a la orden del Supervisor 15 días, por lo menos, antes de empezar a usar mezclas, 6 cilindros de prueba por cada mezcla especificada. Durante el progreso de la obra se obtendrán, como mínimo 3 muestras de 3 cilindros cada una por cada 25m³, (y en caso de ser menos m³, se aplicará esa misma cantidad de pruebas o las que determine el Supervisor), de concreto a depositar. Se ensayará un cilindro de cada una de estas muestras a los 7 días y las otras dos muestras a los 28 días. Estos cilindros se obtendrán durante la etapa de colado, no debiendo obtenerse todos de la misma revoltura o entrega, si se usare concreto premezclado. Las pruebas se harán de acuerdo con las especificaciones ASTM C 39.

Los cilindros para ensayos de ruptura del concreto serán hechos y almacenados de acuerdo con la especificación ASTM C-31. El Contratista proveerá un cuarto húmedo de aproximadamente 6 m² de área útil.

En caso de que las pruebas a los 7 días indicasen baja resistencia deberán probarse los cilindros restantes a los 14 días; si estos resultados también fueran deficientes se ordenará por parte del Supervisor la toma de núcleos en los sitios donde se haya colocado este concreto y se ensayarán por cuenta del Contratista.

Cuando toda estructura o parte de ella según la prueba de ruptura y de núcleos no satisfaga la resistencia de diseño, será demolida y todos los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

E. PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO COLADO EN LA OBRA

El concreto se preparará exclusivamente con mezcladoras mecánicas de tipo apropiado y sólo en la cantidad que sea necesaria para el uso inmediato.

No se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haberse añadido el agua al cemento para la mezcla. El concreto premezclado que haya sido entregado en la obra en camiones mezcladores podrá colocarse en el término de 50 minutos, calculados desde el momento en que se ha añadido el agua al cemento. Los tiempos aquí indicados serán ajustados adecuadamente en caso de usarse aditivos en la mezcla. El concreto será colocado preferiblemente durante las horas diurnas; el Supervisor podrá aprobar, caso por caso, la colocación de concreto en horas nocturnas, toda vez que en el área de trabajo haya sido instalado, con la debida anticipación un adecuado sistema de iluminación, y que las condiciones meteorológicas sean favorables. La autorización para iniciar un colado se dará por escrito.

No se colocará ningún concreto hasta que el Supervisor haya aprobado: la profundidad y condición de las fundaciones, los encofrados, el apuntalamiento y la colocación del refuerzo, según sea el caso.

El Contratista será responsable de dar aviso por escrito al Supervisor con 48 horas de anticipación al día en que se requiera la inspección, para que ella pueda realizar dichas inspecciones. Dichas inspecciones se efectuarán sólo en horas diurnas y nunca en días de asueto obligatorio, días festivos, días sábados por la tarde y domingo; por lo tanto, el Contratista deberá tomar en cuenta lo anterior para hacer sus solicitudes de inspección.

En la colocación de concreto en formaletas hondas se deberá usar embudo en la parte superior y tubos de metal o de hule (Elephant trumps) para evitar salpicar las formaletas y el acero de refuerzo y evitar la segregación del concreto. Se deberá hacer ventanas en los encofrados para no verter concreto desde alturas mayores de 1.50 m.

El concreto deberá ser colocado tan cerca de su posición final como sea posible y no deberá ser depositado en gran cantidad en un determinado punto, para luego extenderlo y manipularlo a lo largo de las formaletas.

Todo concreto será compactado por medio de vibradores mecánicos, con frecuencia de vibración no menor de 3600 r.p.m. que deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento y en cantidad adecuada, para que las operaciones de colocado procedan sin demora. La vibración deberá ser suficientemente intensa para afectar visiblemente el concreto dentro de un radio mínimo de 60 centímetros alrededor del punto de aplicación, pero no deberá prolongarse demasiado para evitar la segregación de los agregados.

Si la mezcladora se parase por un período de 20 minutos durante un colado, antes de renovar el funcionamiento deberá ser limpiada, removiendo los materiales de los mezclados anteriores. Durante todo el período de la construcción del concreto deberá disponerse de 2 mezcladoras como mínimo, aunque no necesariamente se usen simultáneamente. La capacidad de las mezcladoras será de 1 bolsas como mínimo.

Cualquier sección del concreto que se encuentre porosa, o haya sido revocada, por ser defectuosa en algún otro aspecto, deberá removerse y reemplazarse en todo o en parte, enteramente a costa del Contratista, según lo ordene el Supervisor.

F. JUNTAS DE COLADO.

Deberán colarse monolíticamente y de una manera continua cada una de las zonas que forman una etapa de colado; por ningún motivo se permitirá, en el mismo colado, colocar concreto alguno sobre el concreto que haya empezado a desarrollar el fraguado inicial. En caso de una interrupción en el colado dentro de los límites permisibles y antes del fraguado inicial, la superficie expuesta deberá ser revibrada para evitar juntas frías, si la interrupción durase más del tiempo permitido, y la junta no se hubiese mantenido viva, se suspenderá el colado. Se recortará el concreto de la superficie expuesta aproximadamente 5 horas después del colado, removiendo las partes porosas y sueltas.

El Contratista deberá informar con anterioridad al Supervisor para su aprobación, sobre el tiempo de fraguado inicial que utilizará en el colado de cada uno de los elementos de construcción, para lo cual se hace responsable el Contratista o el Suministrante del concreto premezclado, indicando la cantidad y tipo de aditivo que se propone usar para retardar el fraguado. Las juntas de colado en columnas y vigas se efectuarán de acuerdo con las siguientes normas: Se recortará la base de apoyo por medio de cincel para dejar una superficie rugosa de concreto sano, perfectamente limpia y horizontal.

Inmediatamente antes de colocar nuevo concreto, la superficie deberá escarificarse apropiadamente para la adherencia del concreto. La superficie de la junta de colado será limpiada cuidadosamente de todas las partes porosas y sueltas y las materias foráneas, por medio de cepillo metálico y chorro de agua y/o aire a presión, humedecida con agua.

Se efectuará el colado lentamente en toda su altura, vibrando y picando con varillas para lograr un colado compacto y uniforme. Cuando el colado llegue a la parte superior, se apisonará enérgicamente para obtener en esta zona un concreto muy compactado. Para facilitar el acomodo del concreto deberán emplearse ventanas laterales por donde puedan introducirse vibradores.

Las juntas de colado en todos los demás elementos estructurales se efectuarán según la sección normal del elemento en cuestión. Antes de iniciar el siguiente colado, la junta será limpiada hasta producir una superficie rugosa con penetración de 3 mm para asegurar la perfecta unión con el próximo colado. Se tendrá especial cuidado de que durante la limpieza de todas las juntas no sean dañadas las aristas de la sección, no se permitirán juntas verticales. Las juntas de colado se ejecutarán únicamente en los lugares aprobados por el Supervisor.

G. ENCOFRADO

Se podrán usar encofrados de madera o metálicos; si se usaran estos últimos, se hará atendiendo las indicaciones del fabricante.

Los encofrados de madera, serán diseñados y construidos con suficiente resistencia para soportar el concreto y las cargas de trabajo, sin dar lugar a desplazamientos después de su colocación y para lograr la seguridad de los trabajadores; deberá ser de madera laminada o cepillada donde el concreto sea aparente.

Deberán ser firmes y bien ajustados a fin de evitar escurrimientos y en tal forma que permanezcan perfectamente alineados sin deformarse ni pandearse.

Ningún colado podrá efectuarse sin antes obtener el Visto Bueno de los moldes por el Supervisor. El concreto deberá alcanzar suficiente resistencia antes de retirar los encofrados y sus puntales. No se retirarán los encofrados de columnas antes de 72 horas de efectuado el colado. Los laterales de moldes en vigas se retirarán después de 3 días de efectuado el colado y los asientos y puntales, después de 14 días, en el caso de paredes de concreto los moldes se retirarán pasados 7 días después de haberse realizado el colado.

Los moldes deberán permanecer húmedos dos horas antes de ser efectuado el colado. Cualquier defecto en el acabado de la superficie no deberá ser reparado hasta ser inspeccionado por el Supervisor, lo cual podrá ordenar la reparación parcial o total que incluye las medidas correctivas. La estabilidad, rigidez e impermeabilidad del encofrado será de absoluta responsabilidad del Contratista. El Contratista será responsable por los daños causados por el retiro de los encofrados antes del tiempo y corregirá cualquier desperfecto ocasionado por encofrados defectuosos. Si la calidad del encofrado no satisface los requisitos citados anteriormente, esta deberá ser removida y reconstruida por cuenta del Contratista.

H. DESENCOFRADO

El concreto deberá alcanzar suficiente resistencia antes de retirar los encofrados. No se retirarán los encofrados de superficies verticales hasta cumplir un mínimo de 24 horas después de efectuado el colado, a menos que se cuente con aprobación de la Supervisión.

El retiro de puntales para apoyo de moldes de vigas y losas se podrá realizar en dos etapas:

- a) Retiro parcial del 50% de los puntales a los 14 días.
- b) Retiro total del resto de los puntales a los 28 días.

Para el caso en que los puntales del colado respectivo descansen sobre una losa, y no sobre terreno firme, se deberá presentar al Supervisor un esquema para transferir dichas cargas a elementos que puedan proveer la resistencia adecuada para soportar las cargas del concreto fresco del entrepiso a colar. En este caso el esquema general de remoción de puntales descrito en el párrafo anterior ya no aplica.

En todos los casos el Contratista será el responsable por los daños causados por falla estructural o deformaciones excesivas del encofrado, y por daños al concreto al momento del retiro de los encofrados. Dicha responsabilidad no queda eximida por la aprobación de las obras de apuntalamiento por parte de la Supervisión. Cualquier deformación resultante en el concreto colado en cualquier miembro estructural será entera responsabilidad del Contratista, y será corregida o demolida y repuesta por parte del Contratista sin costo alguno para el Propietario.

I. CURADO DEL CONCRETO

Durante el colado y posterior a éste, el concreto deberá ser protegido, de manera adecuada, contra los efectos del sol y de la lluvia, con el propósito de evitar un secado prematuro y excesivo o un lavado violento antes de tener una dureza suficiente. Asimismo, deberán ser prevenidos daños mecánicos eventuales como golpes violentos o cargas aplicadas que puedan afectar su forma y/o resistencia. El proceso de curado debe empezar 4 horas después de colocado el concreto y se prolongará por lo menos durante siete días.

El procedimiento de curado a utilizar podrá ser cualquiera de los siguientes:

- a) Aspersión permanente del miembro estructural por medio de bomba. En ningún momento se permitirá que el concreto se seque superficialmente antes de transcurridos siete días después de la operación del colado.
- b) Inundación de entepiso por medio de delgada película de agua. No se deberá permitir que dicha película se seque.
- c) Aplicación de película de curado en la superficie del miembro estructural, inmediatamente después de retirar los moldes, antes que se seque la humedad superficial del miembro.

4.5.5 ESTRUCTURAS DEFECTUOSAS.

a. Estructuras defectuosas.

Cada vez que la inspección visual de la obra ejecutada, o los ensayos de ruptura de los cilindros de pruebas de carga, indiquen el concreto colado no se ajusta a los planos o a las especificaciones, se tomarán las medidas tendientes a corregir la diferencia, según lo prescriba la Supervisión, sin costo alguno para el Contratante. Cuando fuere necesario corregir las deficiencias, habrá que demoler las estructuras, por cuenta del contratista y reponer, también por su cuenta, el material y el trabajo ejecutado.

Donde exista duda respecto a la calidad del concreto de una estructura, aun cuando se hayan hecho los ensayos de ruptura de cilindros de prueba, la Supervisión podrá exigir anteriores ensayos de ruptura con muestras de concreto endurecido, según la norma ASTM C-42, u ordenar pruebas de carga para la parte de la estructura donde se haya colocado el concreto que se pone en duda.

Será por cuenta del contratista, el pago de estas pruebas ordenadas posteriores a los ensayos.

b. Tolerancias.

Las irregularidades de superficie serán calificadas como "abruptas" o "graduales". Los salientes en superficies de concreto visto, causadas por desplazamientos o mala colocación de molde o por defectos en la madera, serán consideradas como irregularidades abruptas y serán medidas directamente todas las demás irregularidades tanto en la superficie de concreto visto como en la superficie de acabados serán consideradas como graduales para superficies no encofradas las irregularidades máximas permitidas serán las siguientes: abruptas 3 mm. graduales 5 mm.

4.6 JUNTAS DE DILATACIÓN.

Las juntas de dilatación aparecen detalladas en los planos estructurales, así como los materiales de relleno entre ellas, para su aplicación seguirán las instrucciones del fabricante.

Para los pisos las dilataciones se cubrirán con una moldura de lámina de aluminio, atornillada en un solo de los extremos para permitir su movimiento en caso de sismo en los otros elementos estructurales, las juntas se rellenarán con durapax y thioflex, en la forma y espesores detallados en los planos.

4.7 ACABADOS DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO.

Las reparaciones de las imperfecciones del concreto correrán a cuenta del contratista, y se complementarán dentro de las 24 horas subsiguientes a la remoción de los encofrados.

Las superficies imperfectas superficiales podrán ser corregidas con mortero de cemento, utilizando la misma dosificación que la del concreto.

El trabajo debe ser ejecutado de manera que no sea fácilmente identificable después de hecha la reparación.

4.7.1 RESANES.

No se permitirá resanar defectos u oquedades en el concreto, sin la autorización previa y por escrito del supervisor. Las superficies e hipérboles en las que la resistencia no ha sido alterada podrán ser resanadas con el siguiente proceso:

- Se quitará todo el volumen defectuoso del concreto.
- Se terminarán a escuadra las caras de hueco formado.
- Se limpiará la superficie con aire o agua a presión, o con cepillo para eliminar el polvo, agregado, u cemento suelto.
- Se mantendrá saturada la superficie por resanar durante un mínimo de 24 horas.
- La colmena con hueco se llenará con concreto de la calidad del de la obra, mejorando con un aditivo estabilizador de volumen.
- Sin embargo, si las colmenas tienen una profundidad mayor de 1/3 de sección minada de la viga o columna, la estructura afectada se demolerá y se construirá de nuevo, todo el trabajo descrito será por cuenta del contratista.

4.7.2 ACERO DE REFUERZO

El Contratista suministrará y colocará todo el acero de refuerzo como está especificado en esta sección o mostrado en los planos. Todo el trabajo se hará de acuerdo con el código del ACI- 318 de versión más reciente. Se incluye también los amarres, separadores y otros accesorios para soportar y espaciar el acero de refuerzo.

Deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo en concreto armado ASTM A-706, así como, la especificación ASTM A 305, para las dimensiones de las corrugaciones. Su esfuerzo de fluencia será de 4200 Kg/cm², según se especifique en los planos estructurales.

El acero de refuerzo deberá estar libre de defectos de manufactura y su calidad deberá estar garantizada por el fabricante y justificado por el Contratista, antes de su uso, por medio de pruebas realizadas en el material entregado a la obra.

Solo por motivo de fuerza mayor, que deberá ser considerado y avalado por la supervisión, se permitirá el uso de varillas corrugadas de acero bajo norma ASTM a615, grado 60 (fy = 4200 kg/cm²), las cuales deben de cumplir en adición a lo especificado en el estándar, los siguientes requisitos a verificar en laboratorio:

- i. El esfuerzo de fluencia real de las varillas no excederá en 1050 kg/cm^2 el valor especificado de diseño ($f_y \text{ max real} = 5250 \text{ kg/cm}^2$).
- ii. La relación entre el esfuerzo ultimo a tensión real y el esfuerzo de fluencia real en las varillas no será inferior de 1.25
- iii. La elongación mínima en una longitud de 8plg no es menor del 14% para varillas del #3 al #6 y del 12% para varillas del #7 al #10.

Sera permitido mezclar varillas bajas los estándares ASTM A706 y ASTM A615 (si se certifica que cumple los tres requisitos adicionales antes listados) en el armado de un mismo elemento.

Se usará acero ASTM A-706 en todas las columnas y vigas que constituyen la estructura principal. se podrá usar acero ASTM A-615 en las vigas secundarias y losas de entrepiso del edificio.

Se permitirá también el uso de varillas lisas con diámetros de 6.5mm o inferiores: ASTM A82, con resistencia en fluencia, f_y , no menor de 4900 kg/cm^2 y Mallas electrosoldadas: ASTM A497 para alambre corrugado y ASTM A185 para alambre liso, con resistencia mínima en fluencia de 4900 kg/cm^2 .

El Supervisor podrá mandar a efectuar pruebas de tensión y doblado de cada lote de varillas que sea entregado en la obra y él determinará el número de pruebas a realizarse.

No se permitirá la sustitución de mallas de acero corrugado especificados como ASTM A 615 por mallas de acero electrosoldado, a menos que se cuente con la explícita y escrita aprobación de la Supervisión.

Tampoco se permitirá realizar equivalencia de grados de acero (Grado 40 o Grado 60) bajo la misma norma (ASTM A 615 o ASTM A 706) cambiando diámetros y cantidad de varillas. Dichas equivalencias de grados y diámetros se podrán realizar únicamente bajo la explícita y escrita aprobación de la Supervisión.

4.7.3 COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

El Contratista cortará, doblará y colocará todo el acero de refuerzo, de acuerdo con lo que indiquen los Planos y Especificaciones o como ordene el Supervisor. Todo el refuerzo deberá estar libre de óxido suelto; de aceite, grasa u otro recubrimiento que pueda destruir o reducir su adherencia con el concreto. Se utilizarán cubos de concreto, separadores y amarres, para asegurar la posición correcta del refuerzo y evitar su desplazamiento durante el colado.

El anclaje del acero de refuerzo entre miembros de donde debe existir continuidad, será como mínimo lo indicado en los planos estructurales a partir de la sección crítica o plano de intersección de dichos miembros.

El anclaje a la terminación de elementos estructurales donde no exista continuidad, deberá efectuarse como se especifica en los planos.

El refuerzo que se deberá colocar en la estructura deberá estar libre de material dañino, como aceite, suelo o lechada. El refuerzo podrá contener una cantidad moderada de óxido, sin embargo, si la Supervisión así lo requiere, el Contratista tendrá que cepillar el refuerzo con un cepillo de cerdas metálicas para quitar el óxido excesivo antes del colado.

Todas las barras deberán colocarse y sujetarse firmemente para evitar desplazamiento de las posiciones correctas mostradas en los planos. Los amarres deberán contar con la suficiente resistencia

para resistir la rotura durante la colocación y nivelado del concreto. Todo el refuerzo deberá tener una sujeción tal que mantenga su posición durante el proceso de colado. No se permitirá la circulación de carretillas, personal, equipo y todo aquello que pudiera deformar o cambiar de posición el refuerzo de las losas una vez éste haya sido revisado y aprobado para ser coladas.

4.7.4 RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO

Se deberá asegurar el recubrimiento adecuado para todas las varillas. Todo el refuerzo deberá contar con elementos separadores, ya sea de concreto, de varillas o separadores plásticos, para separarlo del suelo o encofrado contra el que se colará el concreto. Los recubrimientos mínimos requeridos serán los especificados en los planos estructurales respectivos. En caso de que no existiere una indicación clara en dichos planos para un miembro en particular, será la responsabilidad del Contratista el obtener dicha información de la Supervisión, antes de proceder al armado del miembro.

La tolerancia para estos recubrimientos será de acuerdo con lo especificado en el apartado pertinente del ACI-318-14. En caso de que los recubrimientos no cumplan con los límites especificados, la Supervisión podrá requerir que se coloque nuevamente el refuerzo con los recubrimientos especificados.

4.7.5 DOBLADO

Todas las barras deberán ser rectas, excepto donde se indique en los planos; los dobles se harán en frío, sin excepción. El doblado de las barras de refuerzo deberá hacerse cumpliendo con el Capítulo 25 del ACI 318-14.

Las barras normalmente no llevarán ganchos en sus extremos, excepto donde se indique en los planos. Se doblarán las varillas alrededor de un perno de doblaje, de tal manera que no se agriete su radio exterior al efectuarse los dobles, para tal efecto considerar los valores siguientes:

Ganchos estándar a 90° y $180^\circ = 6$ veces el diámetro de la varilla a doblar.

4.7.6 EMPALMES Y DESARROLLO DEL REFUERZO.

- **ESTRIBOS**

Los estribos se construirán estrictamente en la forma en que están indicados en los planos. No se permitirá calentar las barras antes de doblarlas para formar los estribos; para ejecutar estos dobles deberán utilizarse dobladores especiales, que no dañen el acero.

Los estribos en nervios y soleras se harán de una sola pieza y cerrados; Los extremos se harán con un gancho estándar de 135° con una extensión de seis veces el diámetro del estribo, pero no menor que 7.5 cm.

- **TRASLAPES**

Las Longitudes de traslape se harán como se muestra en planos.

Los traslapes, deberán ser como se indica en los planos estructurales. La zona del traslape quedará firmemente amarrada con alambre.

Los traslapes en soleras deberán localizarse de acuerdo con los detalles especificados en los planos de taller que deberán presentar el Contratista cuando sea requerido y deberán ser aprobados por el Supervisor

Las grapas complementarias deberán enlazar a una varilla longitudinal de la periferia; se harán con ganchos estándar de 135° en un extremo, con una extensión de no menos de 7.5 cm, en el otro extremo será de 90°.

Todos los dobleces se harán en frío y de acuerdo con el ACI 318, ningún acero parcialmente embebido en el concreto debe doblarse en la obra excepto cuando así lo indiquen los planos estructurales o lo permita el supervisor del proyecto.

No se permitirá traslapar más de 50% del refuerzo longitudinal en una misma sección de un elemento. Los traslapes deberán hacerse en varillas alternas y la separación entre dos secciones consecutivas de traslape no será menor a 40 veces el mayor diámetro de las varillas traslapadas.

- **DUCTOS Y ACCESORIOS EMBEBIDOS.**

Todo ducto, tubería o accesorio que esté embebido en concreto deberá cumplir con los requisitos mínimos expresados en el ACI-318-14 Capítulo 20.

A continuación, se anotan los requerimientos más comúnmente aplicables, sin excluir de esta especificación aquellos que no son redactados aquí, pero que están presentes en el Capítulo 20 del ACI-318-14.

Los ductos eléctricos, pasa tubos y demás elementos embebidos en el concreto cumplirán las siguientes condiciones mínimas:

- a) Se instalarán hasta que todo el refuerzo esté en su lugar.
- b) No se permitirá la inclusión de cualquier tubería o elemento de aluminio en el concreto para evitar reacciones adversas
- c) Cualquier tubería que se instale embebida en paredes, vigas o losas deberá tener una dimensión exterior menor a 1/3 del espesor del concreto en que está embebida. En caso de colocarse varios tubos en forma paralela, la separación entre éstos deberá ser por lo menos tres diámetros de centro a centro. En el caso que la tubería esté embebida en una losa tipo Steel deck, el espesor relevante será el peralte de concreto sobre la cresta de la lámina.
- d) El recubrimiento mínimo de cualquier tubería será de 2 cm contra la cara más cercana del concreto.
- e) En el caso que la losa sea densa, con doble malla, las tuberías deberán ubicarse entre las dos mallas de refuerzo. En caso de que la losa solamente tenga una malla, las tuberías se deberán colocar de forma que cumplan con el recubrimiento mínimo de 2cm hacia la cara más cercana.

- **ANCLAJES CON EPÓXICO**

Se podrán usar anclajes con epóxico únicamente cuando los mismos estén especificados en los planos estructurales. Donde este procedimiento no esté especificado en planos, el Contratista lo podrá usar solamente con la aprobación de la Supervisión.

En el caso que dicho procedimiento sea permitido, ya sea por planos o por la Supervisión, el mismo deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- a) El agujero previo deberá contar con un diámetro mínimo de 1/8" más grande que el diámetro de la varilla a anclar.
- b) La aplicación del epóxico deberá realizarse en todos los casos por medio de pistola mezcladora. En ningún caso se deberá usar mezclado y aplicación manual dentro del agujero, a menos que la Supervisión lo apruebe.
- c) Las varillas por anclar deberán estar completamente limpias de cualquier óxido, polvo o grasa.

- d) No se deberán anclar varillas mayores al diámetro de la varilla #8.
- e) El agujero deberá estar completamente libre de grasas, polvo o cualquier material extraño previo a la aplicación del epóxico.
- f) La ubicación del agujero deberá cumplir con los requerimientos especificados en los planos, con la tolerancia que admita la Supervisión.
- g) En ningún caso deberán ubicarse anclajes con epóxico dentro de un miembro de concreto armado (viga, solera o columna) fuera del núcleo confinado del mismo.
- h) Los anclajes epóxicos deberán cumplir en todos los casos con la separación mínima especificada por el suministrante entre anclajes adyacentes y al borde del miembro.
- i) Una vez aplicado el epóxico, no se deberá doblar o manipular el refuerzo anclado, aunque haya transcurrido suficiente tiempo para que el epóxico alcance su resistencia. Toda varilla para anclar deberá ser previamente doblada a su geometría final.

- **CARGAS DE CONSTRUCCIÓN**

El Constructor no deberá someter ningún miembro estructural a cargas de construcción que soliciten resistencias mayores a las que posee el miembro a la edad correspondiente. En caso de que el Constructor planea utilizar ciertas áreas de la nueva construcción como lugar de almacenamiento, el mismo deberá obtener permiso por escrito de la Supervisión, la cual dictará la carga máxima que se podrá colocar en cada caso.

- **TOLERANCIAS**

Las Tolerancias válidas para los elementos del concreto estarán de acuerdo con el ACI-318-11, o ACI-318-14 y específicamente al ACI-317 y a la normativa vigente en nuestro país tal como Norma Técnica para el control de la Calidad de los Materiales Estructurales.

- **NORMAS**

Las Normas válidas y aplicables para los elementos del concreto son, sin limitarse a estas: ACI-318-14, y específicamente al ACI-117 en cuanto a las tolerancias y, la normativa vigente en nuestro país tal como Norma Técnica para el control de la Calidad de los Materiales Estructurales.

- **LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DEL REFUERZO**

El acero de refuerzo deberá estar limpio de oxidación, costras de concreto de colados anteriores, aceites, tierra o cualquier elemento extraño que pudiera reducir la adherencia con el concreto. En caso contrario, al acero deberá limpiarse con un cepillo de alambre o con algún disolvente cuando se trate de materias grasosas.

Por ningún motivo, una vez aprobada la posición del refuerzo, se permitirá la colocación de cargas y el paso de operarios o carretillas sobre los amarres, debiendo utilizarse pasarelas que no se apoyen sobre el refuerzo y así evitar que se deformen o pierdan la posición correcta en que fueron colocados y aprobados.

- **ALMACENAJE**

Inmediatamente después de ser entregado el acero de refuerzo, será clasificado por tamaño, forma, longitud o por su uso final. Se almacenará en estantes que no toquen el suelo y se protegerá en todo momento de la intemperie.

- **PRUEBAS DEL ACERO DE REFUERZO**

De cada partida de diferente diámetro del acero de refuerzo entregado en la obra, se tomarán tres probetas que deberán ser sometidas a pruebas para acero de refuerzo de acuerdo con la especificación ASTM-A370.

- **INSPECCIONES Y APROBACIÓN**

Todo refuerzo será inspeccionado por el Supervisor después de ser colocado en los encofrados. Antes de colocar el concreto debe de tenerse la aprobación del Supervisor.

4.8 CIMENTACIONES SUPERFICIALES

4.8.1 VIGAS DE FUNDACIÓN

En las construcciones de Las vigas de Fundación, se procederá de la siguiente forma:

Realizados los trabajos de excavación, se procederá a la construcción de los moldes respectivos y a la colocación del acero de refuerzo en la posición, forma y medida indicada en los detalles estructurales de soleras de fundación, en particular.

Todos los trabajos relacionados con la elaboración y colocación de concreto se regirán por lo estipulado en las partidas CONCRETO y ACERO DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

Todos los trabajos relacionados con el moldeado se regirán por lo estipulado en las partidas ENCOFRADO de estas Especificaciones Técnicas.

La medida en la construcción de las Vigas de fundación, serán realizadas por metro cúbico de concreto armado, según el dimensionamiento y forma indicada en los planos estructurales para cada obra en particular.

4.8.2 ELEMENTOS EMBEBIDOS

Todo ducto, tubería o cualquier otro elemento que esté embebido en concreto deberá cumplir con los requisitos mínimos expresados en el ACI-318-19 Capítulo 17. Se deberán elaborar planos taller de la ubicación de cada elemento, sin importar su naturaleza.

A continuación, se anotan los requerimientos más comúnmente aplicables, sin excluir de esta especificación aquellos que no son redactados aquí, pero que están presentes en el Capítulo 17 del ACI-318-19.

Los ductos eléctricos, pasa tubos y demás elementos embebidos en el concreto cumplirán las siguientes condiciones mínimas:

- a. Se instalarán hasta que todo el refuerzo esté en su lugar.
- b. No se permitirá la inclusión de cualquier tubería o elemento de aluminio en el concreto para evitar reacciones adversas.
- c. Cualquier elemento que se instale embebida en paredes o soleras deberá tener una dimensión exterior menor a $1/3$ del espesor del concreto en que está embebida. En caso de colocarse varios tubos en forma paralela, la separación entre éstos deberá ser por lo menos tres diámetros de centro a centro.
- d. El recubrimiento mínimo de cualquier elemento será de 2 cm contra la cara más cercana del concreto.

4.8.3 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará como se indica en el formulario de oferta.

5 ESTRUCTURA METÁLICA EN CUBIERTA

5.1 ALCANCES Y GENERALIDADES

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta sección y con lo que se muestra en los planos, el Contratista fabricará, transportará, pintará y montará toda la estructura metálica y, además, todos los demás trabajos misceláneos de herrería requeridos por los planos y las Especificaciones Técnicas.

En todo el trabajo de esta sección se tendrá especial cuidado de respetar las dimensiones indicadas en los planos o las resultantes de las medidas verificadas en la obra. Los miembros estructurales en general deberán ser correctamente alineados y espaciados, según se indica en los planos. El Contratista deberá tomar las provisiones adecuadas para la ejecución de todos los trabajos interdependientes (por ejemplo: colocación de polines y canales pluviales, paso de columnas metálicas a través de estructuras de concreto, etc.).

En los planos estructurales se indican los principales detalles de uniones y traslapes entre las superficies de las piezas estructurales, láminas, canales pluviales, escopetas, etc.

El Contratista elaborará y someterá a la aprobación de la Supervisión, los planos de cualquier detalle no indicado en los planos contractuales, pero, en cualquier caso, será completamente responsable el Contratista general por la correcta ejecución de los trabajos.

Antes de comenzar la fabricación de cualquier trabajo de hierro, el Contratista podrá someter a la Supervisión, las justificaciones y presupuestos para su aprobación, de eventuales propuestas de cambios en las piezas metálicas.

Estas propuestas deberán ser hechas por escrito, agregando dos copias del documento y dibujos de taller. Estos dibujos deberán contener toda la información necesaria sobre clase de materiales, dimensiones y detalles. No se permitirá al Contratista desviación alguna de los planos contractuales ni sustitución de piezas metálicas por otras de distintas dimensiones, a menos que la Supervisión lo apruebe por escrito.

5.2 MATERIALES DEL ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURA DE SOPORTE DE TECHO.

Los perfiles que se utilizara para los elementos de la estructura de acero cumplirán los estándares siguientes:

- Perfiles W (WIDE FLANGE): ASTM A992 con una resistencia en fluencia (F_y) no inferior de 3500 kg/cm² y en tensión ultima (F_{tu}) de 4550 kg/cm².
- Canales estándar americanos y angulares: ASTM A36 con una resistencia en fluencia (F_y) no menor de 2520 kg/cm² y en tensión ultima (F_{tu}) DE 4060 kg/cm².
- Tubos de sección cuadrada y rectangular (HSS): ASTM A 500 grado B con una resistencia ultima a la tensión (F_{tu}) de 4060 Kg/cm² y en fluencia (F_y) no menor de 3220 kg/cm².
- Tubos de sección circular (PIPE): ASTM A53 grado B con una resistencia en fluencia (f_y) no menor de 2450 kg/cm² y resistencia ultima a tensión (F_{tu}) DE 4200 kg/cm² (Diámetro hasta 12 plg).
- Secciones moldeadas en frio de lámina inferior a 5mm de espesor: ASTM A1011 SS grado 36 tipo 1 con resistencia de fluencia mínima de 2350 kg/cm².
- La lamina preformada que se utilizara en losas del tipo Metal Deck: ASTM A653 con una resistencia en fluencia de 2810 kg/cm² y de los calibres que sean especificados en los planos de las plantas estructurales.

Las placas por utilizar para la estructura de acero cumplirán los siguientes estándares:

- Para las placas de apoyo lateral a utilizar en las conexiones de las vigas con las columnas compuestas, así como los rigidizadores se deberá utilizar el estándar ASTM A50, con resistencia en fluencia (f_y) no menor de 3515 kg/cm^2 y en tensión última (f_t) de 4570 kg/cm^2 .
- Para conexiones con o entre perfiles W se usará el estándar ASTM A36, con resistencia en fluencia (F_y) no menor de 2520 kg/cm^2 y en Tensión Última (F_t) de 4060 kg/cm^2 o según se especifique en los detalles de conexiones de ambas torres.
- Para conexiones con o entre perfiles w se usará el estándar ASTM A36, con resistencia en fluencia (f_y) no menor de 2520 kg/cm^2 y en tensión última (f_t) de 4060 kg/cm^2 o según se especifique en los detalles de conexiones de ambas torres.

Cuando se requiera que las piezas sean galvanizadas, el galvanizado será por el proceso de inmersión en caliente (hot-dip) en concordancia con lo especificado en los estándares ASTM A123 y ASTM A153. para el caso de láminas delgadas aplicara el estándar ASTM A653.

5.2.1 PIEZAS FORMADOS EN FRIO (Polines "C", Tubos con espesores menores a 1/8").

El Contratista proveerá todos los perfiles rolados en frío de acuerdo con lo especificado en los planos estructurales en cuanto a dimensiones y calidad del acero para cada pieza. El Contratista deberá proveer a la Supervisión un certificado de la calidad de las piezas roladas que éste colocará en la obra. Todas las piezas roladas provistas por el Contratista deberán cumplir con las especificaciones del código "Specifications for Structural Steel Buildings", Edición de marzo 9, 2005, en cuanto a variaciones en las dimensiones transversales, alineamiento y escuadra. No se permitirá por ningún motivo la fabricación de las piezas metálicas por medio de placas en sustitución de miembros especificados como piezas roladas, a menos que éstas sean detalladas como tales en los planos estructurales. Cuando el Contratista considere más favorable la construcción de alguna pieza por medio de placas, deberá obtener el permiso escrito del Supervisor. La fluencia mínima de estos elementos será $F_y=36 \text{ ksi}$.

5.2.2 PIEZAS ARMADAS (BUILT UP SHAPES).

El Contratista proveerá todos los perfiles armados, ya sea de placas o de dos o más piezas estándares, de acuerdo con lo especificado en los planos estructurales en cuanto a dimensiones, especificación de uniones entre cada elemento constituyente, y calidad del acero para cada pieza. El Contratista deberá proveer a la Supervisión un certificado de la calidad de los materiales que están involucrados en cada pieza. Todas las piezas armadas por el Contratista deberán cumplir con las especificaciones del código "Specifications for Structural Steel Buildings", Edición de marzo 9, 2005, en cuanto a variaciones en las dimensiones transversales, alineamiento y escuadra.

5.2.3 PLANOS DE TALLER.

El Contratista será responsable de elaborar los planos de taller para el corte y montaje de las piezas metálicas, de acuerdo con lo estipulado en los planos estructurales. En caso de que el Contratista tuviere alguna duda sobre la disposición o tamaño de alguna pieza, ésta deberá ser consultada con la Supervisión. No se hará ninguna consideración al Contratista por mala interpretación o falta de información en los planos estructurales. El Contratista es responsable de aclarar todas sus dudas antes de dar comienzo al corte de piezas. El corte de piezas se deberá realizar tomando en cuenta las luces indicadas en los planos estructurales más la luz especificada para el alojamiento de la soldadura. En caso de que la pieza fuere cortada con una longitud insuficiente, el Supervisor podrá recomendar un corte adicional de la pieza para empalmar la longitud necesaria de perfil para alcanzar la longitud requerida.

5.2.4 METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN.

- **ERECCIÓN.**

El Contratista deberá someter a la Supervisión el plan de erección de las estructuras metálicas. Este plan deberá proveer seguridad estructural en todo momento, de manera que ningún miembro de la estructura sea sometido a cargas o configuraciones que no estén tomadas en cuentas explícitamente en el diseño.

El marco deberá ser erigido a plomo, de acuerdo con lo especificado en el Código de Práctica Standard del AISC, con una desviación máxima de alineamiento vertical de 1/500.

Durante el período de erección, y antes que todas las piezas estén conectadas completamente de acuerdo con los detalles en planos, la estructura deberá estar arriostrada de acuerdo con lo estipulado en el Código de Práctica Standard del AISC.

No se permitirá efectuar una conexión definitiva, ya sea soldada o por medio de tornillos, antes que el marco esté erecto y alineado de acuerdo con lo estipulado anteriormente.

Todo defecto, falla, accidente o atraso que surgiere a partir de una erección deficiente, será entera responsabilidad del Contratista, sin culpa por parte del Supervisor.

5.3 CONEXIONES

5.3.1 Generalidades

Todas las conexiones entre piezas metálicas deberán efectuarse de acuerdo con lo estipulado en planos estructurales. En caso de que algún detalle de conexión faltare en los planos, el Contratista deberá consultar con la Supervisión antes de efectuar cualquier trabajo. Cualquier cambio en la configuración de la conexión respecto a lo estipulado en planos deberá contar con la aprobación escrita del Supervisor.

Todas las piezas temporales que el Contratista incluya en la conexión para el proceso de erección de los miembros deberán ser removidas posteriormente. No se aceptarán conexiones con piezas adicionales de erección, aunque a criterio del Contratista éstas no influyan en el comportamiento de la conexión.

5.3.2 Preparación de las Superficies.

Antes de efectuar las conexiones entre los miembros, las superficies de éstos deberán estar completamente limpias de rebaba o escoria. No se aceptarán superficies con cortes irregulares o con incisiones entrantes. Tales defectos deberán ser corregidos por el Contratista a requerimiento del Supervisor sin costo alguno.

Antes de aplicar soldadura a cualquier superficie, la misma deberá estar totalmente lisa, libre de toda irregularidad producto de operaciones previas de corte. Para este fin tendrá que esmerilarse perfectamente toda superficie que fue cortada con oxiacetileno con el fin de eliminar toda irregularidad.

No se aplicará ningún tipo de pintura cerca de cualquier superficie que deberá ser soldada, en caso que existiere, el Supervisor podrá requerir la remoción de esta pintura en cualquier momento antes de proceder con la conexión de las piezas.

5.3.3 CONEXIONES SOLDADAS.

Todo procedimiento de soldadura deberá de estar acorde con las especificaciones y procedimientos estipulados por la AWS. El electrodo a utilizar depende del tipo de aplicación y será definido en el documento de especificaciones técnicas del proyecto.

Las conexiones soldadas deberán obedecer a los detalles estipulados en planos, en cuanto al tipo de soldadura, tamaño y localización de ésta. El Contratista deberá familiarizarse con los detalles en planos y aclarar cualquier duda con el Supervisor en cuanto a la soldadura.

Todos los procedimientos de soldadura realizados en campo serán del tipo SMAW (Shielded Metal Arc Welding) y deberán ceñirse al código AWS. En especial se deberá tener cuidado con los siguientes aspectos:

- a. Tipo del electrodo: El electrodo a utilizarse en la unión de las piezas podrá ser únicamente de tipo E-7018. No se permitirá la utilización de cualquier otro tipo de electrodo, a excepción del electrodo E-6010, el cual se permitirá para el pase de raíz de las soldaduras de penetración completa y el electrodo E-6013 para soldadura de polines. El Contratista deberá someter al Supervisor el certificado de calidad de la marca de electrodo a utilizar. El diámetro del electrodo a utilizar será a criterio del Contratista, pero el Supervisor podrá requerir un cambio en el tamaño del mismo.
- b. Almacenamiento del electrodo: El electrodo deberá ser transportado a la obra en su empaque sellado. Una vez en la obra, éste deberá ser almacenado en hornos, los cuales deberán ser mantenidos a una temperatura mínima de 120 grados centígrados. Estos hornos deberán contar con un indicador de temperatura para poder verificar la temperatura de éste y deberán ser accesibles en todo tiempo al Supervisor.
- c. Manejo del electrodo: Todo electrodo que haya sido mojado será completamente desechado. Todos los soldadores deberán contar con porta electrodos con tapadera, en los cuales almacenen una cantidad pequeña de electrodo para su uso. No se permitirá que los soldadores lleven el electrodo en sus bolsas. Todo electrodo que haya sido expuesto a la atmósfera por menos de cuatro horas podrá ser reutilizado, siempre y cuando sea almacenado a 120 grados centígrados por lo menos durante cuatro horas previo a su uso. Electrodos expuestos por más de cuatro horas a la atmósfera deberán ser desechados.
- d. Precalentamiento de piezas: Toda placa que tenga un espesor mayor a 1" deberá ser precalentada antes de soldarse a la temperatura indicada por la Supervisión.
- e. Polarización: Queda estrictamente prohibido la polarización del proceso de soldadura usando las placas base de las columnas.
- f. Pintura de piezas: Ninguna superficie que reciba soldadura deberá tener pintura bajo ningún motivo. En caso de que existan piezas que estén pintadas previamente en los lugares donde se aplicará soldadura, será completa responsabilidad del Contratista el remover dicha pintura de estas ubicaciones previo al inicio de la soldadura.

5.3.4 SECUENCIA DE SOLDADURA.

La secuencia de soldadura de las uniones soldadas deberá ser planeada de tal manera que minimice los esfuerzos de expansión y contracción generados por el calentamiento inherente al proceso.

En el caso particular donde especifique una unión soldada de los patines y alma de un miembro tipo 1 contra cualquier otro miembro, se deberá soldar siempre primeramente la conexión del alma, para luego finalizar con la soldadura de los patines.

5.3.5 CONTROL DE CALIDAD

De haber duda sobre el procedimiento y la calidad del trabajo, el Propietario podrá requerir la obtención de placas de rayos X, inspección por líquidos penetrantes o cualquier otro método de control de calidad de la soldadura. Todo defecto encontrado en las soldaduras por cualquier método deberá ser reparado por el Contratista sin costo alguno, aunque no se pueda determinar la causa del mismo.

5.3.6 CONEXIONES EMPERNADAS Y ANCLAJES.

- 1) Los pernos (con o sin cabeza) para anclaje en elementos de concreto serán de acero que cumpla con el estándar ASTM A1554 grado 55, resistencia en fluencia (f_y) de 3850 kg/cm² y última a la tensión (f_t) de 5250 kg/cm², de ser necesario que estas sean roscadas, la rosca se fabricará en taller. La supervisión tendrá la facultad de permitir que los pernos de anclaje sean fabricados a partir de varilla corrugada ASTM A706 grado 60.

- 2) Las anclas para equipos serán de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- 3) Los pernos a utilizar en conexiones de la estructura metálica serán de acuerdo a lo indicado en detalles específicos y estarán en concordancia con lo siguiente:
 - Pernos estructurales de alta resistencia: estándar ASTM A325 tipo 1, esfuerzo mínimo a la tensión de 8400 kg/cm² para pernos con diámetro de hasta 1 pulgada, y de 7350 kg/cm² para pernos de mayor diámetro. De requerirse pueden ser galvanizados.
 - Pernos toda rosca (fully threaded): estándar ASTM A449 tipo 1, esfuerzo mínimo a la tensión de 8400kg/cm² para pernos con diámetro de hasta 1 pulgada. alternativamente podran usarse pernos de serie métrica bajo norma ISO 898-1 clase 8.8 con resistencia mínima a tensión de 8150 kg/cm². estos pernos siempre serán galvanizados.
 - Pernos toda rosca (fully threaded): estándar ASTM A449 tipo 1, esfuerzo mínimo a la tensión de 8400kg/cm² para pernos con diámetro de hasta 1 pulgada. alternativamente podran usarse pernos de serie métrica bajo norma ISO 898-1 Clase 8.8 con resistencia mínima a tensión de 8150 kg/cm². Estos pernos siempre serán galvanizados.
 - Pernos para conexiones de equipos de acuerdo a especificación de fabricante.
 - Pernos expansivos (ver numeral S24) o anclados químicamente con adhesivos (p ej: con epoxico) serán de las características especificadas por el fabricante, lo mismo que sus capacidades resistentes y tolerancias y requisitos de instalación.
- 4) Las tuercas para los tipos de pernos y anclas especificados en estas notas serán:
 - Pernos ASTM A325 y A449: tuerca hexagonal tipo pesada, que cumple el estándar ASTM A563 grado C o grado DH, en caso de ser galvanizadas.
 - Pernos ASTM A307 y anclas F1554 grado 55: tuerca hexagonal, cumple el estándar ASTM A563 grado A.
 - Pernos métricos ISO 898-1 Clase 8.8: Tuerca hexagonal, que cumple el Estándar ISO 898-2 Grado 8.
 - Pernos de equipos: Tuerca según especificación de fabricante
 - Pernos expansivos o anclados químicamente: tuerca según especificación de fabricante.
- 5) Las Arandelas usadas en anclajes a estructuras de concreto, serán fabricadas a partir de placas de Acero A36 y serán cuadradas.
- 6) Cuando se indiquen barras roscadas externamente como pernos de anclaje, la rosca se fabricará de acuerdo a la serie UNC Clase 2a, ANSI B1.1, como cabeza de anclaje se usará una placa de acero A36 de espesor igual al diámetro del perno y con medida de lado igual a 2.5 veces el espesor, esta placa se soldará al extremo de la barra con soldadura de filete perimetral.
- 7) Las arandelas para pernos excepto los de anclajes a estructuras de concreto, serán redondas, planas y acordes al estándar ASTM F436 tipo 1, excepto las usadas con pernos ISO 898-1 Clase 8.8, las que serán acordes al estándar ISO 7089 grado A, dureza clase 200 HV.
- 8) Los pernos ASTM A325, se instalarán con un apriete inicial que produzca una tensión igual al 70% de su resistencia nominal sobre el Área efectiva del perno, A_e , ($A_e = 0.7854[D-0.9743/N]^2$, donde: D es el diámetro nominal del perno en pulgadas y n es el número de hilos por pulgada de rosca, según la serie UNC). Los pernos ASTM A307 y las anclas F1554 se instalarán con un apriete inicial que produzca una tensión igual al 33% de su resistencia nominal sobre el área efectiva del perno

(Ae). Los pernos de equipos y los expansivos se instalarán según procedimiento especificado por el fabricante, en caso de no estarlo, la instalación será definida en la obra de acuerdo con la supervisión. En la tabla TPR-1 se muestran las características de la rosca de la serie UNC.

NOTAS TECNICAS PARA LA TABLA FT-1				
1	LOS VALORES MOSTRADOS EN LA TABLA ANTERIOR DEBEN EMPLEARSE SOLO COMO REFERENCIA PARA LAS ESTRUCTURAS METALICAS QUE REQUIERAN MONTAJE EMPERNADO. EN EL CALCULO DE LOS TORQUE SE HA TOMADO EN CUENTA QUE LOS PERNOS ESTARAN SECOS, LIMPIOS, SIN NINGUNA OXIDACION, NO ENCERADOS Y SALVO LOS A449 NO SERAN GALVANIZADOS.			
2.	LOS VALORES MOSTRADOS EN LA TABLA FT-1 DEBEN DE MULTIPLICARSE POR 1.25 CUANDO TANTO LOS PERNOS COMO LAS TUERCAS SEAN GALVANIZADOS.			
3.	LOS VALORES MOSTRADOS DEBERAN MULTIPLICARSE POR 0.5 CUANDO SE LUBRIQUEN O ENCEREN LOS PERNOS CON MATERIAL ESPECIAL QUE SOPORTE GRANDES ESFUERZOS COMO GRAFITO, CERA, CELOIDAL, ETC.			
4.	ES MUY IMPORTANTE QUE LA SUPERFICIE DE CONTACTO, TANTO DE LA TUERCA COMO DEL PERNO SE LIMPIE ESCRUPULOSAMENTE.			
5.	EN EL CASO QUE LOS PERNOS A325 Y SUS TUERCAS SEAN GALVANIZADOS SE RECOMIENDA QUE SEAN ENCERADOS, Y EN TAL CASO EL VALOR DE TORQUE PRESENTADO EN LA TABLA FT-1 SE AFECTARA POR EL FACTOR DE 0.5			
6.	PARA LOS PERNOS DE LA SERIE METRICA ISO 898-1 CLASE 8.8, LOS DIAMETROS NO CORRESPONDEN CON LOS DE LA TABLA FT-1, POR LO QUE LOS TORQUES SE LISTAN A CONTINUACION EN UNIDADES lb-pie:			
	DIAMETRO	TORQUE	DIAMETRO	TORQUE
	M12	65	M24	541
	M14	104	M27	794
	M16	160	M30	1076
	M18	221	M33	1464
	M20	313	M36	1881
	M22	427		

- 9) La tensión inicial podrá ser controlada en campo mediante torquímetros, los cuales deberán ser calibrados al inicio y periódicamente durante la ejecución del trabajo con la ayuda de una llave medidora de tensiones. en la tabla FT-1, adjunta, se proporciona un índice del valor de torque asociado con las tensiones de instalación para pernos A325, , los torques están en unidades libra-pie por ser las más comunes en este tipo de aparatos.

CARACTERISTICAS DE ROSCA SERIE UNC. TABLA TPR-1				
DIAMETRO PERNO	DEL	ZONA ROSCADA DE PERNO		
		AREA (plg ²)	GRUESA Ae (plg ²)	No DE HILOS POR PULGADA
1/2"		0.196	0.142	13
5/8"		0.307	0.226	11
3/4"		0.442	0.334	10
7/8"		0.601	0.462	9
1"		0.785	0.606	8

1 1/8"	0.994	0.763	7
1 1/4"	1.227	0.969	7
1 3/8"	1.485	1.160	6
1 1/2"	1.767	1.410	6
1 3/4"	2.405	1.900	5
2"	3.142	2.500	4.5

10) A menos que se indique lo contrario en los detalles (p ej: agujeros oblongos en juntas deslizantes, agujeros sobredimensionados en anclas o pasadores, etc), los agujeros para la instalación de pernos serán tipo estándar, con un diámetro 1/16 plg mayor que el diámetro nominal del perno. en el caso de placas de base para conexión de columnas a sus fundaciones, se usarán huecos con diámetros 1/2 plg. mayores al del perno de anclaje (holgura de montaje establecida en el AISC).

11) Las tolerancias de montaje respecto a alineamientos, nivelación y verticalidad estarán de acuerdo a las especificaciones del AISC "**CODE OF STANDARD PRACTICE FOR STEEL BILDINGS AND BRIDGES**".

UNIONES DE VIGAS

En la medida de lo posible las vigas estarán constituidas por piezas completas, de ser requerido algún empalme, este se efectuara mediante placas solapadas sobre cada una de las partes de los perfiles a ambos lados de la unión, estas placas irán soldadas o empernadas en ambas piezas a unir, su ancho y espesor serán de manera que iguallen el área transversal de la parte que conectan y su longitud a cada lado de la unión se calculara de manera que la soldadura o los pernos desarrollen el 100% de la fuerza a tensión de las partes conectadas. los empalmes de vigas se localizarán a 1/3 de la longitud de su claro libre, de existir en ese sector alguna conexión con otro elemento metálico, el empalme podrá moverse hasta 50cm en dirección hacia el centro de la viga, pero sin llegar a ubicarse en el centro mismo.

5.3.7 ACABADO

Se removerá todo el óxido, material suelto, aceite, grasa y polvo, usando un cepillo de alambre o lija para metal. En determinadas circunstancias el Supervisor ordenará la preparación de la superficie metálica mediante un chorro de arena seca a presión (**SAND BLAST**), o cualquier otro método que pueda garantizar la limpieza.

Se pintará toda estructura visible con dos manos finales de esmalte, sobre la pintura anticorrosiva de base que ya tendrán previa a su colocación. Toda estructura deberá protegerse contra la corrosión.

Toda estructura no visible pero no empotrada se pintará con dos manos de anticorrosivo.

Las puertas, ventanas, rejas metálicas, etc. se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte para metal.

5.3.8 ANTICORROSIVO.

Esta pintura se aplicará en todos los elementos estructurales metálicos sin excepción. El anticorrosivo será acrílico, de bajo olor, base agua. El acabado será mate, y se utilizarán diferentes colores (base entintable), debe ser resistente a la formación de hongos, proveer protección contra la oxidación en metales ferrosos y no ferrosos, ser totalmente libre de plomo y mercurio; y capaz de recubrirse con pinturas látex o de esmalte.

Debe considerarse una relación de sólidos por peso del 59.2%, sólidos por volumen del 43.89% y un peso por galón de 11.46 lb.

Para la aplicación, se recomienda un espesor entre 1.5 y 2.0 mils, con una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, evitando iniciar el proceso si hay presencia de lluvia. Podrán utilizarse las herramientas siguientes:

- Brocha: de cerda de poliéster con la medida requerida por la superficie a pintar, diluir o reducir la pintura al 10% con agua limpia.
- Rodillo: con felpas adecuadas a la rugosidad de la superficie a pintar, variando de 3/8" a 1 1/4"; diluir o reducir la pintura al 10% con agua limpia.
- Soplete: con boquillas de 0.017" a 0.021" con una presión de 1500 psi; en este caso, la pintura no necesita reducción.

5.3.9 PINTURA DE ESMALTE.

Esta pintura se aplicará en todos los elementos de estructura metálica principal y secundaria de la toda la edificación tanto la que estará oculta por paredes o divisiones livianas y al descubierto en las fachadas interiores como exteriores incluyendo las puertas metálicas que no sean puertas cortafuegos, luego de haberse realizado la adecuada preparación de la superficie a pintar con acondicionadores, selladores o primers, según las necesidades presentadas.

Se deberá tomar en cuenta que los elementos estructurales que conforman los dos cuerpos de escaleras deberán llevar un acabado a base de pintura ignífuga o intumescente, cuyas características técnicas serán descritas a continuación de este material.

La pintura será de esmalte acrílico, de bajo olor, base agua. El acabado será brillante, y se utilizarán colores de línea, debe ser resistente a la formación de hongos, algas, moho y líquenes, y ser totalmente libre de plomo y mercurio; presentando una alta lavabilidad, capaz de retener el brillo y color.

Debe considerarse una relación de sólidos por peso del 39.55% al 47.54%, sólidos por volumen del 37.54% al 41.71% y un peso por galón entre 8.52 lb y 11.46 lb.

Para la aplicación, se recomienda un espesor entre 1.5 y 2.0 mils, con una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, evitando iniciar el proceso si hay presencia de lluvia. Podrán utilizarse las herramientas siguientes:

- Brocha: de cerda de poliéster con la medida requerida por la superficie a pintar, diluir o reducir la pintura al 10% con agua limpia.
- Rodillo: con felpas adecuadas a la rugosidad de la superficie a pintar, variando de 3/8" a 1 1/4"; diluir o reducir la pintura al 10% con agua limpia.
- Soplete: con boquillas de 0.017" a 0.021" con una presión de 1500 psi; en este caso, la pintura no necesita reducción.

5.3.10 FORMA DE PAGO

Sólo se realizan pagos por los rubros denominados en el formulario de oferta, se pagarán las cantidades realmente ejecutadas comprobadas por la Supervisión, medidas en la unidad establecida y al precio unitario contratado, en el caso de las estructuras metálicas, no se considera que hay intersección de elementos, el precio unitario contratado deberá incluir todo lo necesario para la fabricación, montaje, sujeción, acoples y todos los procesos de pintura de protección y de acabados.

6 CUBIERTA DE TECHO

Las cubiertas principales consideradas en estas edificaciones serán:

1. Lámina troquelada de aluminio y zinc color a escoger por el Contratante, calibre 24, Tornillo autoroscante con arandela y sello de neopreno, Cumbreras de lámina de aleación de aluminio y zinc, calibre 24. cumbreras de lámina de aleación de aluminio y zinc, calibre 24.
2. Lámina metálica compuesta de una hoja superior de acero aluminizado cal-24. prepintado y una hoja interior de vinyl con núcleo de espuma de poliuretano de 1.5", en color blanco.
3. Losas de concreto con lámina colaborante o metal deck, para este caso específico se deberán tomar todas las medidas pertinentes para la correcta impermeabilización de las losas, mientras que la distribución de los drenajes deberá la adecuada para evitar empozamiento o filtración del agua de lluvia.

En este caso específico se deberán atender las especificaciones arquitectónicas particulares sobre el acabado final que deberá aplicarse a las losas de cubierta en ambos cuerpos.

6.1 IMPERMEABILIZACION DE LAS LOSAS DE CONCRETO EN CUBIERTAS.

El tipo de membrana a utilizar como sistema de impermeabilización en cubiertas podrá ser propuesta por el constructor y aprobada por la supervisión de la obra, como alternativa se recomienda el uso de membranas de resinas poliolefinas termoplásticas (tfo), libres de plastificantes o aditivos que puedan migrar, con estabilizadores térmicos y reforzada con malla de poliéster, alternativamente puede usarse membrana de PVC (policloruro de vinilo plastificado) reforzada con malla de poliéster. Además de lo anterior se utilizará un aditivo impermeabilizante integral (por cristalización) para losa de cubierta (ver anexo 7).

6.1.1 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se verificará que todos los elementos estructurales de suspensión, como polines, tensores o vigas estén debidamente instalados.

Las láminas deberán de fabricarse de las longitudes necesarias, Las dimensiones a utilizarse en cubiertas serán determinadas en los planos de taller que el contratista deberá de someter para la aprobación de la supervisión.

Para la manipulación y montaje se deberán atender fielmente las recomendaciones del fabricante específicamente en lo referente a colocación, perforación, sello, etc.

Todos los componentes (láminas, cumbreras) deberán sujetarse a la estructura por medio de los elementos de fijación o clips indicados por el Fabricante para asegurar su impermeabilidad.

La cubierta colocada se recibirá bien instalada con el número adecuado de elementos de fijación y el debido traslape. Asimismo, se rechazará lámina con agujero para fijación cerca de los bordes, con hendiduras transversales y horizontales, agujeros, brotes de óxido, etc.

Las láminas se recibirán completamente limpias. Las cumbreras se distribuirán de acuerdo a lo indicado en planos. La calidad de los materiales de la cubierta de techo será garantizada por escrito por el fabricante de lámina o por la firma aseguradora, para un período de 5 años.

6.1.2 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Las cubiertas se pagarán por la cantidad de metro cuadrado (m²) del área ejecutada, medida en su posición inclinada, aplicada a los distintos rubros que se detallan en el Formulario de Oferta. Incluye: los elementos necesarios para la sujeción y el sello. Los capotes se pagarán por metro lineal (ml) instalado, incluye los elementos necesarios para la sujeción y el sello, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta.

6.2 BOTAGUAS

Cuando se indiquen, éstos serán de lámina lisa galvanizada, calibre 24, a menos que en los planos se especifique lo contrario. Los botaguas tendrán una dimensión de acuerdo con lo indicado en planos y en su defecto, será la Supervisión quien defina su ancho y forma. Se construirán moldeando la lámina de acuerdo a la dimensión y forma requerida. Los traslapes entre láminas (uniones) deberán ser engrapadas, remachadas y soldadas, utilizando material a base de estaño y plomo en la proporción aprobada por la Supervisión y/o la Administración del Contrato. Previo a la soldadura se limpiarán las superficies con ácido muriático, y posteriormente se aplicará un sello con material elastomérico. Se colocarán haciendo un corte con disco en la pared respectiva a lo largo del techo y se fijarán con clavo de acero de 1 pulgada, sellando con material elastomérico resistente a la lluvia y/o repellando, afinando la franja cortada en la pared.

6.2.1 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Los botaguas se pagarán por metro lineal (ml) instalado o según se establezca en el Formulario de Oferta.

7 ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERIA

7.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El trabajo incluye la mano de obra, materiales, herramientas y equipo, para llevar a cabo lo requerido en planos referente a la albañilería. Bajo esta sección se abarca todo lo relacionado con obra de mampostería de ladrillo, de bloque de concreto, de piedra, y cualquier obra o acabado de concreto que no ha sido cubierto anteriormente. Se incluye asimismo todo lo relacionado con pisos, sean de cerámica, de baldosa, de concreto, de adoquín, de agregado expuesto; todo lo relacionado con recubrimientos, repellos, afinados, texturizados, martelinados, enchapados, etc.

7.2 MATERIALES.

- **MORTERO:**

Los materiales que deberán usarse en los morteros llenarán los siguientes requisitos:

- Cemento Portland Tipo I según especificaciones ASTM C 150.
- Cal hidratada conforme la norma ASTM, designación C 207 tipo S.
- Arena (agregado fino) conforme las normas ASTM designaciones C 144-66T y C 40.
- Agua: conforme ASTM C 1602.

Los morteros que deben ser empleados en la construcción de las paredes tendrán las proporciones volumétricas siguientes:

Uso de mortero	Cemento	Arena	Gravilla			
Mortero para pegamento de bloque de concreto				1	3	-
Mortero para muros de piedra	1	3	-			
Mortero para repello de bloque de concreto	1	3	-			
Mortero para afinado de paredes		1	1	-		

TABLA DE DOSIFICACIONES GENERALES DE MORTEROS

RUBRO	DOSIFICACIÓN			TAMIZ AL QUE DEBE PASAR LA ARENA
Cemento	Arena			
Mampostería de ladrillo de barro	1	4		1/4"
Mampostería de piedra	1	5		1/4"
Mampostería de bloque de concreto	1	3		1/4"
Aceras	1	3		1/4"

Enladrillados	1	4	1/4"
Repello	1	3	1/16"
Afinado	1	1	1/64"
Zócalo o rodapié	1	3	1/4"
Pulido	1	0	1/64"
Hormigoneado	1	2	1/4"
Enchape (azulejos)	1	3	1/32"

Nota: Las dosificaciones presentadas en el cuadro son de referencia y deberán ser aprobadas por el Laboratorio de suelos y materiales.

Cemento portland tipo I, según especificaciones ASTM C-150 tipo I con cal o cemento de albañilería bajo norma ASTM C-91.

El acero de refuerzo, deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo ASTM A-615, así como las especificaciones A-305, para las dimensiones de las corrugaciones.

El lleno de los huecos verticales de los bloques de concreto, debe hacerse a cada 0.80m (4 hiladas) como máximo. Si el próximo colado se efectuara después de 24 horas, el lleno de la última celda deberá alcanzar hasta la mitad de la altura de la pieza de la última hilada y si es menor de 24 horas, hasta un 85% de la altura de la pieza. El concreto de relleno o "Grout" deberá consolidarse por vibrado o varillado.

Solo se llenarán con "Grout" los huecos con refuerzo, excepto que se especifique en los planos de otra manera.

Los anclajes en las esquinas, intersecciones y terminales de las paredes de mampostería se construirán como se muestra en los detalles en los planos.

La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la mínima necesaria para obtener una mezcla plástica y trabajable, siguiendo las normas ASTM C-270 mezcla para bloques de concreto. La arena que podrá usarse debe ser natural o triturado de piedra grava.

No se permitirá el uso del mortero que haya permanecido veinte minutos sin usar después de haber agregado agua a la mezcla seca. No podrá por ninguna causa retemplarse el mortero por medio de adición de más agua y cemento.

La cantidad de agua a utilizarse en todos los casos anteriores será la suficiente para alcanzar una trabajabilidad adecuada. No se permitirá por ningún motivo batir mezcla en suelo de tierra, ni usar mortero que tenga más de 45 minutos de preparación. Cualquier pilada de mezcla que no esté de acuerdo con las condiciones apuntadas será votada y no podrá ocuparse en la obra.

- **CONCRETO FLUIDO PARA LLENADO DE CELDAS.**

Toda varilla vertical deberá ser embebida completamente en concreto fluido (Grout) en toda su altura, el cual deberá cumplir con la especificación ASTM C-476 "grout para mampostería". El revenimiento deberá ser como mínimo 8" y preferiblemente mayor a 10". La resistencia a la compresión del grout deberá ser como mínimo 140 kg/cm², de acuerdo con el procedimiento de prueba ASTM C 1019. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la mínima necesaria para obtener una mezcla plástica y trabajable, siguiendo la ASTM C-270. La arena que podrá ser usada deberá ser natural o triturada de piedra grava. El agregado grueso deberá llenar los requerimientos según lo indicado en la

ASTM C-33. El tamaño máximo del agregado grueso no será mayor del 3/8". Las proporciones en volumen del concreto fluido a utilizarse en el lleno de las celdas de los bloques deben ser las siguientes: uno de cemento, dos de arena y cuatro de grava.

Se llama mampostería al sistema tradicional que consiste en la construcción de paredes, para diversos fines, mediante la colocación manual de elementos, que para este caso son bloques de concreto prefabricado.

- **BLOQUE DE CONCRETO**

Los bloques de concreto deben cumplir con las especificaciones de las normas ASTM C 90, y con los requisitos de los planos estructurales. Solo se permitirá la instalación de bloques de concreto enteros o mitades estándar de fábrica. Solo se permitirá cortar pedazos de bloque de concreto para colocación de estructuras, en que la modulación no corresponda al tamaño del bloque o en el caso de que los muros se unan en ángulos diferentes a 90 grados. Estos cortes serán con esmerilador o pulidora. No se darán por recibidos los muros donde la mezcla de la sisa presente huecos o grietas. La superficie que da al exterior no debe tener salientes, debiéndose dejar que las irregularidades debidas a diferentes gruesos del bloque de concreto se manifiestan al interior. No deberán existir esas irregularidades en las superficies sobre las que se deba apoyar elementos de otro material.

Los elementos estructurales que según los planos van dentro de la pared deberán estar armados antes de la colocación del bloque. El bloque será de 10x20x40, 15x20x40 y 20x20x40 centímetros, según sea indicado en los planos y llevarán sisas en ambas caras o el acabado indicado en los detalles de los muros y plantas de Acabados.

No se permitirá el doblado del refuerzo vertical en la base, para hacer coincidir el hueco del bloque, si este problema se presentara, se deberá cortar la varilla y anclarla nuevamente con material epóxico, en la posición correcta.

Los bloques deberán ser fabricados con una mezcla de cemento Portland y agregado de arena y piedra escoria, moldeados por vibración y curados a vapor, debiendo cumplir con las normas ASTM C 90 Tipo hueco.

La resistencia neta a la ruptura por compresión será de 100 Kg/cm², como mínimo. Se colocarán y serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos. No se usarán bloques astillados ni defectuosos.

Las dimensiones de los bloques serán de acuerdo con los espesores de paredes proyectados, llevaran refuerzo vertical y horizontal, conforme se indican en los planos, el relleno interior y soleras de bloque, se llenarán con concreto fluido y alto revenimiento con resistencia mínima de 140 Kg/cm² y con agregado máximo de 3/8" (chispa).

7.2.1 MÉTODOS DE EJECUCIÓN.

- **PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO**

Todos los bloques que deberán ser utilizados en la obra estarán limpios antes de su colocación, libre de sustancias grasosas, orgánicas o cualquier agente que impida la perfecta adherencia del mortero. El transporte al lugar y traslados interno de este material, deberá ser llevado a cabo con mucho cuidado, evitando lanzarlos contra el suelo o golpeándolos excesivamente entre sí, lo mismo que al momento de su almacenamiento en la obra, deberán cargarse con cuidado para no dañarlos. Los bloques deberán almacenarse en un lugar seco y no deben humedecerse antes de su colocación.

Previo al colado de la solera o viga de fundación de la pared, se incorporarán los bastones de refuerzo vertical de los muros, modulados, en los diámetros y espaciamientos que se indican en los planos, así como los ubicados entre los ejes de la estructura principal (vertical) del edificio, a fin de garantizar la adecuada modulación y el establecimiento definitivo de huecos para puertas y ventanas.

La colocación del refuerzo vertical deberá coincidir con el eje de la pared, y el refuerzo horizontal podrá quedar descentrado hacia cualquier lado, a fin de mantener el plomo del refuerzo vertical. Luego de colada la solera, se modularán las alturas y se procederá a colocar la primera hilada. Esta será asentada completamente sobre un lecho de mortero, perfectamente alineada, nivelada a plomo. Se levantarán primero los extremos de cada tramo de pared, dejándolos bien nivelados, alineados, cuatrapeados y a plomo, para luego completar la porción central.

Los bloques deberán ser colocados con instrumentos adecuados en caso de que se requiera izarlos para introducirlos en los bastones verticales. Por ningún motivo se permitirá manipular las varillas para facilitar la colocación de los bloques. Inmediatamente después de la colocación de los bloques que llevarán los bastones, se deberá apisonar las rebabas de mortero al interior de la celda contra la superficie del colado anterior, usando un pisón de madera con el tamaño adecuado para poder ingresar a la celda. El mortero externo de las juntas se deberá perfilar usando la punta de la cuchara a fin de consolidar perfectamente el mortero dentro de la sisa, o bien sisarlo con sisador. Entre bloque y bloque habrá siempre una capa de mortero que llene su asiento horizontal en ambas caras, así como la llave en su cara vertical. Las juntas deberán quedar completamente llenas y su espesor no deberá ser menos de 7 mm ni mayor de 15 mm. El acabado de todas las paredes de bloque será según lo mostrado en planos. El colado de los huecos deberá hacerse cada dos hiladas como máximo. El refuerzo horizontal se alojará en bloques solera según lo detallan los planos estructurales. El tipo de refuerzo y espaciamiento entre varillas horizontales será de acuerdo con los planos estructurales. Se deberán cumplir asimismo los requerimientos de empalme y longitudes de desarrollo especificadas antes para Concreto Estructural, tanto en el refuerzo vertical como en el horizontal.

- **TOLERANCIAS**

Las Tolerancias válidas para los elementos de albañilería serán de acuerdo al Building Code Requirements for Masonry Structures (ACI 530-05/ASCE 5-05/TMS 402-05) y a la normativa vigente en nuestro país tal como Norma Técnica para el control de la Calidad de los Materiales Estructurales y la Norma Técnica para el diseño de Estructuras de Mampostería.

- **NORMAS.**

Las Normas válidas y aplicables para los elementos albañilería serán de acuerdo al Building Code Requirements for Masonry Structures (ACI 530-05/ASCE 5-05/TMS 402-05) y a la normativa vigente en nuestro país tal como Norma Técnica para el control de la Calidad de los Materiales Estructurales y la Norma Técnica para el diseño de Estructuras de Mampostería.

7.3 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición para la albañilería se debe hacer por metros cuadrados, cuantificados según los planos estructurales y, para ser entregadas satisfactoriamente de acuerdo con estas Especificaciones técnicas. Se pagará según el precio unitario del contrato y este, será la compensación total por el suministro de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo e incidentales para realizar todo el trabajo implicado de conformidad con lo indicado en los planos.

8 MATERIALES DIVERSOS.

8.1 RESINA EPOXICA.

La resina epódica utilizada para adherir concreto nuevo a endurecido estará de acuerdo con el estándar ASTM C881, será del tipo II o V, grado 2 (media viscosidad) y clases a, b o c (dependiendo de la temperatura de uso).

8.2 ANCLAJE DE PERNOS O VARILLAS AL ELEMENTOS DE CONCRETO.

El anclaje de pernos o varillas de acero a elementos de concreto se realizará utilizando adhesivo híbrido que cuente con aprobación de la ICC (international code council), como producto de referencia se utilizará el Hilti HY 200R y en caso de ser adhesivo epóxico se usará de referencia el HSE 2421. Solamente la supervisión de la obra podrá avalar el uso de un producto de propiedades distintas.

8.3 SUPERFICIES DESLIZANTES.

Cuando se usen planchas de PTFE (teflón) como superficie de deslizamiento entre piezas de acero sus propiedades serán las siguientes:

- Dureza, ASTM D2240 = 55
- Resistencia a la Tensión, ASTM D638, = 210 kg/cm².
- Resistencia a la compresión, ASTM D695, = 100 kg/cm².
- Porcentaje de Elongación, ASTM D638, = 200 %.
- Coeficiente de Roce Estático, ASTM D1894,

9 DIVISIONES LIVIANAS

Se definen como divisiones livianas aquellas particiones que por su sistema de construcción no requieren de procesos de mampostería y su construcción es rápida y ofrece la facilidad de ser desmontable y reducir pesos a la edificación. El contratista suministrará e instalará todos los tipos de divisiones livianas indicadas en los planos de acabados. El trabajo incluido en esta sección se refiere a las paredes construidas con materiales livianos y forros en las caras vistas; deberá quedar bien enmarcado y ajustado, aprobado por la Supervisión. Estas paredes deberán ser instaladas en líneas exactas y a plomo firmemente aseguradas en las estructuras lateral y superiormente, de acuerdo a cada lugar; llevarán tapa juntas, pernos, anclajes, tornillos, según sea necesario.

Para la ejecución de este trabajo se incluye la fabricación e instalación de todas las divisiones indicadas en los planos.

El Contratista deberá suministrar materiales, herramientas, equipos, accesorios indispensables para la elaboración e instalación de las divisiones en los lugares indicados.

Todos los elementos que se detallan deberán sujetarse a la estructura, por medio de tornillos y anclas de plomo expansivo, los agujeros para el acomodamiento de estas últimas serán hechas utilizando taladro, sin excepción de ninguna clase.

Las divisiones serán de los siguientes tipos:

9.1 DIVISIONES DE PANEL CEMENTO REFORZADO

Estas divisiones serán de paneles de tabla cemento reforzado, con esquinero de estructura metálica de acero ASTM A 653-97 galvanizado G-90, sistema de perfilería de 0.09m como mínimo, de ancho genérico y distanciamiento de la estructura vertical no mayor a 0.61m.

El tablero de cemento será fabricado con cemento Portland en su núcleo, y laminado con una malla de fibra de vidrio polimerizada en ambas caras. El tablero será de ½" de espesor.

Se deberán incorporar refuerzos adicionales en la estructura de soporte de la pared para los diferentes vanos en puertas y ventanas. Así también, en aquellos lugares donde se sujetará equipos, muebles e/o instalaciones de las diferentes especialidades.

9.1.1 PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

a. COLOCACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Habiendo hecho el trazo de la división y haberse corroborado según planos la correcta ubicación, se procede a colocar y fijar los canales de amarre superior e inferior, anclando éstos al piso y techo con tornillos y anclas espaciados a 60 cm entre ellos y en zig zag. Colocando al principio y al final doble tornillo, el primero y el último a 10 cm de cada extremo. Si la altura de la división es mayor a la longitud estándar de los postes (2.44m) se deberá colocar los canales necesarios, según modulación, hasta alcanzar la altura de la división indicada en los planos.

Los postes se colocan dentro de los canales, separados 0.61m máximo entre ejes uno de otro y se fijan al canal con tornillos autorroscantes.

Si según planos la división contará con instalaciones eléctricas o de voz y datos, se utilizarán las ranuras en los postes para pasar tuberías con refuerzos a base de alambre de amarre fijados a los postes. Fijar las salidas y cajas al refuerzo, según se indique en planos, las instalaciones deberán ser fijadas a los postes y no al panel de forro.

Se deberán incorporar refuerzos adicionales en la estructura de soporte de la pared para los diferentes vanos en puertas y ventanas. Así también, en aquellos lugares donde se sujetará equipos, muebles e/o instalaciones de las diferentes especialidades. Igualmente, se colocarán dentro de los perfiles en los bordes de huecos de puertas y ventanas, piezas de madera de cedro de la sección que permita que estas queden ajustadas dentro del perfil.

Una vez colocada toda la estructura metálica y haberse sujetado las instalaciones y haberse corroborado que estas están a plomo, se procederá a colocar el panel con tornillo de 1 1/8" para panel a cada 30 cm a lo largo de los postes intermedios y a cada 20 cm en postes extremos. El panel deberá quedar con una separación de 1/2" arriba del piso. Las juntas de bordes y extremos entre paneles deberán quedar perfectamente unidos.

b. COLOCACIÓN DE ESQUINEROS Y REBORDES

Para proteger las esquinas del muro de golpes y deterioro se deberán instalar esquineros metálicos después de haber terminado la colocación del panel, atornillando el esquinero con tornillos para panel a cada 20 cm ambos lados.

c. TRATAMIENTO DE ESQUINEROS EXTERIORES

Una vez colocado y atornillado el esquinero metálico, con una espátula de 6" se extiende la primera capa de compuesto de 8 a 10cms sobre cada flanco del esquinero. Una vez que esta primera capa esté seca, se aplica una segunda capa alisando con la espátula de 8". La tercera y última capa tendrá un ancho mayor a la anterior, desvaneciéndola hacia ambos lados con espátula de 10" o 12".

d. TRATAMIENTO DE ESQUINEROS INTERIORES

Después de haber cortado la cinta de refuerzo a la altura total de la división, se dobla la cinta por la mitad en sentido longitudinal. Se aplica Compuesto para Junteo en una capa de 4 cm de ancho en cada lado de la esquina; se coloca cinta a todo lo largo y se presiona firmemente contra la esquina, para después presionar con la espátula sobre los lados que forman este ángulo interior. Se debe permitir que seque totalmente esta primera capa para aplicar la segunda, la cual deberá ser 2" más ancha de cada lado; se deja que seque esta capa y se aplica la tercera, 2" más ancha que la anterior; dejar secar y lijar.

e. PROCEDIMIENTO PARA JUNTAS

APLICACIÓN DE LA PRIMERA CAPA Y CINTA DE REFUERZO

Se aplica una buena cantidad de Compuesto para Juntas en la unión que forman los bordes rebajados de los paneles de yeso con una espátula de 6". Se procede a colocar la cinta de refuerzo a lo largo de toda la junta, exactamente a la mitad; se presiona ligeramente con la espátula a lo largo de toda la junta, quitando el exceso de compuesto, pero asegurándose de dejar suficiente cantidad debajo de la cinta y colocar una primera capa de compuesto con la espátula de 8" sobre la cinta.

Se deberá utilizar como compuesto un mortero flexible, impermeabilizante a base de cemento Portland modificado con polímeros, el cual deberá ser sometido a la aprobación de la Supervisión.

APLICACIÓN DE LA SEGUNDA Y TERCER CAPA

Quando la primera aplicación de compuesto esté **TOTALMENTE SECA** (24 hrs. de secado aproximadamente), se aplica la segunda capa con una espátula de 10", alisando lo mejor posible el compuesto con la espátula y se espera a que seque totalmente esta segunda capa (otras 24 hrs. aproximadamente) para aplicar la tercera capa utilizando la espátula de 12". El ancho total del tratamiento de juntas debe ser de 30 cm. Después de que la tercera capa esté perfectamente seca, se lija suavemente la junta, limpiando el polvo producido por el lijado, quedando los paneles listos para el acabado final indicado en los Planos Constructivos.

9.1.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las divisiones de panel de cemento reforzado se medirán y pagarán por metro cuadrado, el precio debe incluir todos los materiales, equipos, sellos, , acabados, mano de obra, accesorios, herramientas y equipos empleados para su transporte e instalación, y todos los elementos que no aparecen detallados en las presentes especificaciones, pero son parte del sistema de divisiones, necesarios para su correcta instalación y nivelación, excepto cuando estos específicamente se indiquen en otra partida del presupuesto; así como también incluye la limpieza y el desalojo de desperdicios y material sobrante.

Se pagarán hasta que estén completamente terminadas e instaladas de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas, después de haber verificado su instalación y nivelación. Considerar que la mano de obra, materiales, acabado, etc., sean especializados para ese rubro.

10 PISOS

10.1 ALCANCES

El trabajo descrito en esta sección comprende la construcción de los diferentes tipos de pisos y zócalos, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todos los trabajos tal como está indicado en los planos.

El trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien terminado, los materiales en general serán de la mejor calidad aprobada por el Supervisor. Los trabajos serán terminados en líneas bien definidas y a escuadra, a nivel, sin ondulaciones o protuberancias.

Antes de entregar los materiales a la construcción se deberán suministrar al Supervisor para su aprobación, la información técnica de cada material y aditivo que se pretenda usar. Esta información técnica será la suministrada por el fabricante relacionado con el material a instalar y deberá contener las recomendaciones sobre el manejo del material y su instalación.

El Contratista, con la suficiente anticipación, suministrará al Supervisor muestras de cada material a ser utilizado en la ejecución o instalación de los pisos, con el propósito de verificar que éstos cumplan con las especificaciones definidas en los documentos contractuales. No se recibirá el material sin aprobación del supervisor.

De igual forma, se efectuarán muestras del acabado en superficies de extensión representativa y definidas por el Supervisor, las cuales, quedarán sujetas a modificación si éstas no se ajustan a los requerimientos del Arquitecto encargado de los acabados arquitectónicos. No se dará inicio a la actividad de construcción de pisos mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por La Supervisión.

Toda la superficie donde se instalarán los pisos deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños, no se dará inicio a esta operación mientras no esté colocada la cubierta del techo o las losas de entrepiso colocadas según sea el caso. El control de niveles se efectuará trazando un nivel horizontal a lo largo de las paredes circundantes, a una altura de referencia conveniente.

10.2 TIPOS DE PISOS A INSTALAR

- Baldosas de porcelanato antiderrapante, 20x60cm, PEI IV, Mohs 6, todo masa, rectificado y anti manchas, sisa de 1mm., incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.
- Baldosas de porcelanato pulido, 60x6cm, PEI V Mohs 6, todo masa, rectificado y anti manchas, sisa de 1mm, incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.
- Baldosas de porcelanato antiderrapante, 60x60cm, PEI V Mohs 6, todo masa, rectificado y anti manchas, sisa de 1mm, para exteriores.
- Piso de vinil conductivo (electroestático) de 2 mm de espesor, PVC homogéneo, flexible, disipación estática, fungistático, bacteriostático. Alta resistencia a la abrasión y a productos de limpieza y desinfección. Junta termosoldada.
- Piso de vinil de 2 mm de espesor, PVC homogéneo, flexible, fungistático, bacteriostático. Alta resistencia a la abrasión y a productos de limpieza y desinfección. Junta termosoldada.
- Piso de concreto armado según detalle estructural, acabado pulido con helicóptero, brillo medio, color natural.
- Piso de concreto tipo acera moldeado en sitio, F'c 180kg/cm² de 0.06m de espesor, refuerzo #2 @0.15m ambos sentidos.

10.2.1 PISOS DE PORCELANATO.

a. ALCANCES

El alcance de trabajo abarca el suministro e instalación de baldosas de porcelanato, el zulaqueado de la sisa con porcelana y la colocación del zócalo de 7.5 cm de altura, de las mismas características del material de piso.

b. MATERIALES

Las baldosas de porcelanato serán de los siguientes tipos, a ser instalados según se indique en los planos constructivos:

- Baldosas de porcelanato antiderrapante, 20x60 CM, PEI IV, Mohs 6, todo masa, rectificado y antimanchas, sisa de 1MM., incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.
- Baldosas de porcelanato pulido, 60x60 CM, PEI V Mohs 6, todo masa, rectificado y antimanchas, sisa de 1MM., incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.
- Baldosas de porcelanato antiderrapante, 60x60 CM, PEI V Mohs 6, todo masa, rectificado y antimanchas, sisa de 1MM, para exteriores

c. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para la instalación del porcelanato el área deberá estar limpia y libre de rebabas u otras impregnaciones tales como salpicaduras de mortero, empaste, etc. Se utilizará pegamento propio para porcelanato asegurándose de cumplir las recomendaciones del fabricante.

Para la instalación se utilizará personal calificado y las herramientas apropiadas para corte (cortadora con discos de diamante), e instalación tales como las llanas dentadas, crucetas de separación (1 mm), mazo de caucho, el corte estará incluida dentro de la mano de obra etc. Pese a que los planos de piso indican el reparto de las piezas, para cada caso se deberá efectuar el replanteo con las maestras provisionales a fin de que sean aprobadas por la fiscalización arquitectónica y poder arrancar la instalación definitiva. Las juntas serán selladas o emporadas con polímero de color a ser aprobado por la Supervisión.

Se deberá tomar en consideración lo siguiente:

- El piso deberá estar totalmente nivelado, de tal forma no existan topes entre baldosas, en estos casos deberá hacerse la reparación respectiva.
- Las sisas deberán ser rectas y uniformes en ambas direcciones, garantizando un ancho de igual dimensión. Su llenado deberá ser uniforme, no se aceptará sisas vacías.
- Las dimensiones de las baldosas deberán ser uniforme, es decir no se aceptarán variaciones en la dimensión entre baldosas, debido a que se especifica porcelanato rectificado.
- El color de las baldosas deberá ser uniforme. No se aceptarán diferencias marcadas en las tonalidades y el color.
- Se deberá verificar la adecuada instalación, utilizando la cantidad de adhesivo necesaria, para evitar "sopladuras" en las piezas de porcelanato instaladas.

10.2.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el m² e incluye el zócalo del mismo material.

10.2.3 PISO VINÍLICO CONDUCTIVO

a. ALCANCES

Este piso se colocará donde así lo indiquen los planos, este será de grado hospitalario con su respectiva curva sanitaria, será de un pavimento vinílico homogéneo prensado en láminas de 2.0 m, con un espesor de 2mm y un peso de ≤ 2780g de diseño no direccional, el acabado será mate con el color a escoger por el propietario, este deberá facilitar las uniones de piso y pared, los ángulos y los tratamientos de soldadura. Se deberá dejar una lámina de transición entre áreas que otro tipo de material, el tratamiento de superficie se obtendrá de una reticulación con láser UV para mayor resistencia química a los

principales productos utilizados en el entorno de la salud como Betadine, eosina, soluciones hidroalcohólicas, entre otras.

b. CARACTERÍSTICAS

Piso vinílico electrodisipativo de 2mm de espesor en rollos de 2 m de ancho, flexible, homogéneo, direccional, con una resistencia eléctrica de $1 \times 10^6 \leq R \leq 1 \times 10^8 \Omega$ para pavimentos disipativos conforme a la norma EN 13 415- EN 1081 (método de trípode), la norma EN 61-340-4-1 (método de electrodos), la ASTM F 150 NF PA 99 (resistividad superficial ESD S.1 y resistividad transversal ESD S 7) o CEI 1340-4-1 (Electrodo CNET) (UNE EN 1081).

Resistencia a la abrasión según EN 660.2 con valor $\leq 7.5 \text{ [mm]}^3$ (grupo M). Bacteriostático y fungistático.

El piso deberá tener propiedades electroestáticas permanentes, Sera Instalado sobre una superficie lisa, nivelada, sin grumos, y seca con una humedad relativa 3% máximo , plana y sin fisuras, según la norma CEN/TS 14472 (partes 1 y 4), el piso debe ser de alto tráfico, no debe ocasionar reflejos, con accesorios que garanticen un acabado seguro, higiénico y limpio a su instalación; fijado con el adhesivo conductor recomendado por el fabricante, la puesta a tierra equipotencial se realizara por medio de la instalación de cinta de cobre de 12mm de ancho, 0.06 mm grueso bajo norma ASTM D1000-17 colocada en diagonal y en toda la periferia a una distancia de 15 cm de las paredes, con una distribución de cuadrícula formada con la cinta de cobre siguiendo la recomendación del fabricante del piso, conectada a la puesta a tierra por medio de una caja con borne al cual se conecta la cinta y la puesta a tierra proveniente del panel de aislamiento de cada habitación, deberá incluir accesorios y curva sanitaria para las uniones de piso-pared. La curva sanitaria deberá ser de 4" mínimo de PVC y deberá ser instalada antes de la colocación de piso. La curva sanitaria deberá quedar cubierta por el piso vinílico en su totalidad.

Se dejará zócalo sanitario (curva sanitaria de PVC) en las uniones piso-pared donde se indique en los planos constructivos. La curva sanitaria deberá ser de 4" mínimo de PVC y deberá ser instalada antes de la colocación de piso. La curva sanitaria deberá quedar cubierta por el piso vinílico en su totalidad.

El contratista deberá someter a aprobación el piso conductivo propuesto, para esto deberá presentar lo siguiente:

- Preparatoria conteniendo: descripción de piso, hoja técnica piso, proceso de instalación según el fabricante, curva sanitaria, hoja técnica del pegamento conductor, hoja técnica de la cinta de cobre y plano taller de la cuadrícula a instalar, hoja técnica de los accesorios que garanticen un acabado seguro, higiénico y limpio a su instalación.
- Presentar muestra de los colores y acabados disponibles por el fabricante propuesto, y realizar muestra de 1 metro cuadrado del piso seleccionado por la supervisión.
- Al final de la instalación del piso conductor se realizarán las pruebas y mediciones siguiendo el procedimiento descrito en NFPA99 2005. Las mediciones se realizarán a los 15 días de concluida la colocación del piso.

CARACTERÍSTICAS Y ESTÁNDARES DEL PISO CONDUCTIVO

Descripción	Estándar	unidad	
Clasificación europea	EN ISO 10874	Clase	34-43
Resistencia al fuego	EN 13501-1	Clase	Bft-S 1
Resistencia eléctrica medida antes de la instalación	EN 1081, ASTM F 150	Ohm	$1 \times 10^6 \leq R \leq 1 \times 10^8 \Omega$
propensión eléctrica	EN 1815	KV	< 2

estática

RENDIMIENTO DEL PISO CONDUCTIVO

Descripción	Estándar	unidad	
Contenido	EN ISO 10581	TIPO	II
Estabilidad dimensional	EN ISO 23999	%	HOJA ≤ 0.4, PIEZA 0.25
Residual abolladura	EN ISO 24343-1	mm	≤ 0.10
Prueba castor chair	ISO 4918	-	
Conductividad térmica	EN ISO 10456	W/(m.K)	0.25
Solidez de color	EN 20 105 – B02	GRADOS	≥ 6
Resistencia química	EN ISO 26987	-	OK
Calidad de aire interior	ISO 16000-6	μg/m ³	< 10
LISTADO Y MARCADO	CE , EN 14041, ISO 9002		

c. RECOMENDACIONES ANTES DE LA INSTALACIÓN DEL PISO:

Desenrollar los rollos 24 h antes en el local donde vaya realizarse la instalación. En la medida de lo posible y teniendo en cuenta la anchura utilizada, las juntas situadas entre los rollos deben estar situadas fuera de las zonas donde se prevé que exista un tráfico intenso.

En las habitaciones, los rollos deben estar orientados hacia la pared de la ventana principal o en sentido longitudinal.

Dirección de la instalación: coloque los rollos en la misma dirección.

Siga escrupulosamente las indicaciones del proveedor del adhesivo y respete el tiempo de reposo abierto para no formar burbujas.

Soldadura en caliente: coloque los rollos separados 1 mm entre sí.

Para el tratamiento de juntas el material solamente de suela en caliente al cabo de 24 horas de pegado como mínimo.

d. RECOMENDACIONES DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN DEL PISO:

Para un tráfico normal de peatones, la puesta en marcha debe realizarse al cabo de 48 horas, como mínimo, una vez finalizados los trabajos.

Para instalar muebles y cargas con ruedas, espere 72 horas una vez finalizados los trabajos.

e. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medición y pago será el m² e incluirá la instalación del zócalo o curva sanitaria de PVC y su cobertura con el vinil donde así se indique en los planos constructivos.

10.2.4 PISO VINÍLICO NO CONDUCTIVO

Pavimento homogéneo monocapa con alto contenido en PVC prensado en láminas de 2m, con un espesor de 2mm y un peso ≤ 2850g.

El diseño no direccional con color en todo el espesor integra un efecto 3D (partículas transparentes en PVC puro en las 33 referencias) y un acabado mate.

El suelo estará equipado con las últimas mejoras en el tratamiento de superficies de poliuretano obtenidas por reticulación con láser UV, de manera que cuente en la característica de evitar las manchas de los productos químicos utilizados en el cuidado de la salud como el betadine, la eosina o el gel de manos antibacteriano y aumenta la durabilidad del piso, deberá incluir accesorios y curva sanitaria.

El piso está compuesto por un mínimo de 25 % de contenido reciclado, 100 % controlado y cumple con REACH. Es 100% reciclable y 100% libre de Phthalates.

El piso será antiestático (<2kV), cumple con la norma EN ISO 10581 para áreas de tráfico pesado y tiene una resistencia al fuego Bfl-s1.

La tasa de emisión de compuestos orgánicos volátiles del producto es <10 µg/m³ (TVOC después de 28 días ISO 16000-6).

CARACTERÍSTICAS Y ESTÁNDARES DEL PISO

Descripción	Estándar	unidad	
Clasificación Europea	EN ISO 10874,ASTM F 1913-04	CLASE	34-43
Resistencia al fuego	EN 13 501-1, ASTM E648-08, CAN/ULC S102.2	CLASE	Bft-S 1,CLASE 1
propensión eléctrica estática	EN 1815	KV	<2

RENDIMIENTO DEL PISO

Descripción	Estándar	unidad	
Contenido	EN ISO 10581	TIPO	1
Estabilidad dimensional	EN ISO 23999	%	HOJA ≤ 0.4, PIEZA 0.25
Aislamiento ruido	EN ISO 717-2	dB	5
Residual abolladura	EN ISO 24343-1	mm	≤ 0.10
Prueba castor chair	ISO 4918	-	OK
Conductividad térmica	EN ISO 10456	W/(m.K)	0.25
Solidez de color	EN 20 105 – B02	GRADOS	≥ 6
Resistencia química	EN ISO 26987	-	OK
Anti-bacterial	ISO 22196		>99%
Antiviral	ISO 21702		99.7% después 2h
TVOC después 28 días	ISO 16000-6	µg/m ³	< 10
Certificación	CE, EN 14041		

Se instalará piso no conductivo en todas aquellas áreas donde indique en los planos de acabados, dejando zócalo sanitario (curva sanitaria de PVC) en las uniones piso-pared donde se indique en los planos constructivos. La curva sanitaria deberá ser de 4" mínimo de PVC y deberá ser instalada antes de la colocación de piso. La curva sanitaria deberá quedar cubierta por el piso vinílico en su totalidad.

La instalación de piso se realizará siguiendo el proceso del fabricante del piso y se deberán tomar todas las medidas y recomendaciones detallados por el fabricante para su correcta instalación.

El contratista deberá someter a aprobación el piso propuesto, para esto deberá presentar lo siguiente:

- Preparatoria conteniendo: descripción de piso, hoja técnica piso, proceso de instalación según el fabricante, hoja técnica del pegamento, hoja técnica de curva sanitaria y plano taller, hoja técnica de los accesorios que garanticen un acabado seguro, higiénico y limpio a su instalación.
- Presentar muestra de los colores y acabados disponibles por el fabricante propuesto, y realizar muestra de 1 metro cuadrado del piso seleccionado por la supervisión.
- Deberá incluir accesorios y curva sanitaria. La curva sanitaria deberá ser de 4" mínimo.

a. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medición y pago será el m² e incluirá la instalación del zócalo o curva sanitaria y su cobertura con el vinil donde así se indique en los planos constructivos.

10.2.5 PISOS DE CONCRETO ACABADO PULIDO

a. **ALCANCES**

Este piso se refiere a la losa de concreto a construirse en el estacionamiento del Nivel 0 del edificio de hospitalización e incluye el acabado pulido según se describe más adelante en estas especificaciones técnicas.

b. **PROCEDIMIENTO LOSA DE CONCRETO**

La losa de piso se construirá según se indica en los planos estructurales tomando en cuenta juntas de piso, juntas de colado y todo lo indicado en los diseños de losas de piso de este nivel.

c. **ACABADO PULIDO**

El pulido del piso deberá realizarse con pasta de cemento gris calidad estructural mediante procedimiento mecanizado utilizando allanadora de concreto tipo "helicóptero".

Al momento de realizar el acabado pulido nunca debe instalarse sobre juntas. Se deben respetar todas las juntas de expansión, de aislamiento, de construcción y de control (juntas serradas) existentes, además de las grietas en movimiento, hasta el acabado. De lo contrario, podrían producirse grietas o podría desprenderse el acabado. Incluso un poco de movimiento en una junta de control podría provocar la aparición de una grieta reflectiva muy delgada.

d. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida y de pago será el m² e incluirá la losa según detalle estructural en los planos constructivos, juntas de dilatación y el acabado pulido.

10.2.6 PISOS TIPO ACERA

Esta partida consiste en la ejecución de las aceras, distribuidas para la circulación peatonal. En los planos constructivos se especifica su ubicación, así como su trazo y nivelación, el concreto de espesor de 6.0 cm y con resistencia de F'c de 180 kg/cm².

El sisado se hará de manera que se obtengan cuadros de 1.0 m de lado, de manera que una sisa coincida siempre con las juntas de construcción, el armado será de con un tejido de Ho#2 a cada 0.25 cm ambos sentidos, la superficie de este piso será rugosa.

a. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida y de pago será el m².

10.2.7 PISOS DE BLOQUES DE CONCRETO

a. **ALCANCES**

La instalación de bloques de concreto (mini adoquín) se considerará para las áreas exteriores donde se indique en los planos constructivos e incluye los bloques de concreto y la base de arena y la preparación de la sub base según detalle en los planos constructivos.

b. MATERIALES.

Pieza de concreto del tipo mini adoquín de 10 x 10 x 4 cms color a definir en obra por la Supervisión, sobre una cama de arena de 10 cms.

c. EJECUCIÓN.

- Los adoquines serán de primera calidad, libre de defectos de fábrica, sin torceduras, de color uniforme, del tipo de alta resistencia.
- Se generarán franjas con las mismas baldosas colocadas sobre una capa de mortero con la intención de confinar áreas para rellenar estas últimas con la misma baldosa puesta sobre arena según se detalla a continuación.
- Las baldosas se colocarán sobre un cojín de arena de 10 cm de espesor. Esta arena debe ser uniforme, lavada, de granos con aristas y con un contenido de limo, si lo tuviera, menor del 3%. no se debe compactar ni caminar sobre la capa de arena después del enrasado.
- Una vez colocados y compactadas las baldosas, se regará arena fina uniformemente y se deberá compactar de nuevo, con el fin de llenar todas las sisas que queden entre éstos.
- Para las piezas que deban ser cortados se usará sierra de agua que permita realizar un corte parejo, sin despuntes y con la dimensión requerida. No se permitirá el corte de piezas por medio de mazo u otra herramienta que afecte la apariencia final. Todas las áreas con baldosa deberán ser confinadas en todos sus extremos por paredes o elementos de concreto con el fin de amarrar el conjunto y evitar posibles desplazamientos.
- Todas las tapas y cajas de registro existentes a un nivel inferior del nivel final de estos pisos deberán ser elevadas y su acabado deberá ser tal que no demerite al acabado del piso en general.
- Todos los adoquines que queden flojos o a un nivel diferente deberán sustituirse individualmente o por áreas, según el criterio de la Supervisión.

d. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medición y pago será el m² e incluye los adoquines, base de arena y subrasante según detalle estructural en planos constructivos.

11 ACABADOS

11.1 REPELLOS

El repello se aplicará en las áreas mostradas en los planos, en el caso particular de vigas y soleras de corona vistas, se repellarán y afinarán inclusive las aristas superiores.

Las estructuras de concreto serán picadas antes de su repello, y las superficies serán limpiadas y mojadas hasta la saturación antes de su aplicación, el repello en ningún caso tendrá un espesor mayor de 1.5 cm. ni menor de 1 cm, y será necesario al estar terminado curarlo durante un periodo de 3 días continuos.

Las paredes se repellarán usando el método de fajas de mezclas verticales a nivel, con una separación máxima entre ellas de 1.50 m., procediéndose luego a rellenar los espacios con mortero y emparejando la superficie por medio de reglas canteadas, apoyadas en las fajas previamente aplomadas.

Los repellos al estar terminados deben quedar nítidos, limpios, sin manchas, parejos, a plomo, sin grietas, depresiones, irregularidades, y con las aristas vivas.

11.1.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y de pago será el m²

11.2 AFINADOS

Los afinados se harán con un acabado a llana de metal o madera, seguido de un alisado con esponja, para poder efectuar el afinado, la pared debe estar bien repellada y mojada hasta la saturación.

La pared a ser afinada deberá estar libre de grietas, fisuras, cuarteaduras, manchas y sopladuras en el repello. Antes de afinar las paredes deberán estar saturadas de agua, limpias de polvo, aceite, o cualquier otro elemento extraño.

El afinado de paredes interiores no podrá ejecutarse, hasta que la cubierta de lámina y aluminio zinc esté instalada, cuando las haya, ni antes de que estén resanados los repellos, e instalados todos los ductos embebidos en pared, así mismo deberán estar colocadas las cajas eléctricas, las mochetas, y el receptor de la chapa o portacandado.

Una vez efectuados los afinados, estos se mantendrán húmedos por medio de rociado de agua constante por un mínimo de 3 días, no importando el grado de dificultad para la obtención de líquido. Estos gastos se incluyen en el precio unitario contratado.

La Supervisión recibirá las paredes afinadas las cuales deberán de mostrar los filos vivos, textura suave, lisa, tersa, uniforme y estar a plomo en toda la superficie cuando se hayan hecho perforaciones en paredes para colocar tuberías, aparatos sanitarios, etc. después del afinado, deberá de eliminarse el acabado en el paño y repetirse nuevamente todo el proceso sin costo adicional para el Contratante, para evitar cualquier mancha o señal de reparación.

11.2.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y de pago será el m²

11.3 PULIDO

Los pulidos se harán con pasta de cemento gris, alisándolos con una esponja.

Para poder efectuar el pulido, la pared debe estar bien repellada, afinada y mojada hasta la saturación, el pulido deberá hacerse sobre afinado fresco, y su acabado final no deberá mostrar estrías ni ningún tipo de desperfecto.

11.3.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y de pago será el m²

11.4 ENCHAPE DE PORCELANTO EN PAREDES

El trabajo consiste en el suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, etc. y todos los servicios necesarios para ejecutar los trabajos de enchapado. Para los lugares donde se indique enchape se deberá colocar baldosa de porcelanato en paredes de áreas de baños y duchas a una altura especificada en planos.

Las baldosas de porcelanato para enchapes de paredes serán de 60 x 60 cm, PEI IV, Mohs 6, todo masa y rectificado. El color de la baldosa será escogido en la obra en coordinación y aprobación del supervisor del proyecto, pero deberá estar acorde a los acabados del resto de la edificación, por lo que el contratista presentará al supervisor muestras para ser sometidas a aprobación.

11.4.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y de pago será el m²

11.5 RECUBRIMIENTO DE WPC

11.5.1 ALCANCE

El trabajo descrito en esta sección comprende la instalación de los recubrimientos en paredes de material WPC, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todos los trabajos tal como está indicado en los planos. El trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien terminado, los materiales en general serán de la mejor calidad aprobada por el Supervisor. Los trabajos serán terminados en líneas bien definidas y a escuadra, a nivel, sin ondulaciones o protuberancias.

Antes de entregar los materiales a la construcción se deberán suministrar al Supervisor para su aprobación, la información técnica del material y accesorios que se pretenda usar. Esta información técnica será la suministrada por el fabricante relacionado con el material a instalar y deberá contener las recomendaciones sobre el manejo del material y su instalación.

El Contratista, con la suficiente anticipación, suministrará al Supervisor muestras de cada material a ser utilizado en la ejecución o instalación del acabado, con el propósito de verificar que éstos cumplan con las especificaciones definidas en los documentos contractuales. No se recibirá el material sin aprobación del supervisor.

De igual forma, se efectuarán muestras del acabado en superficies de extensión representativa y definidas por el Supervisor, las cuales, quedarán sujetas a modificación si éstas no se ajustan a los requerimientos del Arquitecto encargado de los acabados arquitectónicos o del administrador de contrato o supervisión. No se dará inicio a la actividad de instalación de acabado mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por La Supervisión y Administración del Contrato.

11.5.2 INSTALACION

Paneles de WPC compuesto de la mezcla de fibras naturales orgánicas y plástico con simulación de listones de madera, resistente al agua, textura antideslizante con compuestos anti fúngicos (desarrollo de hongos) y antimicrobianos (desarrollo de bacterias). Incluye fijadores invisibles entre las uniones del machambre (hembra – hembra). Antes de realizar la instalación se debe asegurar que esta se realice sobre una superficie o sustrato sólido y limpio. Diseño y textura se deberá someter a aprobación por



parte de la supervisión previo a presentación de muestra.

11.6 REVESTIMIENTO DE VINILO EN PAREDES



El trabajo consiste en la instalación de un revestimiento mural liso e higiénico, con grosor de 0.92mm. en las áreas que estén indicadas en los planos de acabados, con este recubrimiento vinílico se logran superficies lisas y de bajo mantenimiento

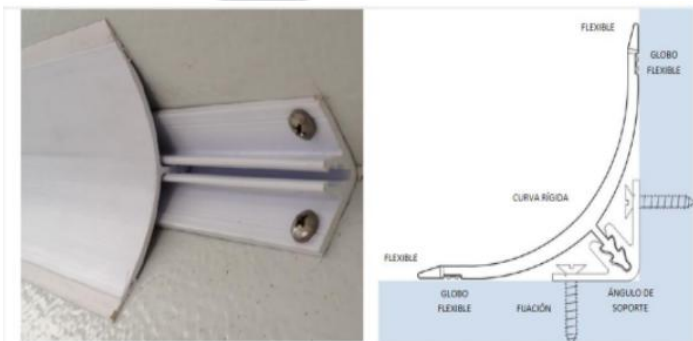
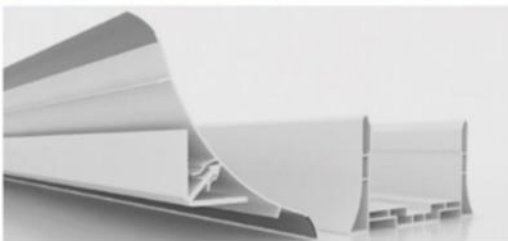
El material a utilizar serán rollos ancho 30 metros de largo x 2 metros de ancho. Impermeable al 100%, al ser instalado con cordones de soldadura. Clasificación al fuego de b-2s,d0. Apto para usar en zonas húmedas. Fácil mantenimiento, de fácil limpieza. Juntas mínimas crean superficies lisas. Resistente a manchas EN ISO 26987.

11.7 OTROS ACABADOS



11.7.1 CURVA SANITARIA DE PVC

Las Curvas Sanitarias de PVC tienen como objetivo principal que las uniones de Pared-Pared y/o Pared-Losa, una forma curva eliminando las esquinas a 90° y evitando la acumulación de partículas, generación de hongos además de otros elementos bioinfecciosos; facilitando la limpieza en estas zonas. La Sección de curva de PVC estará compuesta de materiales rígidos y flexibles los cuales serán: ángulo de 1" x 1" rígido para fijación y soporte, la fijación debe ser oculta; con un radio interior de 2", el desarrollo de la curva en su sección rígida de 3 ½", el desarrollo total de la curva rígido + flexible de 4" con un ensamble macho-hembra a presión con un espesor de la curva de 1/8"; el espesor del ángulo de 1/16" y una longitud de elementos 3.05 m; color blanco con textura lisa, fijación recomendada para el ángulo de ¼" x 1" inoxidables @ 0.40 m.



11.7.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro (ml) o según se indique en el Formulario de Oferta

11.8 TOPES DE CAMILLAS Y/O PROTECCIÓN DE PAREDES CONTRA GOLPES

La Contratista suministrará todo el material, herramientas, equipos, transporte, servicio y mano de obra necesaria para el Suministro y colocación de las protecciones de paredes contra golpes de camillas y/o algún otro equipo que pueda afectar las en medida las paredes. Estas protecciones se instalarán conforme a lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas o donde los planos constructivos de acabados indiquen.

11.8.1 ACABADO

Perfil de terminación de PVC de alto impacto y aluminio que garantice la durabilidad de las paredes. Es un producto que deberá estar diseñado y colocado para proteger las superficies de daños, roces y golpes. Compuesto de 3 piezas: Base de aluminio que se fijará a la pared, tapa de PVC de alto impacto que se coloca con un sistema de “clicks” y accesorio terminal de ABS (plástico de alta resistencia) el color será elección de la Supervisión.


11.8.2 EJECUCIÓN

Durante su instalación se deberá tener sumo cuidado en proteger las paredes ya instaladas realizando el trabajo de una manera ordenada y limpia. El Contratista, con la suficiente anticipación, suministrará al Supervisor muestras de cada material a ser utilizado en la ejecución o instalación de los pisos, con el propósito de verificar que éstos cumplan con las especificaciones definidas en los documentos contractuales. No se recibirá el material sin aprobación del supervisor.

De igual forma, se efectuarán muestras del acabado en superficies de extensión representativa y definidas por el Supervisor, las cuales, quedarán sujetas a modificación si éstas no se ajustan a los requerimientos del Arquitecto encargado de los acabados arquitectónicos o de la Supervisión. No se dará inicio a la actividad de la instalación de tope de camillas mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por La Supervisión y Administración del Contrato. El hecho de que el Contratista subcontrate parcial o totalmente el trabajo de cielos no lo releva ni le disminuye su exclusiva responsabilidad por la obra.



PERFIL

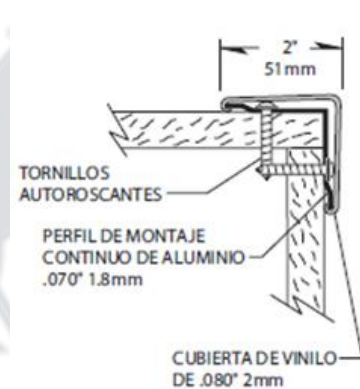
	<table border="1"> <tr> <td>h.</td> <td>a.</td> </tr> <tr> <td>100 mm</td> <td>24 mm</td> </tr> </table>	h.	a.	100 mm	24 mm	<p>LARGO: 2.50 m</p>
h.	a.					
100 mm	24 mm					

Se recomienda considerar los siguientes pasos constructivos enmarcados en el cuadro que se presenta a continuación. Sin embargo, se tomarán en consideración el proceso constructivo según recomendación del fabricante.

11.8.3 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los topes de camilla se pagarán por metro lineal (m) o según Formulario de Oferta.

11.9 PROTECTORES DE ESQUINAS



El alcance del trabajo en esta sección comprende el suministro e instalación de protectores de esquina de alta resistencia.

Antes de la ejecución de los trabajos se deberá someter a aprobación a aprobación toda la información técnica del material, color, forma de instalación que se pretenda realizar, esta información será suministrada por el fabricante relacionado con el material a instalar y deberá contener las recomendaciones del material y su instalación.

Los protectores de esquina serán de 2" con ángulo de 90°, el material será de vinilo rígido con un grosor de 0.80" (2mm) resistente a los rayones y a las manchas, la altura será de 4', el color a escoger será en color gris o haciendo concordar con el color del guarda camillas.

11.9.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los protectores se pagarán por unidad (U) o según Formulario de Oferta.

11.10 PINTURA

11.10.1 GENERALES

El contratista proporcionará toda la mano de obra, materiales, andamios, guindolas, muestras, transporte, equipo, herramientas, aditivos y servicios necesarios, para ejecutar todo el trabajo de preparación para pintura e impermeabilización, indicados en los planos y especificaciones. No se comenzará a pintar hasta que las superficies estén perfectamente limpias y secas. Las placas, interruptores, tapaderas, tomacorrientes, etc., serán removidos antes de pintar y se tendrá especial cuidado de no manchar con pintura, las guías y contactos eléctricos.

Todas las superficies a pintar llevarán las manos de pintura necesarias para cubrir la superficie completa y perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del supervisor, sin que ello provoque incremento de los costos unitarios o sumas globales contratados. no se aplicará ninguna nueva capa de pintura, hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior, y

de haber sido aceptada por el supervisor, de igual manera toda la superficie deberá de llevar una primera mano de sellador adecuado, deberá de ser el tipo de pintura especificada para el acabado final.

Antes de aplicar la última mano se frotarán las superficies con papel lija y serán limpiadas debidamente, no debiendo quedar manchas de óxido, grasa, etc. Las reparaciones menores tales como corrección de imperfecciones, sellos de grietas, etc. se harán con masilla especial, sin costo adicional para el Contratante. Se tendrá el cuidado de no dañar los pisos, vidrieras, muebles sanitarios, u otras superficies ya terminadas.

El contratista proveerá un número suficiente de sacos, plásticos, forros, etc. para proteger los pisos o las áreas que serán pintadas, las manchas serán limpiadas inmediatamente. Cualquier daño que resultare del trabajo de pintura, será reparado a satisfacción del supervisor, si en opinión de este el daño es irreparable, ordenará la reposición total de la obra dañada. Todo lo aquí especificado se hará sin costo adicional para el Contratante.

Donde se usen o aparezcan las palabras; sellador; tinte; laca; barniz; pintura; o pintar; en el curso de esta sección, o en cualesquiera otro de los documentos contractuales, se deberá entender e incluir el tratamiento o acabado de superficies o materiales consistentes de uno, todos, o alguno de los siguientes compuestos: sellador, relleno, capas finales, emulsiones, barnices, lacas, tintes, esmaltes, etc., las cuales serán aplicadas de modo uniforme, sin dejar huellas de brochas, chorreaduras, u otros defectos, todo sin costo adicional al Contratante.

El contratista no hará uso de las instalaciones de plomería o tubería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pintura, etc.

11.10.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales a usar deberán ser apropiados para la finalidad que se use.

Todas las pinturas deber ser premezcladas y llevadas a la obra en sus envases originales. Los envases no deben ser mayores de 5 galones, a menos que así lo autorice el Supervisor, llevarán nombres y marcas del fabricante y no se abrirán hasta el momento de usarlos.

Se prohíbe el uso de materiales alterados en cualquiera de las etapas de trabajo, como también diluir materiales en cualquier otra forma que no sea la recomendada por el fabricante del material respectivo. Las partes de madera serán tratadas con sellador y dos manos de barniz, mate según lo indiquen los planos.

Los tipos de pintura a utilizar son los siguientes:

- Pintura Epóxica y Pintura base agua Acrílica Antibacterial interior / exterior
- Esmalte acrílico antibacterial base agua: acabado brillante, 50% sólidos en peso, 39% sólidos en volumen, viscosidad 80-90 UK a 25°C.
- Pintura anticorrosiva o antioxidante, formulado con resinas alquídicas, óxido de hierro, acabado mate.
- Esmalte a base de resinas alquídicas y pigmentos que proporcionen alta calidad, excelente brillo y nivelación.
- Pintura anticorrosiva o antioxidante, formulado con resinas alquídicas, óxido de hierro, acabado mate.
- Sellador aislante de un componente
- Y entre otras las indicadas en los planos de acabados

11.10.3 PROCEDIMIENTO

El contratista suministrará muestras de todas las pinturas a la Administración del Contrato para aprobación, antes de ser aplicadas y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada. La Administración del Contrato, seleccionará o indicará los colores, tonos y mezclas a usarse y lo comunicará al Contratista.

La Administración del Contrato aprobará los requisitos aceptables de calidad y solicitará al Contratista que presente propuestas y/o alternativas para aquellos que por no cumplirlos fueron rechazados.

Después de aprobadas las muestras, se aplicarán en las áreas respectivas muestras de 1.0 m² en la pared siguiendo con precisión las instrucciones del fabricante. Antes de aplicar la primera mano, se ajustará el tono exacto de cada color en presencia y con las instrucciones del propietario.

Todas las superficies a ser tratadas se limpiarán de polvo, grasa, suciedad o partículas extrañas y deberán estar libres de humedad. Las superficies metálicas se limpiarán con lija o cepillo de alambre según sea necesario para eliminar marcas de pintura, oxidación y otras materias extrañas hasta descubrir metal limpio y recibirán dos manos de anticorrosivo antes de la capa final de pintura.

Las superficies de madera se limpiarán y lijarse para eliminar imperfecciones, marcas o agujeros de clavos o tornillos, juntas, rajaduras y otras irregularidades de la madera, serán retocadas con sellador y rellenadas a nivel de la superficie con masilla adecuada. Tanto el acabado previo como el acabado final se deberán aplicar a todas las partes visibles del mueble o puerta. A las partes no visibles e interiores de gavetas, entrepaños etc., se aplicará por lo menos sellador, excepto cuando los esquemas constructivos detallan otro acabado. Todas las pinturas y barnices se aplicarán en forma uniforme sin escurrimiento. No se comenzará a pintar hasta que las superficies estén perfectamente limpias y secas. Las placas, interruptores, tapaderas, toma corriente, etc. Serán removidos antes de pintar y se tendrá especial cuidado de no manchar con pintura, las guías y contactos eléctricos.

De igual manera toda la superficie deberá de llevar una primera mano de sellador adecuado y no se aceptará como base la aplicación de cal con cola blanca, sino que deberá ser el tipo de pintura especificada por el fabricante para lograr el acabado final.

Se tendrá cuidado de no dañar o manchar los pisos, ventanales, divisiones, muebles sanitarios u otras superficies ya terminadas.

Cualquier daño que resulte del trabajo de pintura y acabado final será reparado a satisfacción del Supervisor. Si en opinión de éste el daño es irreparable, ordenará la reposición total de la obra dañada, todo ello por cuenta y riesgo del Contratista.

Las Paredes repelladas y afinadas deberán tratarse inicialmente mediante la aplicación de la base recomendada por el fabricante de la pintura, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las indicaciones de su hoja técnica. Todas las superficies con aplicación de pintura látex llevarán como mínimo dos manos de pintura o las que sean necesarias para cubrir la superficie perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del Supervisor. No se aplicará ninguna nueva capa de pintura hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior y de haber sido aceptada por el Supervisor.

Para el caso de la madera, todas las rajaduras, suciedades, manchas, fibras, salientes y otros defectos de la superficie deberán ser reparadas o removidas, enmasilladas y lijadas perfectamente antes de aplicar cada mano de pintura. La superficie de madera debe ser pulida con lija de agua.

En cuanto al hierro o acero no galvanizado, se removerá todo el óxido, material suelto, aceite, grasa y polvo, usando un cepillo de alambre o lija para metal. En determinadas circunstancias el Supervisor ordenará la preparación de la superficie metálica mediante un chorro de arena seca a presión (SAND BLAST) o cualquier otro método que pueda garantizar la limpieza. Se pintará toda estructura visible con dos manos finales de esmalte, sobre la pintura anticorrosiva de base que ya tendrán previa a su colocación (2 manos). Toda estructura no visible pero no empotrada se pintará con dos manos de anticorrosivo.

Las puertas, ventanas, rejas metálicas, etc. se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte para metal.

Por lo general, el hierro galvanizado, no se pintará y deberán tener en todas las superficies la apariencia de material nuevo. En caso que se especifique que se deba pintar se usarán pinturas propias para el galvanizado, en todo caso se usarán de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Como mínimo se utilizará "GALVITE" o de calidad superior; en las uniones soldadas, por ejemplo.

La Contratista comunicará a la Supervisión y/o a la Administración del Contrato las marcas y calidades de pintura que se propone usar, proporcionando la información correspondiente además de los muestrarios de colores disponibles.

Se deberá tomar en cuenta que toda superficie metálica que se indica en los planos que tendrá acabado en pintura esmalte o de aceite se le deberá aplicar previamente dos manos de pintura anticorrosiva, la cual se describen sus características a continuación:

De igual o superior calidad a Anticorrosivo Primer en aceite, de alta calidad, especial para proteger toda superficie de hierro o acero, interior o exterior, etc., según lo indiquen los cuadros de acabados o planos arquitectónicos. Convierte al metal en pasivo, impidiendo la oxidación y produciendo una capa dura, fuerte e impermeable que impide el ataque a la humedad.

Para el caso de la Pintura esmalte o de aceite deberá ser resistente al agua, con buena durabilidad, alto brillo y adherencia. Disponible en acabados brillante, semibrillante, mate, y en una amplia gama de colores. Deberá ser un producto formulado sin plomo ni cromo.

Todas las superficies con aplicación de pintura esmalte llevarán como mínimo dos manos de pintura o las que sean necesarias para cubrir la superficie perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del Supervisor. No se aplicará ninguna nueva capa de pintura hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior y de haber sido aceptada por el Supervisor. La pintura esmalte se aplicará en la estructura metálica de cubierta, pasamanos, escaleras metálicas y en todos los sitios indicados en los planos constructivos. En este rubro se debe incluir la pintura base anticorrosiva según sea el caso.

11.11 PINTURA EPÓXICA

Para el caso de la pintura Epóxica, esta partida incluye la preparación de las superficies previo a su aplicación, de igual forma incluye todos los materiales, herramientas, equipos, asesoría técnica, transporte, almacenamiento, limpieza y disposición final para la entrega de los trabajos.

El material a aplicar deberá ser resistente a manchas y a agentes químicos y que cumpla una alta exigencia en higiene y en contra de bacterias y microorganismos.

Deberá cumplir lo siguiente:

- Buena adherencia.
- Buena resistencia a la abrasión.
- Rápido secado.
- Buena resistencia al agua.

Previo a la aplicación de la pintura epóxica las superficies deberán ser tratadas de acuerdo al procedimiento descrito en los apartados siguientes, según sea el caso, esto para garantizar la buena adherencia a la superficie.

11.11.1 MATERIALES

El material a utilizar será Esmalte Epóxico Antibacterial base agua, el cual está compuesto por un recubrimiento de resina epóxica de dos componentes, catalizado y formulado para un alto desempeño. Deberá estar formulado para evitar la formación de algas, hongos y bacterias, de igual forma no debe emitir olor a disolvente. No debe requerir de pintura primaria sobre superficies metálicas en ambientes donde se requiera una máxima protección y un recubrimiento sanitario. El material puede ser aplicado sobre fierro, acero, aluminio y lámina galvanizada y superficies de mampostería Y divisiones livianas.

El material de pintura deberá cumplir con las siguientes características o propiedades:

- Acabado Semi-brillante. ASTM D 523-89
- Color Blanco.
- Entintado NO SE DEBE ENTINTAR
- Estabilidad en almacén 1 año
- Número de componentes
- Peso Específico $1,24 \pm 0,02$ ASTM D 1475-98
- Presentación parte "A Cubeta de 4 Galones Presentación parte "B" Galón
- Punto de inflamación 71°C Relación de mezcla
- Rendimiento practico estimado 4:1 volumen Superficies lisas 8 a 9 m² /L Superficies rugosas 7 a 8 m² /L Rendimiento teórico 14,7 m² /L
- Sólidos en peso 50 ± 2 % ASTM D 2832-92
- Sólidos en volumen 36 ± 2 % ASTM D 2697-86
- Tiempos de secado al tacto: 20 a 30 minutos. ASTM D 1640-95
- Libre de huella: 3 a 4 horas. ASTM D 1640-95
- Para recubrir: 4 horas ASTM D 1640-95
- Uso EXCLUSIVAMENTE PARA INTERIORES
- Tiempo de inducción 15 minutos Viscosidad @ 25°C 90-100 UK. ASTM D 562-90 VOC 75.16 g/L ASTM D 6093

Debe incluir cualquier otro material necesario para lograr buena adherencia, acabado y procedimiento para su instalación.

11.11.2 PROCESO CONSTRUCTIVO

Preparación de superficie:

La preparación de la superficie dependerá del tipo de material del cual este construida, para el caso de este proyecto, la pintura epóxica se aplicará sobre las siguientes superficies:

- Paredes de mampostería repelladas y afinadas (paredes nuevas y existentes).
- Divisiones livianas de tablamento/tablayeso de intemperie en áreas blancas.
- Cielos falsos de núcleo de tablayeso de intemperie en áreas blancas.

El contratista deberá garantizar en su proceso constructivo la preparación de las superficies, previo a la aplicación de la pintura epóxica, sin embargo, estas deberán estar limpias, firmes, secas, sin óxido ni grasa o pinturas sueltas anteriores. Se debe resanar muy bien antes de aplicar el recubrimiento; en todo caso si existiera una mancha o grasa, la limpieza se hará utilizando agua a presión, escobas manuales o mecánicas, cepillos o aire a presión. Para uso en paredes de mampostería o concreto neutralizar previamente la superficie con una solución de ácido muriático al 10%, enjuagar muy bien con agua y dejar secar. Los metales deben estar protegidos con un anticorrosivo apropiado de acuerdo a las condiciones que debe soportar. En las superficies de tablamento y cielos falsos se deberá sustituir en su totalidad el acabado de pasteado o resanado de juntas si existiera algún derrame o manchas en estas superficies.

La aplicación y su cantidad deberá realizarse siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto, de tal forma garantice las condiciones de higiene requeridas.

Se deberá garantizar una aplicación uniforme de la pintura en las curvas sanitarias verticales entre paredes y divisiones y las curvas sanitarias horizontales entre paredes-divisiones y cielos falsos.

Métodos de aplicación:

- Rodillo - Retire el pelo suelto enredando cinta adhesiva a lo largo de todo el rodillo para después retirarla. - Reducción máxima: 5%
- Aspersión convencional (en acero inoxidable) - Succión: Reducir hasta un 25% con los reductores recomendados.

Nota: Se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para su almacenaje, y forma de aplicación, condiciones del clima, temperatura y humedad.

11.11.3 CONDICIONES DE VERIFICACION Y RECEPCION DEL TRABAJO

Previo a la recepción de esta actividad el contratista deberá garantizar lo siguiente:

- Las superficies pintadas deberán estar libres de manchas.
- Las superficies deberán estar pintadas uniformemente a dos manos de aplicación.
- Las superficies pintadas deberán estar libres de sopladuras, reventaduras, ralladuras y ampollas.
- En las curvas sanitarias deberá ser uniforme su acabado con la superficie plana de la división o pared. No se aceptarán fisuras, sisas o cualquier evidente corte en su continuidad.
- Las áreas de trabajo deberán estar limpias libres de desperdicios, sobrantes de material, equipos, escaleras y cualquier accesorio o herramienta utilizado en el proceso constructivo

11.11.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La pintura en superficies planas se incluirá en el metro cuadrado (m²) de las superficies planas o Según lo indique el plan de oferta en el elemento o partida que se establezca.

La pintura anticorrosiva y acabado de las partes metálicas como perfiles, macombers, polines, marcos de hierro, ángulos de ventana, puertas de hierro, enrejados, defensas, etc. o similares, la pintura debe estar incluida en el costo unitario de ellas.

La pintura en muebles y puertas, cielos y otros quedará incluida en el precio unitario de dichos rubros a menos que se indique una partida específica en el Plan de Oferta.

11.12 BARANDALES

Esta partida incluye el suministro e instalación de los pasamanos en escaleras, muros cortina, pasarela de helipuerto y en todos los demás lugares que se indique en planos constructivos.

11.12.1 MATERIALES

Los barandales en escaleras consistirán en un sistema de tubos de aluminio anodizado, altura de 1.10 m, tubo pedestal de 40mm, pasamanos tubo de 50mm y barras horizontales de tubo redondo de 16 mm, base de fijación mediante pernos y material epóxico, tornillería en acero inoxidable.

11.12.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el m y se pagarán según el tipo o como se indique en el Plan de oferta.

12 ENVOLVENTES Y RECUBRIMIENTOS

12.1 LÁMINA MICROPERFORADA DE ALUZINC (Fachada principal)

12.1.1 ALCANCE

La fachada arquitectónica propuesta es una estructura metálica con detalles de lámina microperforada. Para la ejecución de este trabajo se incluye el suministro e instalación de la estructura y la lámina según sea indicado en el plano de detalle. El Contratista deberá suministrar materiales, herramientas, equipos, accesorios indispensables para el correcto acabado y funcionamiento de los trabajos a los que se refiere este apartado.

Todos los elementos que se detallen deberán sujetarse por medio de tornillos a la estructura detallada en los planos estructurales o a la especificada por el fabricante. Para la instalación de los perfiles de lámina microperforada deben seguirse las indicaciones del fabricante.

12.1.2 MATERIALES

Lámina de perfiles estructurales de acero con aleaciones de zinc y aluminio de 1.06 m de ancho y largo de acuerdo a modulación de planos de taller del fabricante, dicha lámina debe ser chapa 18. La lámina debe ser del tipo lisa, no menor a 0.6 mm, precalada y lisa, para uso de fachadas simples en acabado esmaltado.

12.1.3 PROCEDIMIENTO

La lámina debe ser colocada en posición horizontal tal y como lo indican los planos constructivos, por lo que el espesor mínimo del perfil debe ser 0.75 mm y deberá tener una luz máxima admisible entre apoyos verticales de 1.2 m.

Antes de proceder al forro de lámina, deberá estar puesta la estructura de apoyo, la cual deberá estar estructurada de acuerdo a los planos de taller y con el acabado especificado para la estructura metálica.

Proceder a instalar la lámina de acuerdo a indicaciones del fabricante, teniendo en cuenta que no se admitirán desplomes mayores de 2 cm en la altura total de la fachada.

12.1.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La forma de pago para la ejecución de esta obra se hará por metro cuadrado al precio establecido en el plan de oferta e incluye la estructura de apoyo para el forro.

13 CIELOS FALSOS

El trabajo incluirá el suministro de equipo, transporte, herramientas, servicios e instalación del esqueleto del sistema de suspensión metálico para los diferentes tipos de cielo falso, como también las losetas con todos sus herrajes, elementos de fijación y acabados, según indicaciones en los planos.

Para la elaboración de la propuesta, el Contratista proyectara el uso de los distintos tipos de cielo según los ambientes y actividades que el área se realicen, debiendo prever la incorporación de las curvas sanitarias en los ambientes que demanden el uso de los elementos.

Se instalarán los siguientes sistemas de cielos:

- Cielo falso de paneles de núcleo de yeso y placa de fibra de vidrio
- Cielo falso de tablilla de PVC

13.1 CIELO FALSO DE PANELES DE NÚCLEO DE YESO Y PLACA DE FIBRA DE VIDRIO

Tableros Rectangulares de yeso y placas de fibra de vidrio. Se compone de un núcleo contra fuego de yeso encapsulado en placas de fibra de vidrio. El núcleo es resistente a fuego tipo FIREGUARD. Espesor: 1/2".

Perfiles metálicos. Elementos metálicos en lámina galvanizada en calibre 28 para el armado de bastidores. Todos los componentes metálicos deberán cumplir con la norma ASTM C636 o la ASTM C645 en su fabricación, según las dos modalidades presentadas, dependiendo de los proveedores locales. o "T" Principal y Canal Listón. Viga T de soporte (DGLW) de 1-1/2" x 1-1/2" y el Canal Listón Conector (OPCIÓN A) que forman una retícula (Véase ilustración de SUSPENSIONES TIPO PARA CIELO DE TABLA YESO) o Canal Listón. (Opción B) Canales en forma de "omega (Ω)" para cielos. Rolados en frío en metal resistente a la corrosión de dos calibres: 26 para atornillar tableros de yeso de 12.7 y 15.9 mm y calibre 20 para separaciones y capacidad de carga mayores en plafones. Los productos cumplen con la norma ASTM C645. Ancho de la cara (A): 3.17 cm (1-1/4"); profundidad (B): 2.22 cm (7/8"); ancho (C): 6.35 (2 1/2"); largo 3.05 m (12') o Canaleta de carga. Fabricadas en lámina galvanizada calibre 22, se usan como soporte para canales listón metálico en cielos. Se fabrican en las siguientes dimensiones: peralte(A): 4.10 cm (1 5/8"); ancho del patín (B) 0.9 mm; largo: 3.05 m (10") o Ángulos metálicos. Ángulos metálicos galvanizados calibre 20 resistentes a la corrosión, utilizados para la sujeción de postes en lambrines o tensores en muros.

Canales Amortiguadores de Sonido. Canales metálicos calibre 26 resistentes a la corrosión para fijar tableros de yeso a bastidores de madera y metálicos. Reducen la transmisión del sonido a través de las divisiones con bastidores de madera y metálicos y en estructuras de entrepisos. A= Ancho: 6.35 cm (2-1/2"). B= Profundidad: 12.7 cm (1/2"); C= Ancho de la cara: 3.8 cm (1 1/2"). Largo: 3.66 m (12'). Limitaciones: No se use bajo vigas para pisos altamente flexibles; deberán estar sujetas a muros y plafones con tornillos para bastidores metálicos; no usarse con más de 2 capas de tableros de yeso de 15.9 mm (5/8") de espesor.

Canales "J". Se usan en pisos y losas, en bastidores para muros de elevador, ductos, así como inicios y finales de muros. Ancho: 6.35 y 10.16 cm (2 1/2" y 4"); Patines: 2.5 y 5 cm (1" y 2").

Tornillos y fijadores. Especialmente diseñados para la fijación de los tableros de yeso a los perfiles metálicos. Tornillos de tipo autorroscantes: o Para atornillar el tablero de yeso a metal cal 26, El tipo S-1" de 25.4 mm una capas sencillas de tableros de yeso de 12.7 y 15.9 cm (1/2" y 5/8") a postes metálicos

Cal. 26, canales de amarre y canales listón. El tipo S-1-5/8" de 41.3 mm fija la segunda capa de tablas de yeso a canales y postes metálicos, canales de amarre y canales listón. El tipo S-1 5/8" de 42 mm fija la 3ra capa de tablero de yeso de 15.9 mm. El tipo S-2 1/2" de 635 mm fija la 4ta capa de tablero de yeso de 12.7 mm (1/2") a postes metálicos y canales de amarre.

Para atornillar el tablero de 12.7 y 15.9 mm (1/2" y 5/8") a postes metálicos y canales de amarre calibres 20 a 14. Especificar tornillos resistentes a la corrosión para fijar Tablaroca base exterior en muros exteriores. Utilice tornillos de 41.3 mm (1-5/8") para fijar segundas o terceras capas de tableros de yeso a postes metálicos, canales listón y canal de amarre cal. 20 a 14.

Tornillo tipo Framer, Para atornillar metal con metal cal 20 – 26. Para fijar canales resilientes a postes metálicos o elementos metálicos de cal. 26 entre sí.

Juntas, Adhesivos y Tratamientos de Juntas. Línea de productos creados para el tratamiento de juntas en tableros de yeso y dejar lista la superficie para recibir acabados. o Adhesivo base agua, que adhiere por presión elementos ligeros o livianos, como aislantes de fibra de vidrio, felpas, papel y otros materiales a metal, tablero de yeso y otros materiales.

Compuesto ligero de secado controlado para tratamiento de juntas de tablero de yeso con placas de fibra de vidrio según recomendación del fabricante.

Preparador (primer) base látex para uniformar la superficie y evitar diferencias en textura. Diseñado para solucionar y minimizar problemas referentes al cambio o variaciones de texturas en muros interiores hechos con tablero de yeso.

Compuesto multiusos especialmente diseñado para tratamiento de juntas en tableros de yeso fabricados por los mismos fabricantes de los tableros, a base del mismo material, lo que garantiza un acabado homogéneo.

Prefacinta. Cinta de refuerzo para juntas de tablero de yeso, y todo aquel compuesto para tratamiento de juntas de tablero de yeso con placas de fibra de vidrio según recomendación del fabricante.

13.2 TABLILLA DE CIELO FALSO DE PVC

Este tipo de cielo es ultraliviano, Impermeable. Resistente a la acción de hongos, bacterias, insectos y roedores, Autoextinguible. No propaga la llama. Vida útil ilimitada. No requiere pintura. Desarmable. Se instalarán en los lugares indicados en planos arquitectónicos, y deberán cumplir las siguientes características:

- Medidas 25 cm x 6.00 mts,
- El proceso de instalación será el recomendado por el fabricante.
- Ubique la estructura principal (VIGUETAS) a distancias no mayores a 0.90 m entre ejes de perfil.
- Instalar los ángulos perimetrales 3 x 2, con clavos, chazos, tiros, etc. Estas fijaciones no deben ir a distancias mayores de 0.60 m entre ellas.



Procedimientos

- Marque el nivel deseado para indicar la altura final del cielo raso, tenga presente el espesor de las láminas de PVC a utilizar.
- Instalar los ángulos perimetrales 3 x 2, con clavos, chazos, tiros, etc. Estas fijaciones no deben ir a distancias mayores de 0.60 m entre ellas.
- Ubique la estructura principal (VIGUETAS) a distancias no mayores a 0.90 m entre ejes de perfil, si se requiere una modulación superior, consultar con su asesor comercial, el espesor más recomendado a utilizar.
- Ubique los perfiles o tensores de alambre calibre 16, anclados al techo a distancias no mayores de 0.90m, permitiendo la estabilidad de los perfiles VIGUETAS.
- Instale los perfiles secundarios (OMEGAS), con modulaciones no mayores a 0.61m.
- Instale el perfil tipo CORNISA o REMATE SIMPLE, perimetralmente. Atornillar cada 0.60 m sobre el ángulo perimetral inicialmente colado
- Ubique la primera lámina de PVC, en la dirección elegida. Atornille sobre la aleta de la lámina a la estructura OMEGA.
- La siguiente lámina de PVC se posiciona, por medio del sistema machihembrado que tiene su geometría. Dejando oculto así, la primera línea de tornillos posicionados
- Se repite la secuencia con las demás láminas.
- En el caso de traslapar dos láminas longitudinalmente, realizarlo siempre por medio del accesorio tipo H.
- En la última lámina de PVC a instalar, si sobra material, se debe cortar la lámina con ayuda de un bisturí o navaja filosa, dejando una tolerancia de 1cm más corto, permitiendo la facilidad de instalación, dentro del accesorio cornisa y/o remate simple. Si es necesario, apoyarse con una espátula para encajar esta última pieza.
- Realice una limpieza superficial por la manipulación empleada a las láminas, teniendo así una obra estética y limpia.

Condiciones

Todo el sector donde se coloque cielo falso deberá quedar rígido y siguiendo los niveles que se indiquen en los planos.

No se permitirán losetas abolladas o deformadas, lo mismo que los perfiles de aluminio, los cuales deberán estar exentos de pandeos, cumbres, manchas de pintura, etc.

Normativa de Referencia

- ASTM A 615
- ASTM A 636
- ASTM E 1264
- ASTM E 84

Forma de pago

Todos los tipos de cielos se pagarán por metro cuadrado (m²) medido en forma horizontal ó inclinada según sea el caso el cual deberá incluir el acabado final ya sea con pintura satinada ó epóxica para el caso de los cielos de tabla roca. El precio para la pintura de acabado en la estructura metálica deberá incluirse en el costo de la estructura metálica. El costo de los cielos falsos debe incluir todos los materiales, equipos, sellos, aditivos, acabados, mano de obra, andamios, accesorios, herramientas y

equipos empleados para su construcción y todos los elementos que no aparecen detallados en las presentes especificaciones, pero son parte de los sistemas de cielos reflejados necesarios para su correcta instalación y funcionamiento; así como la limpieza, el desalojo de desperdicios y material sobrante, y el arriostamiento sísmico. Hay que considerar que la mano de obra, materiales, acabado, etc., sean especializados para este rubro. Se pagarán hasta que estén completamente terminados de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas.

Para los cielos de tabla roca, el costo unitario debe incluir la pintura de acabado. Para la determinación de las cantidades a pagar se descontará el área de losetas ocupada por luminarias, rejillas de aire acondicionado, etc., y cualquier otro elemento que no sea parte de los sistemas de cielo reflejado.

14 VENTANAS

14.1 ALCANCE

Esta partida comprende el suministro, instalación, materiales y equipo, transporte, herramientas, mano de obra y servicio para los trabajos de instalación de las ventanas nuevas de acuerdo a las características

mostradas en los cuadros de acabados, incluyendo los marcos, vidrios, herrajes, empaques. Previo a la colocación de cada tipo de ventana se presentará una muestra de está a la Supervisión para su aprobación por escrito.

Todas las ventanas deberán ser instaladas completas hasta en el menor detalle y de acuerdo a las instrucciones y especificaciones del fabricante, para garantizar un perfecto funcionamiento, ajuste y hermeticidad. Por lo tanto, se usarán todos los herrajes, empaques vinílicos y selladores, recomendados por el fabricante para cumplir tales fines.

En los planos se indican las dimensiones de cada una de ellas, los estilos y los lugares en donde han de colocarse. Deberán seguirse todas las indicaciones explicadas en párrafos anteriores.

Para el caso de las ventanas corredizas deberán corroborarse que los rieles estén completamente libres de suciedad o cualquier elemento que impida el movimiento de la hoja móvil. Este tipo de ventanas llevaran su manecilla para la apertura y cierre del cuerpo móvil.

Previo a la colocación de cada tipo de ventana se presentará al Supervisor, una muestra para su aprobación por escrito.

Todas las ventanas deberán ser instaladas completas hasta en el menor detalle y de acuerdo a las instrucciones y especificaciones del fabricante, para garantizar un perfecto funcionamiento, ajuste y hermeticidad. Por lo tanto, se usarán todos los herrajes, empaques vinílicos y selladores, recomendados por el fabricante para cumplir tales fines, estará a criterio de la supervisión con la aprobación del propietario.

No se recibirán ventanas en malas condiciones o con desperfectos de ningún tipo.

14.2 GENERALIDADES

Antes de su elaboración e instalación, La Contratista deberá verificar en la obra las dimensiones de vanos para ventanas, ya que la corrección de errores por omisión de esta parte del trabajo, se realizará nuevamente sin implicar ningún costo adicional para el MINSAL. El marco de Las ventanas deberá ajustarse al hueco de la misma, cumpliendo las condiciones establecidas en estas especificaciones.

- a) El trabajo será ejecutado de acuerdo a los planos de taller para cada tipo de ventana previo a su instalación, los cuales serán elaborados por La Contratista y aprobados por la Supervisión.
- b) Todo lo que no reúna las condiciones de estas especificaciones, que sea de mala calidad o que sea colocado erróneamente, no será aceptado y será corregido, repuesto y colocado de nuevo por cuenta la Contratista, hasta la aprobación de la Supervisión.
- c) La superficie de contacto donde serán colocadas las ventanas, deberán ser pintadas previo a su instalación, con pintura aprobada por la Supervisión (cuadrados).
- d) El aluminio será limpiado con agua pura o un producto de petróleo, como gasolina o kerosén.
- d) Donde haya ventanas de vidrio y aluminio en contacto con el exterior, habrá un desnivel de 1cm mínimo entre el interior y el exterior, la cual deberá ser absorbida por el perfil que forma la parte inferior de la ventana con el objeto de no permitir la entrada de agua lluvia.
- e) A cada marco se deberá aplicar sello perimetral con material elastomérico, separación promedio entre 3mm y 4mm
- f) No se permitirán entrada de luz entre la pared y el marco de la ventana.

14.3 MATERIALES

- Vidrio: Para las ventanas de vidrio fijo o cualquier otro tipo, serán de 1/4" (6 mm.) de espesor

laminado.

- Aluminio: Todo el aluminio a emplearse será de aleación del mismo metal 60, 63 T5 conforme al ASTM B 221 aleación GS 10 A TS. Las secciones a emplearse en los diferentes casos serán los recomendados por el fabricante o indicados en los planos y en estas Especificaciones. Los dispositivos de fijación serán de aluminio, de acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión; Todo material expuesto será pulido hasta obtener una superficie brillante, sin ralladuras, o defectos, será anodizado. El acabado final de la manguetería deberá tener un color uniforme (anodizado natural). Del aluminio, vidrios y del acabado final se presentarán muestras a la Supervisión para su aprobación.
- Plástico: El compuesto elástico, llevará sellador de vinil en su perímetro, de una sola pieza de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- Sellador: Se deberá colocar un sello perimetral con un componente 100% base silicón, elástico y translucido, del tipo pintable ancho promedio 1/8”– 3/16

14.4 VENTANAS PROYECTABLES

Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación e instalación de ventanas proyectables en perfiles de aluminio anodizado, con todos los sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiere, y que son de acceso público en el edificio.

El objetivo será la construcción e instalación de todas las ventanas proyectables elaboradas en perfiles de aluminio, según el sistema especificado y los diseños que se señalen en planos del proyecto, detalles de fabricación e indicaciones o recomendaciones por parte del fabricante con el visto bueno de la supervisión y administrador de contrato.

14.5 VENTANAS DE VIDRIO FIJO Y CORREDIZAS

Las ventanas de vidrio fijo laminado y marco de aluminio, serán de la mejor calidad (tipo industrial) y de las medidas mostradas en los planos; los marcos serán de aluminio anodizado color natural con pestañas, el vidrio será laminado color claro a menos que se especifique lo contrario, espesor 6 mm. Además, estará compuesto de otro cuerpo de mismo material descrito anteriormente, con riel de aluminio para su movilidad.

14.6 VENTANAS TIPO LOUVER



Para los ambientes exteriores, tales como: bodegas, cuarto eléctrico, equipos, entre otros, el diseño deberá considerársela colocación de ventanas tipo cortasol Z de aluminio anodizado a cada 7cm con refuerzo según indique fabricante para cada tipo de ventana.

La Supervisión realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

- Las ventanas serán perfectamente instaladas, ajustadas a los vanos, sin rayones u otro desperfecto visible en los perfiles de aluminio.
 - Verificación de sistemas de fijación, bisagras, felpas o vinilos, seguridades, tiraderas y otros instalados.
 - Los perfiles corresponderán a los determinados en esta especificación, estarán limpios, libres de grasa, manchas de otros materiales.
- El sellado exterior con silicón o masilla elástica, será verificado luego de colocado el vidrio, con pruebas de chorro de agua y no existirá filtración alguna.
 - Las uniones entre perfiles, no tendrán abertura alguna.

14.7 VENTANA DE VIDRIO PLOMADA

En todos los sitios donde exista radiación, esté indicado en los planos, o no, el Contratista, suministrará e instalará ventanas especiales, de marco de acero forrado de plomo y equipada con vidrio plomado, impermeable a la radiación.

NOTA: Las dimensiones en los espesores de los blindajes de plomo para puertas y ventas indicadas anteriormente están determinadas en la memoria de protección radiológica aprobada por la Dirección de Protección radiológica del Ministerio de Salud.

Normativa de Referencia

- Se deberá cumplir con las recomendaciones de la “Memoria de Cálculo de Blindaje” aprobado por la DPR.

14.8 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Las ventanas se pagarán por metro cuadrado (m²) o como se especifique en el Formulario de Oferta e incluyen: el material, mano de obra, acabado final y colocación.

15 PUERTAS

15.1 ALCANCE

Esta partida comprende el suministro, instalación, materiales y equipo; transporte, herramientas, mano de obra y servicios necesarios para la instalación de las puertas nuevas de acuerdo a las características mostradas en los planos constructivos y las presentes especificaciones técnicas.

Para la instalación de las puertas, el contratista deberá considerar que todas las superficies se encuentren niveladas y parejas, cuadrados bien repellados y afinados según sea el caso, y deberá tomar medidas finales de cada hueco antes de la elaboración de las puertas, así mismo, corroborará en campo en conjunto con lo indicado en los planos, la apertura de cada puerta verificando hacia donde gira(n) para el caso de las abatibles o hacia donde se desplaza(n) en el caso de ser corredizas.

Todas las cerraduras, herrajes, bisagras, haladeras y los accesorios que se instales en las puertas deberán ser de primera calidad y aprobadas por el Supervisor y Administrador del contrato.

Se instalarán topes de puerta tipo media luna niquelado de DVP, similar o superior. Irán perfectamente afianzados a pisos. En casos que dichos topes no sean adecuados, deberán hacerse topes especiales que cumplan dicha función con eficiencia y seguridad. Deben estar ubicados a no menos del último tercio de cada hoja y deberán estar incluidos dentro del costo de cada puerta.

Se respetarán los diseños indicados en los planos constructivos.

15.2 PUERTAS A INSTALARSE

En los planos se indican las dimensiones de cada una de ellas y los lugares en donde han de colocarse. Deberán seguirse todas las indicaciones explicadas en párrafos anteriores.

Los tipos de puertas a instalarse son los siguientes:

- Puerta de panel de aluminio y polietileno (ACM)
- Puerta de panel de vidrio
- Puerta combinada de panel de vidrio y ACM
- Puertas de Quirófanos
- Puertas Contrafuego
- Puertas Metálicas
- Puertas tipo acordeón

15.2.1 PUERTAS DE PANEL DE ALUMINIO Y POLIETILENO (ACM)

El trabajo descrito en esta sección consiste en el suministro, instalación y ajuste de las puertas de panel de aluminio y polietileno (ACM), incluyendo sus acabados, sensores, cerraduras y todos los accesorios para su correcto funcionamiento. Las puertas a considerarse serán de dos hojas abatibles doble acción o una acción, puertas de una hoja abatible de una o doble acción, puertas con sistema de activación por sensor y puertas corredizas, cuando se indique en los planos constructivos, la puerta llevará mirilla de vidrio. Las dimensiones y características se indican en los planos constructivos.

- Materiales

Las puertas serán de aluminio de capacidad estructural, de excelente calidad y aprobadas por la Supervisión y la Administración del Contrato. El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio; el contramarco será de tubo seccionado de aluminio, el cabezal, de aluminio, para alojar el cerrador de cargadero y el umbral; de aleación de aluminio, con espesores efectivos de

0.125 milésimas de pulgada, debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 lbs. por pulgada cuadrada.

Las secciones serán conforme a las tolerancias comerciales permitidas y en todo caso estarán libres de defectos que le resten durabilidad o apariencia. Su acabado será anodizado natural.

El panel estará conformado por un núcleo termo-plástico de polietileno en medio de dos láminas de aluminio color blanco (ACM).

Los accesorios para las puertas serán de primera calidad con mota para mejor hermetismo, haladeras según se indique en los planos. En puertas de dos hojas se instalarán pasadores ocultos y cerradores especiales. Las cerraduras serán de gancho con accionador de palanca o chapa de palanca grado 2 o como se indique en los detalles y cuadros de acabados de los planos constructivos.

Donde se indique en los detalles y cuadro de puertas de los planos constructivos que la apertura es automática, ésta será accionada por sensor de huella dactilar para entrar y con sensor de movimiento de corto alcance (10 cm) sin contacto.

Para las puertas corredizas, se proveerá un kit de sistema corredizo colgante de montaje frontal, con capacidad de carga de 50 – 80 kilos por hoja, con un rodamiento de alta gama, con freno incorporado para evitar el rebote de la puerta y que asegure un cierre óptimo, además deberá deslizarse suavemente con el mínimo esfuerzo, tanto para la apertura como para el cierre de la hoja, el riel de deslizamiento será de aluminio y los rodamientos tendrán pista rectificadas recubiertas en nylon, para el acabado final se deberán utilizar los accesorios correspondientes para cubrir el riel de deslizamiento superior. Cuando las mochetas deban anclarse a la mampostería, se hará utilizando pernos y anclas expansivas de la mejor calidad. Para el caso de la instalación de puertas en divisiones livianas deberá reforzarse la división de acuerdo a detalle en planos constructivos.

El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio E-514/515, E-513/515; el contramarco será de tubo seccionado E-750, el cabezal E-670/E para alojar el cerrador de cargadero y el umbral techold E-505, de aleación arquitectónica 6063-T5, con espesores efectivos de 0.081", debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 libras por pulgada cuadrada.

Las secciones serán conforme a las tolerancias comerciales permitidas y en todo caso estarán libres de defectos que le resten durabilidad o apariencia.

Los rieles deberán ser de primera calidad, así como los elementos que contiene: empaques, rodos, etc. Y deberá ser entregada funcionando perfectamente.

El contratista deberá medir los huecos de las puertas antes de solicitar las puertas. Cualquier cambio en la medida u omisión en cuanto a las dimensiones finales de las puertas será responsabilidad del contratista sin generar costos adicionales para el contratante. Así mismo deberá corroborar hacia donde se realizará el giro y/o la apertura de las puertas.

Deberá considerarse brazo hidráulico para cierre suave en las puertas que indican los planos. El detalle del tipo y de la instalación de los brazos hidráulicos se presenta en las respectivas hojas de planos constructivos.



Donde los planos lo indiquen, llevarán un visor o mirilla de vidrio laminado claro o nevado de 6mm de espesor, según se indique en planos, con sellos de neopreno, sellos contra humedad y gas inerte en su interior, enmarcado en perfiles de aluminio inversos o según lo indiquen los detalles de las puertas, las dimensiones se indican en planos.

Donde los planos lo indiquen, llevarán rejillas para aire acondicionado, las dimensiones se indican en los planos correspondientes a la especialidad. Por lo anterior, al momento de ordenar la fabricación de las puertas, se deberá tener en cuenta estos elementos, así como otros que requieran la colocación o reforzamiento de la estructura de la puerta para que su instalación sea adecuada, por ejemplo, las chapas; y deberán cumplir las normas UL, NSF, NFPA, ANSI y DHI. Todo lo anterior deberá ser mostrado en un plano de taller proporcionado por el fabricante y ser sometido a la aprobación del supervisor.

15.3 PUERTA COMBINADA DE PANEL DE VIDRIO Y ACM

Las puertas a considerarse serán de dos hojas abatibles doble acción y puertas de una hoja corredizas, de las dimensiones y características que se indican los planos constructivos, según sea el caso.

Las puertas serán de aluminio de capacidad estructural, de excelente calidad y aprobadas por la Supervisión y la Administración del Contrato. El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio; el contramarco será de tubo seccionado de aluminio, el cabezal, de aluminio, para alojar el cerrador de cargadero y el umbral; de aleación de aluminio, con espesores efectivos de 0.125 milésimas de pulgada, debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 lbs. por pulgada cuadrada.

Las secciones serán conforme a las tolerancias comerciales permitidas y en todo caso estarán libres de defectos que le restan durabilidad o apariencia. Su acabado será anodizado natural.

El panel será combinado: la mitad superior de vidrio laminado de 6 mm de espesor, claro o nevado según se indique en los detalles y cuadros de puertas en planos constructivos y, la mitad inferior, de panel conformado por un núcleo termo-plástico de polietileno en medio de dos láminas de aluminio color Blanco (ACM).

Los accesorios para las puertas serán de alto tráfico y primera calidad con mota para mejor hermetismo, haladeras según se indique en los planos. En puertas de dos hojas se instalarán pasadores ocultos y cerradores especiales.

Las cerraduras serán de gancho con accionador de palanca o chapa de palanca grado 2 o como se indique en los detalles y cuadros de acabados de los planos constructivos.

Cuando las mochetas deban anclarse a la mampostería, se hará utilizando pernos y anclas expansivas de la mejor calidad. Para el caso de la instalación de puertas en divisiones livianas deberá reforzarse la división de acuerdo a detalle en planos constructivos.

El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio E-514/515, E-513/515; el contramarco será de tubo seccionado E-750, el cabezal E-670/E para alojar el cerrador de cargadero y el

umbral techold E-505, de aleación arquitectónica 6063-T5, con espesores efectivos de 0.081", debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 libras por pulgada cuadrada.

El contratista deberá medir los huecos de las puertas antes de solicitar las puertas. Cualquier cambio en la medida u omisión en cuanto a las dimensiones finales de las puertas será responsabilidad del contratista sin generar costos adicionales para el contratante. Así mismo deberá corroborar hacia donde se realizará el giro y/o la apertura de las puertas.

Deberá considerarse brazo hidráulico para cierre suave en las puertas que indican los planos. El detalle del tipo y de la instalación de los brazos hidráulicos se presenta en las respectivas hojas de planos constructivos.

15.4 PUERTAS CONTRAFUEGO

Este apartado se refiere a las puertas abatibles, corredizas; de una o de dos hojas, según indique los planos, ubicadas en salidas de emergencia en los espacios, dimensiones y herrajes que se indican en los planos constructivos.

Las puertas contrafuego serán: Doble forro de lámina de hierro galvanizado chapa 14, ensamblada por perfiladora mediante doble plegado y cosido del conjunto Tapa-bandeja, núcleo de lana de roca de 145 kg/m³ de densidad mínima, pintura epóxica en polvo aplicada con soplete color blanco, resistencia al fuego F-90.

La cerradura con barra antipánico en aluminio al interior y cerradura tipo palanca de uso pesado al exterior con certificación ANSI grado 1.

Se deberá colocar cinta intumescente en todo el perímetro del tope y contramarco y sello barredor de aluminio y vinilo en la parte inferior de la puerta.

15.5 PUERTA METÁLICA

Este apartado se refiere a las puertas a instalarse en cuartos técnicos en los espacios, dimensiones, materiales y herrajes que se indican en los detalles en los planos constructivos. Estas puertas pueden ser de una o dos hojas abatibles o corredizas, según se indique en los planos.

15.5.1 MATERIALES

La estructura principal y los refuerzos de la puerta serán de tubo industrial de 2" x 2" chapa 14, piezas verticales secundarias de tubo industrial de 1" x 1" chapa 16 @ 0.15 m. La mitad superior de la puerta quedará sin forro, la mitad inferior llevará en ambas caras de la puerta lámina de hierro e= 1/16". Pieza de lámina de hierro e=1/16" para instalar la cerradura.

Las puertas corredizas llevarán en su parte inferior y en la superior rodos metálicos de Ø2" x 1/2" de polea en "V" con cojinetes, capacidad 80 kg montados sobre riel en el piso y en el cargadero de la puerta de ángulo de 1-1/4"x3/16".

Las puertas abatibles llevarán mocheta o contramarco de ángulo de hierro de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" y tres bisagras tipo cápsula de varilla lisa de Ø 1/2" y caño de Ø5/8". Las bisagras se fabricarán en torno dejando el acople de la cápsula y el pin completamente ajustado y llevarán en la parte superior un agujero el cual servirá para aceitarla.

Las cerraduras para las puertas corredizas serán del tipo parche de pin vertical, por fuera únicamente se abre con la llave y por dentro al girar el dispositivo de apertura, y para las puertas abatibles serán tipo parche normal. Todas las cerraduras deben cumplir la norma ANSI grado 1 de uso institucional tipo pesado.

Toda la estructura, tubos de refuerzo, contramarcos, rieles y forro de lámina será cubierta con dos manos de pintura anticorrosiva y acabado final con pintura de esmalte de color a definir en obra por la supervisión.

15.6 CERRADURAS Y HERRAJES

El contratista suministrará e instalará todos los herrajes, cerraduras y accesorios para dejar en perfecto estado de funcionamiento todas las puertas. Los herrajes serán colocados de tal forma que presten aspecto de limpieza y precisión sin dañar el acabado, si van empotrados, los cortes se harán con la máxima exactitud.

15.6.1 CERRADURAS.

Todas las cerraduras deberán cumplir con las especificaciones de uso pesado. Las cerraduras deberán ser de la mejor calidad, deberán tener las características que se especifican en los catálogos de los fabricantes respectivos y serán de los tipos que se indican en las especificaciones y en los cuadros de los acabados.

Antes de su colocación, toda cerradura será aprobada por el supervisor las características de las cerraduras serán las siguientes:

- Las cerraduras serán ajustables para permitir su colocación en puertas de espesor entre 32 mm a 45 mm. El estilo de las palancas será avalado por la Supervisión y Administrador del Contrato.
- Las cerraduras deberán satisfacer las especificaciones federales ANSI A117.1 (ADA Compliant) 400.000 ciclos grado 2, certificada por UL/cUL Listed, UL10C/UBC 7-2 presión nominal positiva, manija en aleación de zinc, cilindro en latón con 6 pines.

15.6.2 LLAVES

El Contratista suministrará dos llaves para cada chapa de llave, cinco copias de cada llave maestra por nivel, cinco copias de la llave gran maestra y 50 patrones lisos del mismo tipo de las llaves del conjunto.

Todas las llaves maestras y patrones lisos serán de níquel plateado (no se aceptará aluminio) y todas llevarán estampadas, de un solo lado el nivel al que pertenezcan.

El Contratista entregará las llaves a la persona que por escrito designe el Propietario.

Las llaves individuales estarán amarradas a una etiqueta enumerada, que coincida con una numeración de las cerraduras indicadas en un juego de planos del edificio a escala 1:50, la numeración de la cerradura debe seguir un sistema ordenado y lógico.

Las diferentes llaves maestras serán entregadas reunidas y claramente identificadas como tales.

15.6.3 HERRAJES.

Todas las puertas metálicas de una acción o dos llevarán 3 bisagras de cápsula, varilla lisa de $\varnothing \frac{1}{2}$ " y caño de $\varnothing \frac{3}{8}$ " como mínimo.

Todas las puertas de HPL de una acción llevarán 3 bisagras de alcayate de 4" de acero inoxidable. Regresador automático, especificado por el fabricante de puertas y aprobado por el Supervisor.

15.6.4 FORMA DE PAGO

Todas Las puertas se pagarán por unidad (c/u) instalada o como se indique en el Formulario de Oferta e incluye bisagras del tipo que sea, brazo hidráulico de cierre suave, haladeras, rieles, chapas y todo accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

El costo de las llaves maestras y de los patrones se sumará y distribuirá entre todas las puertas con llave para incluirlo en el precio unitario de estas.

16 MUEBLES FIJOS

Esta sección incluye la fabricación e instalación de todos los muebles aquí descritos, mostrados en los planos e indicados en el formulario de oferta; con el número y con las características indicadas en ellos.

La Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas, equipos, accesorios y mano de obra que sean necesarios para la correcta elaboración y buen funcionamiento de los muebles, aun cuando no estén específicamente mencionados aquí, ni mostrados en los planos.

Será obligación del contratista verificar y ajustar las medidas de los espacios designados en los planos contractuales para los muebles con las medidas resultantes por el proceso de construcción; esto con previa autorización de la supervisión.

Sin limitar la generalidad de lo dicho, se incluyen aquí:

16.1 MUEBLES FIJOS DE ACERO INOXIDABLE CON POCETA DE ACERO INOXIDABLE

16.1.1 GENERALES

En todo trabajo se tendrá especial cuidado en respetar las dimensiones indicadas en los planos, así como de verificar previo a su corte y armado, las medidas finales en la obra. Se verificarán todas las medidas en la obra según se requiere por todos los trabajos de montaje de modo que se ajuste a las condiciones del lugar.

Previo al inicio de cualquier trabajo se examinará toda obra adyacente, de la cual, el trabajo abarcado en esa sección, depende de alguna manera, a fin de asegurar perfecta ejecución y ajuste.

Todas las piezas deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos y no se permitirán irregularidades de superficies ni desviaciones (pandeos, distorsiones, defectos de alineamientos, verticalidad, horizontalidad y paralelismo), los controles se efectuarán con escuadra y con regla de dos metros de longitud.

Se verificará la calidad de la obra (puertas, muebles), de lo contrario la Supervisión y/o la Administración del Contrato podrá requerir que se repita el trabajo. No se hará pago adicional alguno por correcciones que deban efectuarse, debido a no atender estas indicaciones.

16.1.2 MATERIALES

a. ESTRUCTURA

Estructura metálica de acero inoxidable categoría AISI 304 antiácido de 4" con elevada resistencia a la corrosión.

b. ACABADO

Encimeras de acero inoxidable AISI 304 18/10 con omegas de refuerzo y acabado satinado.

c. ENTREPAÑOS

Acero inoxidable de 4"

d. PUERTAS

Acero inoxidable de 4"

e. ZÓCALO

Acero inoxidable categoría AISI 304 antiácido

f. COMPLEMENTO

Lavado con fregadero de acero inoxidable de una poceta de sobreponer en cubierta. sellar todo su perímetro de contacto con silicón transparente sin dejar excedentes. debe realizarse limpieza en el excedente al momento de aplicar silicón, incluye accesorios de conexión hidráulica y grifería de acero inoxidable.

g. HALADERAS

Las haladeras serán de acero inoxidable.

h. MUESTRAS

La Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión todas las muestras de láminas de acero, herrajes y otros recubrimientos y materiales a utilizar.

La aprobación de la Administración del Contrato y/o la Supervisión no libera la responsabilidad de la Contratista en lo que concierne a la calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de los muebles.

16.2 MUEBLES CON ESTRUCTURA DE MADERA DE CEDRO Y FORRO DE PLÁSTICO LAMINADO, CON CUBIERTA DE ACRILICO, CUARZO Y/O GRANITO NATURAL O CULTIVADO

La madera a usar será de primera calidad y deberá estar completamente seca y libre de defectos. Las clases de maderas están indicadas en los planos, pero cuando no se indique será de cedro, acabada mecánicamente y alisada; las piezas deberán ser rectas, libres de corteza, nudos sueltos y libre de otras imperfecciones. La humedad de la madera al instalarse, será considerada por la Supervisión quien la verificará y autorizará según el caso.

La cerrajería será la indicada en los planos, con acabados inoxidables, incluirá todos los accesorios tales como: haladeras, bisagras, chapas, topes etc., que aunque no hayan sido indicados, se requieran para el buen funcionamiento del mueble y completar el trabajo indicado en los planos o descritos en las especificaciones. Todas las piezas de madera serán emparejadas por los cuatro costados y cepilladas para alcanzar las medidas indicadas en los planos; estarán libres de cortezas, biseles, resinas, nudos sueltos y nudos de dimensiones mayores que 1/4 de la dimensión menor de la pieza. Todas las gavetas llevarán guías metálicas a ambos lados e irán forradas internamente con plástico laminado. No se harán pagos adicionales por estos conceptos.

a) Madera Sólida.

La madera será de cedro o cortés blanco se utilizará en las secciones y las formas indicadas en los planos las cuales se consideran dimensiones finales de la madera repasada, en piezas secas de cantos rectos y sin nudos, imperfecciones o rajaduras. En ningún caso la Supervisión aceptará calidades inferiores a las especificadas.

b) Madera prensada.

Será de caobilla, clase "B", de ¼" (6 mm), sin rasgaduras ni dobleces, ni capas despegadas, estará libre de manchas y cuando deba quedar expuesto, su superficie estará libre de añadiduras.

c) Plástico laminado.

Lamina decorativa de espesor de 6 mm., el color sera según indiquen los detalles de mobiliario. El termofundido debe cumplir con las siguientes características:

- Resistencia al rayado
- Excelente resistencia a la rayadura.
- Resistencia a la abrasión
- Excelente resistencia a la abrasión y el manipuleo.
- Resistencia a las manchas
- resistencia a manchas tales
- Resistencia a la humedad
- Las superficies son totalmente impermeables.
- Resistencia al calor

- Las superficies tienen una buena resistencia al contacto con calor.
- Resistencia a disolventes: No se afecta con la aplicación de disolventes tales como thinner, alcohol y gasolina.
- Resistencia antibacterial.

d) Cubierta solida tipo acrilica

Deberá ser una superficie solida acrilica de 13 mm de espesor o según se indique en los detalles en planos constructivos, a base de mezcla homogénea de resinas acrílicas con materiales retardantes al fuego y con agentes colorantes propios. La superficie debe ser resistente a los rayones, agua, químicos, manchas, hongos, bacterias y permitir mantenimiento fácil y rápido.

e) Cuarzo o granito cultivado

Este material sera instalado donde así lo indiquen en los detalles de mobiliario en los planos de muebles. Cuando se indique en los detalles será piedra natural. En el caso de ser material cultivado este sera de una composición de mineral a base de polímeros recubiertos dando como resultado un material sólido con una apariencia natural y de fácil mantenimiento, el color y acabado será aprobado por la Supervisión y la Administración del Contrato.

*Imagen de referencia
para mueble fijo en
consultorios*



f) Pocetas o fregaderos.

Las pocetas, fregaderos y sus accesorios, están referidos a los muebles que pertenecen, los cuales se ubicarán en sus respectivas áreas. Estas pocetas serán de acero inoxidable (acero, níquel y cromo) de 1.5 mm de espesor y con medidas 52.5 x 52.5 cm y con 30 o 25 cm de profundidad, o la indicada en el Formulario de Oferta y planos constructivos. Las pocetas serán de acero inoxidable se les deberá incluir grifo de metal cromado tipo cuello de ganso. La grifería deberá cumplir con niveles de ahorro de consumo de agua y serán aprobados por la Supervisión y Administración del contrato.

La Contratista suministrará e instalará estos muebles de la mejor calidad, libre de defectos, completos y en perfecto estado de funcionamiento.

g) Vidrios.

Será plano y claro o frost de 6 mm de espesor y de las dimensiones indicadas en los planos, los bordes vistos serán biselados.

h) Haladeras.

Las haladeras serán metálicas lisas anodizadas.

i) Adhesivos.

Para unir entre sí dos piezas de madera en complemento al clavado se utilizará cola blanca de primera calidad.

Para adherir plástico laminado o acero inoxidable o madera se utilizará adhesivo epóxico de dos componentes. El pegamento será a base de resinas fenólicas (resistente al calor y al agua, de gran resistencia al envejecimiento), 100% impermeable.

j) Tornillos y clavos.

Todos los tornillos y clavos serán de hierro galvanizado.

16.2.1 FORMA DE PAGO

Los muebles fijos se pagarán por unidad (c/u) instalada o como se indique en el Formulario de Oferta e incluye todos los materiales, mano de obra, pocetas, grifos, drenajes, lavabos, válvulas y tuberías de

abasto de agua potable, bisagras, haladeras y todos aquellos accesorios necesarios instalarlos y para que el mueble funcione a satisfacción de la supervisión.

17 SEÑALETICA

De acuerdo a las regulaciones de seguridad de Protección Civil para Establecimientos de Salud y a la iniciativa del MINSAL de IMPLEMENTAR la aplicación de la calificación de HOSPITAL SEGURO en todos sus establecimientos, La Contratista deberá incluir el suministro e instalación de señales y avisos concernientes a salvaguardar la seguridad de pacientes y personal de los Establecimientos de Salud.

Todo de acuerdo a lo indicado en el plano de rutas de evacuación que se da en anexo. Deberá incluirse el sistema de señalización con el propósito de orientar, conducir e identificar las diferentes áreas, servicios y locales que la componen, se deberán colocar al menos las siguientes señales:

- Señalización para cada uno de los ambientes y estación de enfermería y Señalización para baños
- Señalización para acceso principal
- Señal de ruta de evacuación (suspendidas de estructura de techo)
- Rotulo de advertencia de riesgo eléctrico

- Señal de salida de forma rectangular
- Señal de entrada de forma rectangular
- Señal de acceso restringido
- Señal de punto de reunión / zona de seguridad

Las señales serán de materiales, colores y dimensiones según lo establece la Guía Técnica de Señales y Avisos de Protección Civil para Establecimientos de Salud, que se proporcionaron.

Se ubicará señalización en todos los ambientes que componen el establecimiento de Salud, se ha previsto una señalización adecuada por medio de placas o rótulos, con nombre respectivo, cuyas letras deberán quedar en relieve. Estas placas deberán ser de primera calidad, según la siguiente especificación técnica:

17.1 PARA ROTULACIÓN DE AMBIENTES:

17.1.1 GENERALES

Los rótulos deberán elaborarse en base de aluminio color natural de las dimensiones indicadas en los planos. Las letras que indiquen el nombre del ambiente serán de Acrílico color negro las cuales deberán ser legibles y de molde. La tipología de la letra será presentada al supervisor de contrato (por lo menos tres opciones de tipología de letra) y la más acorde al proyecto será aprobada por el Supervisor y Administración del Contrato.

La Contratista deberá presentar al Administrador del Contrato, para su aprobación, las muestras de las diferentes placas a colocar y detalles de fijación.

17.1.2 ROTULACIÓN DEL EDIFICIO

Esta sección incluye la fabricación, suministro e instalación de los elementos de rotulación del edificio que se describen a continuación, así como todos los accesorios y elementos de sujeción a la pared de apoyo, la iluminación y la respectiva alimentación eléctrica.



La rotulación del edificio estará conformada por dos partes: una son las letras que forman la leyenda que identifica el servicio que se estará dando y, la otra, es el emblema del gobierno (escudo nacional con círculo de estrellas y leyenda), todo según se especifica a continuación y en los detalles de los planos constructivos.

Todos los elementos tales como letras, estrellas, escudo, etc., serán encajuelados de aluminio esmaltado acabado automotriz color azul RGB (47, 61, 76). Se instalarán mediante pines adecuados para anclarse a la pared envolvente del edificio. Los elementos deberán quedar separados de la superficie de apoyo la distancia suficiente para instalar luces LED que permitan iluminación tipo rebote.

El contratista deberá llevar muestras del tipo de letra y acabado de las mismas para ser aprobados por el supervisor y administrador del contrato.

17.1.3 PROCESO CONSTRUCTIVO

Se deberán seguir los siguientes lineamientos:

- Previo a la fabricación revisar los planos para cuantificar los rótulos según tipo.
- La supervisión aprobará cantidad de rótulos a fabricar.

- Verificar que las paredes estén preparadas y colocadas puertas y terminados los acabados de pisos para iniciar la instalación. La supervisión dará el aval para su inicio.
- Instalar los rótulos tomando en cuenta que su instalación quede a plomo y nivelada.
- Realizar limpieza final en el sitio de instalación.

Tomar en consideración que algunos rótulos deberán ser instalados sobre paredes livianas y otros sobre superficies de vidrio, para ambos casos el contratista deberá considerar los elementos necesarios para fijar correctamente el rótulo sin que dañe las superficies.

Cualquier daño en pared o vidrio será responsabilidad del contratista corregir el daño y/o cambiar división, pared o puerta si así fuere el caso sin representar gastos adicionales para el contratante.

17.1.4 CONDICIONES DE VERIFICACIÓN

Previo a la recepción de las obras se deberá verificar lo siguiente:

- Revisar que la edición de cada rotulo este correcta. No se aceptarán errores de ortografía.
- Los rótulos adheridos a puertas y paredes deben estar nivelados. No se aceptan rótulos torcidos.
- Los rótulos deben estar libres de manchas, golpes, reventaduras, astilladuras, y cualquier otro desperfecto de fabricación e instalación.
- Los colores deben ser homogéneos, no se aceptan descoloramientos ni ralladuras
- Los rótulos realizados con pinturas en pisos y paredes deben estar realizados a dos manos de aplicación. Deberán estar sin presentar descoloramientos y descascaramientos, sopladuras.
- Revisar cantidad y que su ubicación sea la correcta, principalmente los que identifican ambientes.

17.2 ROTULACIÓN DE EXTERIOR

Para la rotulación del exterior de la edificación se establecen dos puntos:

- Rotulación vertical (Calles y aparcamientos)
- Rotulación horizontal (Calles y aparcamientos)

Para el caso de la señalización vertical se instalarán rótulos de lámina reflectiva indicando: Límites de velocidad permitida dentro del establecimiento, estacionamiento reservado para ambulancias.

Los rótulos se colocarán en postes galvanizados de 2" embebidos en el piso. No se permitirá dejar rótulos pandos, mal anclados y con desperfectos.

Las dimensiones, alturas, cantidades y ubicaciones de cada rótulo de señalización vertical se respetarán según lo indica el plano de señalética.

Para el caso de la señalización Horizontal se refiere a aquella señal que se pintará sobre el pavimento o concreto hidráulico según sea el caso.

Para esta señalética se utilizará pintura de alto tráfico reflectiva según los colores siguientes:

Para señal de líneas separadoras de carriles, líneas separadoras de cada aparcamiento de vehículo, señal de paso de cebra y líneas diagonales en señal de aparcamiento para discapacitados será COLOR BLANCO

Deberá trabajarse en esta actividad cuando la carpeta asfáltica y el acabado de las losas de concreto en zonas de estacionamientos estén finalizadas por completo.

17.3 FORMA DE PAGO

La medición se hará en el lugar de la obra, contabilizando la cantidad de rótulos instalados según tipo. Las unidades de medida para estos ítems serán la unidad o las unidades de medida establecidas en el Plan de Oferta.

El precio unitario debe incluir la compensación por suministro de materiales, mano de obra, herramientas, equipo, limpieza, servicios y todos los trabajos necesarios para la correcta ejecución y para dejar un trabajo completamente terminado, libre de manchas descoloramientos, descascaramientos y/o cualquier otro desperfecto; de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas.

17.4 ACCESORIOS PARA BAÑOS.

Suministro e instalación de accesorios que sean compatible con ADA y de alto rendimiento y de carácter funcional, serán en material de acero inoxidable 304 y el acabado será satinado.

17.4.1 Barras de sujeción en inodoros.

En las áreas de baños, se deberá colocar barras de acero inoxidable de diámetros y largos indicados en los planos, colocadas en las paredes laterales a 90 cm de altura en relación al NPT y con una separación de 5 cm, de la pared. Según los planos constructivos y el Formulario de Oferta. Estas barras deberán sujetarse con anclajes apropiados para soportar el peso total de una persona.



17.4.2 Barra de sujeción en ducha.

Barras de sujeción en duchas, el material ser de acero inoxidable de 1¼" (32mm.) de diámetro y longitudes indicados en los planos, serán de acero inoxidable con acabado satinado.

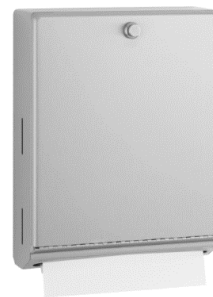
17.4.3 Dispensador de jabón líquido montado en pared.

Dispensador de jabón líquido montado sobre pared y de activación mediante botón de oprimir, capacidad 1.2 LT, dimensiones indicadas en planos, el material será de acero inoxidable u otro dispensador de calidad superior y conocida marca en el mercado nacional, aprobado por la Supervisión. Se colocará a una altura máxima aproximada de 1.2m. Desde el N.P.T.



17.4.4 Dispensador de papel toalla para manos

De montaje superficial en acero inoxidable acabado satinado.



17.4.5 Asiento para ducha plegable



Asiento para ducha fabricado con fenólico sólido, resistente al agua. Reversible para instalación en el lado izquierdo o derecho. El marco y los soportes de montaje son de acero inoxidable tipo 304 con mecanismo de autobloqueo. Soporta hasta 163 kg cuando se instala correctamente. Las dimensiones están indicadas en los planos.

17.4.6 Dispensador de papel en rollo gigante

En acero inoxidable para rollo gigante, de servicio pesado u otro dispensador de calidad superior y reconocida marca en el mercado nacional, aprobado por la Supervisión. Se colocará a una altura máxima aproximada de 1.20m. Desde el N.P.T.



17.4.7 Espejo con marco soldado

Espejo de una sola pieza que se fija con colgador a pared con montaje antirrobo. Marco de angulo de acero inoxidable tipo 304 con borde biselado, acabado satinado y vidrio de ¼" de primera calidad, la parte de atrás será de acero galvanizado.

18 INSTALACIONES HIDRÁULICAS

18.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

18.1.1 Generales

Estas especificaciones se refieren a las normas, características, requisitos y condiciones especiales que deberán cumplir los materiales y accesorios, para el suministro e instalación del sistema de distribución agua potable.

La supervisión está en la obligación de hacer cumplir y respetar estas especificaciones, así como lo consignado en los planos hidráulicos; y el contratista de atender todas las instrucciones dadas por la supervisión ya que en ésta reside toda la responsabilidad y autoridad para velar por el cumplimiento estricto de estos documentos; toda comunicación relevante entre la supervisión y el contratista deberá quedar escrita en la Bitácora del Proyecto; cualquier cambio y/o modificaciones al diseño original deberá ser consultado y aprobado por el diseñador hidráulico.

El contratista deberá someter para aprobación de la supervisión previamente al desarrollo de las obras, todos los materiales y metodología de los procesos de instalación a través de la presentación de un sumario preparatorio en el formato que la supervisión defina. Asimismo, será potestad de la supervisión exigir al contratista cuando lo considere necesario, el detalle de toda la información técnica, certificación del cumplimiento de normas de origen de materiales, planos taller, pruebas y todas las garantías que permitan asegurar la calidad de los trabajos encomendados. Lo anterior, deberá ser solicitado por medio de una reunión preparatoria, cuyos acuerdos serán formalizados por un acta que incluya los puntos solicitados, así también se procederá en el cumplimiento de los mismos.

Al finalizar el proyecto el contratista estará en la obligación de presentar a la supervisión para su aprobación los planos finales de **“como construido”**, en donde se registre a detalle, todos los cambios y las ubicaciones exactas de los elementos de la construcción ejecutada, debidamente identificados y ordenados y totalmente completos entregando dos copias impresas y una en formato digital; esto será requisito indispensable para la liquidación del proyecto.

18.1.2 Alcance de los trabajos

El contratista deberá suministrar la bodega, herramientas, todos los materiales, trazo, excavaciones, nivelaciones y compactación de zanjas para la instalación de la tubería, accesorios, válvulas, soporte, construcción de cajas, Equipo de Bombeo y ejecutar los trabajos completos de instalación, prueba, desinfección y puesta en funcionamiento de los siguientes elementos y obras:

- Red de distribución de Agua Potable.
- Válvulas y Accesorios.
- Cajas para la Protección de las Válvulas.
- Suministro e instalación del Equipo de Bombeo
- Prueba hidrostática, desinfección de tuberías y limpieza final.

18.1.3 Normas, códigos y estándares

Las normas, códigos y estándares que rigen el diseño y especificaciones del sistema de distribución de agua potable:

- Reglamento de la Construcción de la Oficina de Planificación del Área Urbana de San Salvador (OPAMMS)
- Normas Técnicas de la Administración Nacional Acueductos y Alcantarillados (ANDA)
- Código Nacional de Plomería de los Estados Unidos (NPC-PHCC)
- Asociación Americana de Estándares (ASA)
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM)
- Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA)
- Underwriters Laboratory UL.
- Factory Mutual (FM)
- A.S.S.E (American Society of Sanitary Engineering)
- IAPMO (International Association of Plumbing and Mechanical Officials)
- CSA (Canadian Standards Association)
- A.S.S.H.T.O American Association of State Highway and Transportation
- A.N.S.I American National Institute Standards.

18.1.4 Materiales

- **Tuberías**

Tuberías y Accesorios de PVC Junta Cementada

Serán de cloruro de polivinilo y deberán cumplir con la norma de fabricación ASTM D-2241-84, capacitadas para una presión de trabajo de acuerdo a la siguiente especificación:

DIÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
½"	SDR 13.5 - 315 PSI
¾" hasta 4"	SDR 17.0 - 250 PSI

El sistema de unión será mediante el proceso de junta cementada, siguiendo las recomendaciones del fabricante, y utilizando para ello un cemento solvente especial para PVC, fabricado bajo la norma ASTM D-2564-80 ó ANSI B72.16-1971; los accesorios de PVC a utilizar serán de fabricación mediante el proceso de inyección.

Todos los tubos deberán tener claramente impresos los datos técnicos característicos y referencias de fabricación.

Tuberías y Accesorios Metálicos

Se utilizará tubería de Acero Galvanizado (Ho Go) peso estándar o Acero al carbón cédula 40, fabricadas bajo la norma ASTM A-53 con accesorios de hierro maleable junta roscada de acuerdo a la norma ANSI B-16.3 (Dimensiones, Rango de Presión), ANSI B 1.20.1 (Roscas) ANSI A197 (Material) y ASTM A153 (Galvanizado).

Cuando las tuberías queden expuestas serán pintadas con una mano de galvite y dos manos de pintura anticorrosiva de acuerdo al color asignado a Agua Potable y cuando queden embebidas en concreto o enterradas serán recubiertas con dos capas de revestimiento asfáltico anticorrosivo para tuberías

Válvulas de Bronce

Las válvulas de bronce serán con junta de conexión roscada NPT (National Pipe Thread) de acuerdo a ANSI/ASME 8.1.20.1. y deberán incluir una unión universal y niples de hierro galvanizado.

Válvulas de Compuerta

Las válvulas de Compuerta serán Clase 125, del tipo "Lead Free" (componentes libres de plomo) para ser instaladas en posición Vertical y Horizontal fabricadas de acuerdo a la especificación MSS-SP-80 NSF/ANSI-61-8 para una presión de trabajo de 200 PSI CWP, marca Nibco o similar.

Válvulas de Retención Horizontal

Las válvulas de Retención serán del tipo In Line Ring Check "Lead Free" (componentes libres de plomo) para ser instaladas en posición Vertical o Horizontal fabricadas de acuerdo a la especificación MSS-SP-80 NSF/ANSI-61-8 para una presión de trabajo de 250 PSI -CWP marca Nibco o similar.

Válvulas de Bola

Las Válvulas de Bola serán del tipo "Lead Free" (componentes libres de plomo) a la especificación MSS-SP- 110; CSA/UL/FM Approval NSF 61.8 para una presión de trabajo 600 CWP/150 SWP marca Nibco o similar.

Grifos

Serán de $\varnothing 1/2$ " junta de conexión roscada y toma para conexión de manguera diseñados para una presión de operación de 125 PSI-CWP, de fabricación USA, marca Watts, Pfister o similares.

Válvulas de Hierro Fundido

Las válvulas de hierro fundido serán con junta de conexión bridada ANSI B-16.1 (125#).

Válvulas de Compuerta

Las válvulas de compuerta de hierro fundido ASTM A-126, Clase B serán del tipo Compuerta con operador de volante estas deberán cumplir con la norma AWWA Standard C509 UL-262/FM-1120/1130 ANSI B 16.1/ CLASS 125 marca Kennedy o de igual calidad.

Válvulas expulsoras de aire

Se instalarán Válvulas Ventosas del tipo "Air Release" N.P.T. $\varnothing 1$ ", fabricada con cuerpo de Hierro Fundido ASTM A-126 Class B; flotador y partes internas de acero inoxidable T136; presión de trabajo de 150 PSI, Marca Claval, Watts o similares.

- **Soportes por peso, rigidización y soportes verticales para la Tubería**

Abrazaderas Colgantes para tubería aérea horizontal

La soportería por peso estará conformada principalmente por abrazaderas colgantes. Todas las abrazaderas colgantes serán metálicas tipo Loop Hanger, marca Hilti o similar. Llevarán una franja de hule pegada con cemento de contacto en la superficie interior que haga contacto con el tubo.

Las abrazaderas colgantes serán suspendidas a la altura de "cama de agua" de las tuberías utilizando varillas roscadas y tuercas galvanizadas conforme MSS-SP-58.

Las varillas roscadas serán de acero bajo en carbono, $F_y = 36,000$ psi; $F_u = 48,000$ psi; Acabado visto galvanizado según ASTM B 633-98, SC 1 Tipo III. Los diámetros de las varillas en función del diámetro de las tuberías, serán los siguientes:

- $\varnothing 3/8$ " para Colgantes de tubería $\varnothing 1/2$ " hasta $\varnothing 4$ "
- $\varnothing 1/2$ " para Colgantes de tubería $\varnothing 6$ " hasta $\varnothing 8$ "

La fijación de las varillas roscadas a las losas se realizará con anclajes de expansión de acero inoxidable, rosca interna, tipo HDI, Marca Hilti o similar.

La separación máxima para la soportería horizontal será de 1.20 m.

Soportes para fijación de tubería vertical

Los soportes verticales, irán espaciados cada medio nivel, pero nunca deberán tener un espaciamiento mayor a 3.00 m. y serán tipo unicanal galvanizado Unistrut o de igual calidad.

Tensores tipo "V" anti-movimiento, para tubería aérea horizontal.

Todas la tuberías para agua potable colgadas mayores a $\varnothing 1\text{-}1/2"$, deberán incluir en su sistema de fijación tensores metálicos tipo "V" para el control de movimientos laterales, la instalación de los tensores tipo "V" se realizará a cada 4.0m sobre el eje horizontal de las tuberías, nunca a mayor distancia.

Estos elementos serán elaborados bajo las siguientes consideraciones:

- Tirantes de Hierro Angular de $1\text{-}1/4" \times 1/8"$.
- Sujeción de los tirantes a las losas con pernos ancla Hilti o similar tipo HLC-H 8x55/25.
- Sujeción de la tubería aérea a los tirantes por medio de camisa tipo "Silla Abrazadera", hecha de Pletina de $1\text{-}1/4" \times 1/8"$.
- Cierre de silla abrazadera con pernos hexagonales G2 $\varnothing 1/4" \times 1"$, arandelas y tuercas.

Juntas Flexibles

En aquellos puntos de los edificios en los que por motivos arquitectónicos o estructurales se incluya una junta sísmica y que las tuberías expuestas tengan que atravesar las mismas, se deberán instalar juntas flexibles capacitadas para operar con una presión máxima de 150 PSI, considerando que el diseño de estas deberá ser capaz de absorber vibraciones y permitir movimientos axiales, de contracción y expansión, así como desplazamientos cortantes laterales, transversales, y angulares.

Estas Juntas Flexibles podrán ser de Neopreno de alta resistencia con uniones de acero, capacitadas para una presión de operación de 150 PSI marca UNASPHERE o similar.

18.1.5 Instalación de tuberías

Ubicación en Planimetría

La tubería para agua potable se ubicará en planimetría en la posición mostrada en los planos pudiendo la supervisión autorizar cambios de dirección en casos necesarios y si así lo considera conveniente para evitar conflictos de instalación con otros sistemas de líneas vitales y/o estructurales.

Tuberías Aéreas

Serán Instaladas de acuerdo a la configuración mostrada en los planos utilizando para ello abrazaderas y colgantes metálicos respetando una separación mínima adecuada para no interferir con el funcionamiento de otros sistemas de líneas vitales; en el caso de la instalación de tuberías de hierro galvanizado expuestas, éstas deberán ser pintadas con una mano de galvite y dos manos de pintura anticorrosiva en marca de calidad tipo color verde.

Todas las tuberías de Agua Potable de PVC serán marcadas con bandas pintadas ó Adhesivas de color VERDE, texto en LETRAS BLANCAS, fuente ARIAL, atendiendo el estándar de identificación de tuberías ANSI/ ASME 13.1; 2007. Las bandas estarán separadas hasta un máximo de 6.0 metros y tendrán las siguientes dimensiones:

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN			
DIÁMETRO Pulg.	ETIQUETA Pulg.	TEXTO Pulg.	CARACTERES Máximo
¾" – 1 1/4"	8"	0.50"	22
1 ½" – 2"	8"	0.75"	18
2 ½" – 6"	12"	1.25"	22

Como medidas de seguridad se recomienda:

- Para evitar daños en las tuberías al utilizar abrazaderas metálicas se deberá colocar una cinta de protección de hule para evitar el roce entre ambos elementos.
- La tubería no debe soportar el peso de las válvulas; éstas deberán fijarse independientemente, de modo que los esfuerzos no se transmitan a la tubería.
- Las tuberías aéreas verticales (Montantes) se deberán anclar adecuadamente para que su peso no sea sostenido por las tuberías horizontales, para evitar esfuerzos originados por momentos de flexión y/o torsión que puedan provocar severos daños a la tubería y a los accesorios.
- La separación máxima recomendada entre soportes para la instalación de tubería de hierro galvanizado para agua potable será acorde al tipo de soportería a utilizar.

18.1.6 Grifería y Artefactos Sanitarios.

Esta sección describe el suministro, instalación, puesta y regularización de todos los artefactos sanitarios y sus accesorios correspondientes; inodoros, lavamanos, poceta, ducha etc., para el buen funcionamiento de toda el área a intervenir. Deberán ser de primera calidad, libres de defectos de fabricación o imperfecciones y tendrán sus accesorios y conexiones listos para funcionar.

Para el fácil desmontaje de un inodoro, estos deberán instalarse montados sobre el piso con brida PVC y tornillos de fijación, no deben tener menos de 0.25 pulgada (6.4 mm) de espesor para plástico. Los sumideros de piso (tapones inodoros o coladeras) serán colocados en todas las áreas de servicios sanitarios, aseos y lugares donde se haya indicado en planos su instalación, de manera que queden al nivel del piso terminado tomando en cuenta los eventuales desniveles de escurrimiento.

Los lavamanos y pocetas se colocarán según el caso; sobre losas de concreto o muebles de madera, con los accesorios de sujeción que el fabricante recomiende. La Contratista protegerá todas las tuberías, válvulas, accesorios y equipo durante el desarrollo del trabajo contra cualquier daño por golpes o accidentes similares.

Todos los artefactos sanitarios y los accesorios de fontanería deberán ser protegidos hasta la entrega final de la obra para evitar que sean usados. La Contratista será el único responsable por los accesorios y artefactos sanitarios hasta la entrega final de la obra y su recepción.

Inodoros de una pieza

Suministro e instalación de inodoro fluxómetro, de una pieza y del tipo elongado de alta resistencia, descarga mediante palanca, que incluya asiento del tipo pesado, tapadera y accesorios de instalación, bridas PVC para instalación, cobertores de pernos de anclaje, partes internas esmaltadas, desagüe al

piso, consumo de 3.0 - 6.0 litros por descarga de bajo y alto volumen respectivamente con tecnología HET (High Efficiency Toilet) y todo lo necesario para dejarlo correctamente instalado.

Las medidas de los inodoros serán de tres tipos: normales (IN-1), para minusválidos (IN-2) deberá cumplir la norma ADA, e infantiles (IN-3), según se indique en los planos constructivos. Estos deben cumplir con la altura para personas con capacidades especiales o para infantes (según como sea indicado en planos) por lo que deben ser hechos por pedido especial al fabricante.

Dimensiones nominales (A x L x H): 35.8 cm x 98.0 cm x 37.5 cm (IN-1). Dimensiones nominales (A x L x H): 35.8 cm x 107.0 cm x 43.2 cm (IN-2).

Dimensiones nominales (A x L x H): 35.0 cm x 55.0 cm x 20.0 cm (IN-3).

Con sistema de descarga mecánico manual de palanca de doble flujo, que cumplan con la norma Saving Water, preferentemente color blanco.

Desagüe al piso, consumo de 3.0 L para descarga de bajo volumen y 6.0 L para descarga de alto volumen.

Las llaves de fluxómetro deben ser de tipo de conservación de agua y no deben ser utilizadas donde la presión de agua sea menor a la mínima requerida para su operación normal. Cuando se activa, la válvula debe completar automáticamente el ciclo de operación, abriendo plenamente y cerrando positivamente bajo la presión de suministro de agua. Cada válvula de fluxómetro debe estar provista con un medio para regular el flujo a través de la válvula. El sello de la trampa hidráulica del artefacto debe llenarse automáticamente después de cada ciclo de baldeo.

Para el fácil desmontaje de un inodoro, estos deberán instalarse montados sobre el piso con brida PVC y tornillos de fijación, no deben tener menos de 0.25 pulgada (6.4 mm) de espesor para plástico.

Los inodoros para personas discapacitadas deberán instalarse por medio de bridas especiales y empaque removible, para que queden de manera rígida y sin juego. La opción para minusválidos (IN-2) se colocará en los sitios donde indiquen los planos y deberá cumplir con las mismas características aquí indicadas.

Con asiento plástico completo de alta resistencia pernos de anclaje de cabeza esmaltada del color del inodoro.

Manija abierta no sostenida Oscilante Metálica, Apta para discapacitados. Cuerpo de Válvula, Cubierta, Boquilla y Válvula de Retención cumplirán con la Clasificación de Aleaciones de ASTM para Latón Semi-Redo La válvula cumplirá con las secciones aplicables de ASSE 1037 y ANSI/ASME 112.19.2.

Lavamanos de colgar

Lavamanos de losa vitrificada y preferentemente en color blanco, del tipo específicamente diseñado para personas con dificultades de movilidad y en silla de ruedas por su cóncavo frente, deberá contar con soportes de brazos ajustables y cumplir con la norma ADA.

Irán ubicados en los lugares donde se indiquen en planos.

Lavabo sanitario empotrable

Serán de losa vitrificada del tipo empotrable, ovalado, a ser instalado en mueble fijo, según se indica en los planos constructivos. Los lavabos serán equipados con desagüe sencillo cromado, sifón metálico de 1 1/2" (a la pared o piso) y chapetón cromado, tubo de abasto flexible metálico de \varnothing 3/4" y válvula de

control \varnothing 3/4" o 1/2", metálica y cromada, con conector angular de 3/4" o 1/2", cadena con tapón. Se colocará a la altura especificada en planos (entre 80cm y 90cm sobre el piso terminado).

Poceta de bloque de concreto.

Poceta cuadrada de bloque de concreto, de 0.70 x 0.70 m, con 0.30 m de profundidad, desagüe con copa removible, incluye instalación de tubería de descarga, no incluye tapón ni chorro, repellada y pulida. Según detalle de planos constructivos.

18.1.7 Grifería

Ducha Cromada completa.

Suministro e instalación de sistema de ducha formado por válvula, barra, plato, ducha de mano con manguera flexible. El material de todas las partes deberá ser metal cromado, la manecilla deberá ser tipo palanca, de primera calidad y bajo Norma.



SISTEMA DE DUCHA IMAGEN DE REFERENCIA

Deberá cumplir con el consumo eficiente ideal de 6 L/min.

Grifos monomando para lavamanos.

Suministro e instalación de sistema de grifo monomando para lavamanos incluye contra de rejilla, inserto para usarse en lavabos sin rebosadero, acabado cromo, presión mínima de 0.60 kg/cm², de primera calidad y bajo Norma.

Deberá cumplir con el consumo eficiente ideal de 2 - 4 L/min.

Grifos llave de hospital.

Suministro e instalación de sistema de grifo llave de hospital con cuello de ganso giratorios de manija corta. acabado cromo, presión mínima de 0.60 kg/cm², de primera calidad y bajo Norma.

Deberá cumplir con el consumo eficiente ideal de 2 - 4 L/min.

18.1.8 Equipo de bombeo

El sistema de bombeo será de características presión constante flujo variable, para la red de distribución de agua potable, y serán de tipo centrifugas conformadas por dos (2) bombas con características capaces de suministrar un caudal individual de 38.52 GPM con una carga de configurada hidroneumática a 40-60 psi; deberá estar acoplada a un motor eléctrico horizontal trifásico de 3 HP y 3,500 RPM 3F/208 Voltios/60Hz; el equipo de bombeo incluirá además Un tanque hidroneumático de presión de 300 Galones de volumen nominal.

Características de las Bombas

- Cantidad 2 unidades
- Capacidad 38.52 GPM.
- Carga Dinámica Total 60 psi
- Eficiencia mínima 70%
- Cuerpo de la Bomba Hierro Fundido
- Impulsor Bronce o Acero Inoxidable.
- Eje Acero al Carbono
- Motor Horizontal tipo centrífugo de 3 HP, 3 fases/208 Volt/60Hz.
- Tablero de Control Cubierta Nema 3R, tipo duplex, voltímetro general, amperímetros para cada bomba, selector de arranque manual y automático, botoneras de arranque y paro, luces indicadoras de marcha y sobrecarga y bajo Circuit breakers, Contactores magnéticos, Relays de sobrecarga ajustables, Protección por bajo nivel en Cisterna, Sensores de falla, red de tierra, Alternador automático para la operación de las bombas cada 120 horas, de operación, Controlador Lógico Programable (PLC) y Temporizador.
- Certificaciones Certificado de origen.

Nota:

El Voltaje de operación para las bombas podría variar en su momento, en función de las disponibilidades del fabricante o suministrante para las características específicas de los equipos.

Operación del equipo

- Bomba #1 Rango de caudal de 100% caudal (Solo Opera la Bomba #1 Piloto)
- Bomba #2 Rango de caudal de respaldo 100% caudal (Opera B1 + B2)
- Cada 120 Horas de operación se alternará la bomba piloto así:
 - i. 1er Ciclo de 120 horas la bomba piloto será la B1
 - ii. 2do Ciclo de 120 horas la bomba piloto será la B2
 - iii. 3er Ciclo de 120 horas la bomba piloto será nuevamente la B1 continuando de esta forma.

Como requisito para la recepción del equipo de bombeo deberá ser probado simulando la demanda, verificando su funcionamiento hidráulico y eléctrico.

18.1.9 Prueba Hidrostática

Como requisito para la recepción de cualquier ramal de tuberías del sistema de distribución de agua potable el contratista deberá realizar una prueba hidrostática en presencia de la supervisión.

Para realizar la prueba se requerirá de una bomba hidráulica manual o de motor equipada con un manómetro de capacidad apropiada, válvula de retención y tubería de conexión de un diámetro apropiado para acoplar la bomba a la tubería que se va a probar.

Preparación para la prueba.

Previo de la realización de la prueba hidráulica deberán verificarse los siguientes aspectos:

1. Para tuberías aéreas, deberán contar con toda la soportería instalada acorde a lo especificado en la sección correspondiente de este documento.
2. Para tuberías cementadas, la prueba deberá efectuarse por lo menos 24 horas después de realizada la última junta.

Procedimiento

La prueba deberá realizarse desde el punto más bajo del tramo a probar y consistirá en dos etapas:

- a) Llenado y purga de tubería

Esta operación se hará a muy baja presión y velocidad (máxima 0.6 m/s) lo cual tiene por objeto eliminar lentamente el aire del sistema y detectar en forma preliminar posibles fugas en las instalaciones.

- b) Incremento de Presión

Al completar el llenado de la tubería deberá incrementarse la presión gradualmente hasta alcanzar un presión de 150 PSI la cual deberá mantenerse durante un tiempo mínimo de 2 horas al término de las cuales no deberá presentarse una variación mayor del 2% en la presión inicial de prueba; durante el tiempo que dure la prueba el contratista será el responsable de la seguridad de la tubería previniendo así accidentes y/o actos de vandalismo, en caso de presentarse fugas y/o desperfectos en cualquier punto del sistema, deberán ser reparadas de inmediato y se procederá a repetir la prueba cuantas veces sea necesario hasta que los resultados de ésta sean satisfactorios y la supervisión de su aprobación; los costos de reparación de fugas y/o desperfectos que resulten durante la prueba correrán por cuenta del contratista.

18.1.10 Desinfección de la Tubería

Una vez finalizadas todas las pruebas hidrostáticas, es requisito previo a poner en funcionamiento la red de distribución de agua potable esta deberá ser sometida a un proceso de limpieza interna y desinfección, el procedimiento consistirá en llenar la tubería con agua conteniendo una dosificación de hipoclorito de sodio de 50 mg/l manteniendo esta solución durante un tiempo mínimo de 30 minutos al término de los cuales esta deberá vaciarse a través de una válvula de purga la cual se deberá instalar para este propósito en el punto más bajo de la red.

18.2 SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO

18.2.1 Generalidades

Estas especificaciones se refieren a las normas, características, requisitos y condiciones especiales que deberán cumplir los materiales y accesorios, para el suministro e instalación del sistema de Drenaje Sanitario.

La supervisión está en la obligación de hacer cumplir y respetar estas especificaciones, así como lo consignado en los planos hidráulicos; y el contratista de atender todas las instrucciones dadas por la supervisión ya que en ésta reside toda la responsabilidad y autoridad para velar por el cumplimiento estricto de estos documentos; toda comunicación relevante entre la supervisión y el contratista deberá quedar escrita en la Bitácora del Proyecto; cualquier cambio y/o modificaciones al diseño original deberá ser consultado y aprobado por el diseñador hidráulico.

El contratista deberá someter para aprobación de la supervisión previamente al desarrollo de las obras, todos los materiales y metodología de los procesos de instalación a través de la presentación de un sumario preparatorio en el formato que la supervisión defina. Asimismo, será potestad de la supervisión exigir al contratista cuando lo considere necesario, el detalle de toda la información técnica, certificación del cumplimiento de normas de origen de materiales, planos taller, pruebas y todas las garantías que permitan asegurar la calidad de los trabajos encomendados. Lo anterior, deberá ser puesto en común a través de una reunión preparatoria que será evidenciada por un acta que contemplé el aval a conformidad

Al finalizar el proyecto el contratista estará en la obligación de presentar a la supervisión para su aprobación los planos finales de **“como construido”**, debidamente identificados y ordenados y totalmente completos entregando dos copias impresas y una en formato digital; esto será requisito indispensable para la liquidación el proyecto.

18.2.2 Alcance de los trabajos

El contratista deberá suministrar la bodega, herramientas, todos los materiales, trazo, excavaciones, nivelaciones y compactación de zanjas para la instalación de las tuberías, accesorios, construcción de cajas, y ejecutar los trabajos completos de instalación, prueba y puesta en funcionamiento de los siguientes elementos y obras:

- Suministro e instalación tuberías y accesorios en la edificación, hasta punto PTAR
- Suministro e instalación de coladeras de piso, para duchas y tapón inodoro.
- Construcción de cajas de conexión.
- Construcción de Cisterna de Decaimiento, que incluye una Fosa Séptica en su interior.
- Prueba de hermeticidad de tuberías y limpieza final.

18.2.3 Normas, códigos y estándares

Las normas, códigos y estándares que rigen el diseño y especificaciones para el sistema de drenaje sanitario y venteo son las siguientes:

- Reglamento de la Construcción de la Oficina de Planificación del Área Urbana de San Salvador (OPAMMS).

- Normas Técnicas de la Administración Nacional Acueductos y Alcantarillados (ANDA)
- Código Nacional de Plomería de los Estados Unidos (NPC-PHCC)
- Asociación Americana de Estándares (ASA)
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM)
- Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA)
- A.S.S.E (American Society of Sanitary Engineering)
- IAPMO (International Association of Plumbing and Mechanical Officials)
- CSA (Canadian Standards Association)
- A.S.S.H.T.O American Association of State Highway and Transportation
- A.N.S.I American National Institute Standards

18.2.4 Materiales

Tuberías y Accesorios

Todas las tuberías del sistema de drenaje sanitario serán de cloruro de Polivinilo PVC, SDR 41,100 PSI fabricados según norma AWWA C-900; CS 256-207, ASTM D 2241-84 unidas mediante el sistema de Junta Cementada siguiendo las recomendaciones del fabricante, y utilizando para ello

un cemento solvente especial para PVC, fabricado bajo la norma ASTM D-2564-80 ó ANSI B72.16-1971; para diámetros hasta Ø6" los accesorios de PVC a utilizar serán de fabricación mediante el proceso de inyección y no se permitirá el uso de accesorios armados y soldados para accesorios de diámetro Ø8" se podrán utilizar accesorios armados y soldados siempre y cuando estos sean reforzados con un recubrimiento de fibra de vidrio según la especificación ASTM 3840.

Todos los tubos deberán tener claramente impresos los datos técnicos característicos y referencias de fabricación.

Cajas, Pozos de Inspección

Serán construidos de acuerdo a las dimensiones citadas en los planos hidráulicos.

Mampostería de ladrillo para paredes de cajas y pozos.

El ladrillo a utilizarse en la construcción de pozos y cajas será de barro cocido tipo calavera de apariencia uniforme y con aristas vivas, este deberá cumplir con las especificaciones ASSHTO MI 14-14 en cuanto a:

- Carga mínima de ruptura a compresión 50Kg/cm²
- Absorción máxima de 35% (AASHTO T-32-65) y (ASTM C-67-42).

El mortero para pegamento tendrá una proporción de 1:3 y el de repello de 1:4.

Mampostería de piedra para fundaciones cajas y pozos

La piedra a usarse en las obras de mampostería será de primera calidad, y estará libre de aceite, tierra u otros materiales que impidan la adherencia del mortero; el tamaño de la piedra no será menor de 25cm. El mortero para pegamento tendrá una proporción de 1:5.

Drenajes de Piso

Los drenajes de piso serán de fabricación -según el mercado- en marca de calidad, y se instalarán atendiendo el diámetro, tipo y modelo que se especifican en el PMA del proyecto y deberán de contar con su sifón trampa.

18.2.5 Construcción de Cisterna de Decaimiento.

Se incluye en el sistema de drenaje sanitario este depósito con la finalidad de retener el flujo proveniente del edificio del SPECT CT, el tiempo necesario para que se produzca la semidesintegración de los reactivos producto de la medicina nuclear, por lo que las dimensiones indicadas en planos consideran este periodo de retención, además de incluir un compartimiento inicial que funcionará como un tanque séptico, en donde serán retenidos mediante sedimentación los sólidos, para su posterior disposición mediante la extracción de lodos, desde su punto de acceso.

Ubicación en Planimetría y niveles.

Se ubica esta Cisterna de Decaimiento en el costado poniente del edificio proyectado, con su punto de entrada a una distancia de 12.50 m. desde el punto de bajada de aguas negras en el ducto hidrosanitario del edificio, será ubicada con las dimensiones mostradas y a una profundidad de 0.15 m. entre el nivel de piso de circulación en el área exterior y la losa superior de la cisterna de decaimiento.

18.2.6 Instalación de tuberías para drenaje sanitario (Aguas Negras)

Ubicación en Planimetría

La tubería para Drenaje Sanitario se ubicará en planimetría en la posición mostrada en los planos pudiendo la supervisión autorizar cambios de dirección en casos necesarios y si así lo considera conveniente para evitar conflictos de instalación con otros sistemas.

18.2.7 Instalación de Colector de Drenaje Sanitario en Áreas Vehiculares

Profundidad de la Zanja

La tubería de drenaje sanitario se ubicará en la posición y pendiente (1%) que se indica en los planos hidráulicos, considerando que los colectores principales en lo posible siempre quedarán instalados a un nivel inferior a los acueductos con una separación mínima libre de 20 cm. En cuanto a la profundidad del colector de descarga a partir de la Cisterna de Decaimiento, se definirá en campo (mediante el ajuste de la altura de los pozos proyectados) debido a la particularidad de que se cruzará con instalaciones eléctricas subterráneas que se deberán ubicar previamente en campo, para pasar bajo éstas y así llegar a un nivel conveniente hasta el pozo de descarga señalado.

Ancho y forma de las Zanjas.

La forma de la zanja debe asegurar que sus paredes se mantengan estables bajo de cualquier condición de trabajo utilizando para ello sistemas de ademados de ser necesario, prevaleciendo en todo momento

la seguridad del personal; cualquier accidente de trabajo causado por negligencia y/o incompetencia en la implementación de medidas de seguridad será responsabilidad directa del contratista.

Las zanjas para la instalación de las tuberías de drenaje sanitario tendrán un ancho mínimo igual a 40cm más el diámetro de la tubería y como máximo de 50cm más el diámetro de la tubería.

La superficie de las zanjas deberá prepararse previamente a la instalación de tuberías en incluirán:

a) **Fundación**

En aquellos casos en el que el terreno sea muy inestable y no pueda proporcionarse un apoyo adecuado a la tubería se deberá excavar una profundidad adicional para restituir el material existente por un material apropiado para estabilizar la fundación.

b) **Encamado**

Se deberá proporcionar una superficie de apoyo longitudinal uniforme y adecuado bajo la tubería debiendo aplicar para ello una capa de 10cm de suelo cemento con una proporción de 1:20; la densidad de compactación de esta capa no será menor del 90% de la densidad Proctor Estándar.

Tendido de Tubos

El tendido de la tubería se hará de forma tal que las campanas se coloquen en sentido contrario al flujo del agua; antes de colocar cada tubo se deberá revisar su interior eliminando cualquier material extraño que pueda causar obstrucciones.

Compactación de Tuberías

La compactación de la tubería se hará manualmente en capas de 10 cm hasta alcanzar una altura de 30 cm sobre la corona del tubo; posteriormente se podrá aplicar una compactación mecánica, aplicando el material de relleno en capas de 15 cm como máximo; la densidad de compactación no será menor del 90% de la densidad Próctor Estándar.

Instalación de Colectores de Drenaje Sanitario en Áreas Peatonales

Tuberías Enterradas

Estas se instalarán de acuerdo a la configuración mostrada en los planos a una profundidad inicial de 60cm como mínimo tratando en lo posible de no atravesar elementos estructurales y respetando una separación mínima adecuada para no interferir con el funcionamiento de otros sistemas de líneas vitales; la pendiente mínima de los ramales de drenaje en los edificios no será menor de 1.0%.

Tuberías Empotradas

En los artefactos sanitarios para los cuales se especifiquen drenajes a la pared estos serán utilizando tubería de Ø2" y se instalarán de acuerdo al detalle tipo de instalación del artefacto mostrado en los planos hidráulicos.

18.2.8 Prueba de hermeticidad

Como requisito para la recepción de cualquier tramo del sistema de drenaje sanitario el contratista deberá realizar una prueba de hermeticidad en presencia de la supervisión; para realizar la prueba en el



caso de los colectores interiores de las baterías de servicios sanitario será requisito que en el tramo a probar estén instalados todos los accesorios y soportes, y estos tramos estén completamente alineados y con sus respectivas pendientes finales; los colectores exteriores deberá llenarse todo el sistema con agua limpia (tubería, pozos y cajas de inspección), para ambos casos el tiempo de la prueba será de 24 horas al termino de las cuales no deberá presentarse fugas; durante el tiempo que dure la prueba el contratista será el responsable de la seguridad del sistema a probar, previniendo así accidentes y/o actos de vandalismo.

18.3 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

18.3.1 Generalidades

Estas especificaciones se refieren a las normas, características requisitos y condiciones especiales que deberán cumplir los materiales y accesorios, para el suministro e instalación del Sistema de Drenaje Pluvial.

La supervisión está en la obligación de hacer cumplir y respetar estas especificaciones, así como lo consignado en los planos hidráulicos; y el contratista de atender todas las instrucciones dadas por la supervisión ya que en ésta reside toda la responsabilidad y autoridad para velar por el cumplimiento estricto de estos documentos; toda comunicación relevante entre la supervisión y el contratista deberá quedar escrita en la Bitácora del Proyecto; cualquier cambio y/o modificaciones al diseño original deberá ser consultado y aprobado por el diseñador hidráulico.

El contratista deberá someter para aprobación de la supervisión previamente al desarrollo de las obras, todos los materiales y metodología de los procesos de instalación a través de la presentación de un sumario preparatorio en el formato que la supervisión defina. Asimismo, será potestad de la supervisión exigir al contratista cuando lo considere necesario, el detalle de toda la información técnica, certificación del cumplimiento de normas de origen de materiales, planos taller, pruebas y todas las garantías que permitan asegurar la calidad de los trabajos encomendados. Lo anterior, deberá ser puesto en común a través de una reunión preparatoria que será evidenciada por un acta que contemplé el aval a conformidad.

Al finalizar el proyecto el contratista estará en la obligación de presentar a la supervisión para su aprobación los planos finales de **“como construido”**, debidamente identificados, ordenados y totalmente completos entregando dos copias impresas y una en formato digital; esto será requisito indispensable para la liquidación el proyecto.

18.3.2 Alcance de los trabajos

El contratista deberá suministrar la bodega, herramientas, todos los materiales, trazo, excavaciones, nivelaciones y compactación de zanjas para la instalación de la tuberías, accesorios, soportes, construcción de cajas, canaletas, pozos, obras de descarga, y ejecutar los trabajos completos de instalación, prueba y puesta en funcionamiento de los siguientes elementos y obras:

- Suministro e instalación de la red de colectores de drenaje de aguas lluvias.
- Suministro e instalación de canales, botaguas y bajantes de techos.
- Construcción de cajas tragantes y canaletas.
- Prueba de hermeticidad de pozos, cajas y limpieza final.

18.3.3 Normas, códigos y estándares

Las normas, códigos y estándares que rigen el diseño y especificaciones para sistema de drenaje pluvial son las siguientes:

- Reglamento de la Construcción de la Oficina de Planificación del Área Urbana de San Salvador (OPAMMS).
- Código Nacional de Plomería de los Estados Unidos (NPC-PHCC)
- Asociación Americana de Estándares (ASA)

- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM)
- Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA)
- A.S.S.E (American Society of Sanitary Engineering)
- IAPMO (International Association of Plumbing and Mechanical Officials)
- CSA (Canadian Standards Association)
- A.S.S.H.T.O American Association of State Highway and Transportation
- A.N.S.I American National Institute Standards.

18.3.4 Materiales

Tuberías

Tubería de PVC

Serán de cloruro de Polivinilo PVC, SDR 41,100PSI fabricados según norma AWWA C-900; CS 256 - 207, ASTM D 2241-84 unidas mediante el sistema de Junta Cementada siguiendo las recomendaciones del fabricante, y utilizando para ello un cemento solvente especial para PVC, fabricado bajo la norma ASTM D-2564-80 ó ANSI B72.16-1971, los accesorios de PVC a utilizar hasta diámetro Ø6" serán de fabricación mediante el proceso de inyección y no se permitirá el uso de accesorios soldados para tuberías diámetro Ø8" en adelante se podrán utilizar accesorios armados y soldados siempre y cuando estos sean reforzados con un recubrimiento de fibra de vidrio atendiendo la especificación que para este propósito especifica la norma ASTM 3840.

Canales de Techo y Botaguas

Serán de lámina galvanizada #24, elaborados atendiendo las dimensiones mostradas en las plantas de techos (ancho 0.30 m. y altura 0.20 m.); la pendiente mínima de los canales será del 0.50%, Los ganchos para la sujeción de los canales serán de hierro Ø ½" espaciados a una distancia máxima de 0.30cm en caso no se indique en la memoria de cálculo estructural, los ganchos deberán pintarse con una base de dos manos de pintura anticorrosiva –según el mercado o en plaza- color a definir por la supervisión.

Coladeras para Losas

Los drenajes de piso serán marca –según el mercado o en plaza- producto de calidad y se instalarán atendiendo el diámetro, tipo y modelo que se especifican en los planos Hidráulicos. Preferiblemente Helvex 444 tipo cúpula.

Cajas de Tragante

Serán construidas de acuerdo a las dimensiones citadas en los planos hidráulicos.

Mamostería de ladrillo para paredes de cajas y pozos.

El ladrillo a utilizarse en la construcción de pozos y cajas será de barro cocido tipo calavera de apariencia uniforme y con aristas vivas, este deberá cumplir con las especificaciones ASSHTO MI 14-14 en cuanto a:

- Carga mínima de ruptura a compresión 50Kg/cm²
- Absorción máxima de 35% (AASHTO T-32-65) y (ASTM C-67-42)

El mortero para pegamento tendrá una proporción de 1:3 y el de repello de 1:4.

Mampostería de piedra para fundaciones cajas

La piedra a usarse en las obras de mampostería será de primera calidad, y estará libre de aceite, tierra u otros materiales que impidan la adherencia del mortero; el tamaño de la piedra no será menor de 25cm. El mortero para pegamento tendrá una proporción de 1:5.

18.3.5 Soportes por peso, y soportes verticales para la tubería

Aplica lo consignado para la Sección 1.4.4 de Agua Potable, excepto lo relacionado a tensores tipo “V”, que no se instalarán en tuberías de drenaje pluvial.

18.3.6 Instalación de tuberías para drenaje pluvial

Ubicación en Planimetría

La tubería para el sistema de drenaje pluvial se ubicará en planimetría atendiendo la configuración, diámetro y pendiente mostrada en los planos pudiendo la supervisión autorizar cambios de dirección si así lo considera conveniente para evitar conflictos de instalación con otros sistemas.

18.4 Instalación de Tuberías en Áreas Vehiculares

18.4.1 Profundidad de la Zanja

La tubería de drenaje sanitario se ubicará en la posición, profundidad y pendiente que se indique en los planos hidráulicos considerando que en lo posible quedará a un nivel inferior a las tuberías de drenaje sanitario con una separación mínima libre de 20cm.

18.4.2 Ancho y forma de las Zanjas.

La forma de la zanja debe asegurar que sus paredes se mantengan estables bajo de cualquier condición de trabajo utilizando para ello sistemas de ademados de ser necesario, prevaleciendo en todo momento la seguridad del personal; cualquier accidente de trabajo causado por negligencia y/o incompetencia en la implementación de medidas de seguridad será responsabilidad directa del contratista.

Las zanjas para la instalación de las tuberías de drenaje pluvial tendrán un ancho mínimo igual a 40cm más el diámetro de la tubería y como máximo de 50cm más el diámetro de la tubería.

La superficie de las zanjas deberá prepararse previamente a la instalación de tuberías incluirán:

a) Fundación

En aquellos casos en el que el terreno sea muy inestable y no pueda proporcionarse un apoyo adecuado a la tubería se deberá excavar una profundidad adicional para restituir el material existente por un material apropiado para estabilizar la fundación.

b) Encamado

Se deberá proporcionar una superficie de apoyo longitudinal uniforme y adecuado bajo la tubería debiendo aplicar para ello una capa de 10cm de suelo cemento con una proporción de 1:20; la densidad de compactación de esta capa no será menor del 90% de la densidad Próctor Estándar.

18.4.3 Tendido de Tubos

El tendido de la tubería se hará de forma tal que las campanas se coloquen en sentido contrario al flujo del agua; antes de colocar cada tubo se deberá revisar su interior eliminando cualquier material extraño que pueda causar obstrucciones.

18.4.4 Compactación de Tuberías

La compactación de la tubería se hará manualmente en capas de 10 cm hasta alcanzar una altura de 30 cm sobre la corona del tubo; posteriormente se podrá aplicar una compactación mecánica, aplicando el material de relleno en capas de 15 cm como máximo; la densidad de compactación no será menor del 90% de la densidad Próctor Estándar.

18.4.5 Tuberías de drenaje en áreas peatonales

Tuberías Enterradas

Estas se instalarán de acuerdo a la configuración mostrada en los planos tratando en lo posible de no atravesar elementos estructurales y respetando una separación mínima adecuada para no interferir con el funcionamiento de otros sistemas de líneas vitales; la pendiente mínima de los ramales de drenaje pluvial en los edificios no será menor de 1.0%, a menos que en planos se indique lo contrario.

Tuberías Aéreas

Serán instaladas de acuerdo a la configuración mostrada en los planos utilizando para ello abrazaderas y colgantes metálicos respetando una separación mínima adecuada para no interferir con el funcionamiento de otros sistemas de líneas vitales la pendiente mínima de los ramales de drenaje en los edificios no será menor de 1.0%, a menos que en planos se indique lo contrario.

Todas las tuberías de drenaje pluvial serán marcadas con bandas pintadas ó Adhesivas de color GRIS, texto en LETRAS NEGRAS, fuente ARIAL, atendiendo el estándar de identificación de tuberías ANSI/ASME 13.1; 2007. Las bandas estarán separadas hasta un máximo de 6.0 metros y tendrán las siguientes dimensiones:

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN			
DIÁMETRO Pulg.	ETIQUETA Pulg.	TEXTO Pulg.	CARACTERES Máximo
¾" – 1¼"	8"	0.50"	22
1 ½" – 2"	8"	0.75"	18
2 ½" – 6"	12"	1.25"	22
8" – 10"	24"	2.5"	22

Como medidas de seguridad se recomienda:

- a. Para evitar daños en las tuberías de PVC al utilizar abrazaderas metálicas se deberá colocar una cinta de protección de hule para evitar el roce entre ambos elementos.
- b. Las tuberías aéreas verticales (Bajantes) se deberán anclar adecuadamente para que su peso no sea sostenido por las tuberías horizontales, para evitar esfuerzos originados por momentos de flexión y/o torsión que puedan provocar severos daños a la tubería y a los accesorios.
- c. La separación máxima recomendada entre soportes para la instalación de tubería de PVC para aguas lluvias será la misma especificada para las tuberías de drenaje sanitario.

18.4.6 Prueba de hermeticidad

Como requisito para la recepción, cajas tragantes deberá realizar una prueba de hermeticidad de estas estructuras en presencia de la supervisión; llenándolas con agua limpia durante un tiempo mínimo de 12 horas al término de las cuales no deberá presentarse fugas.

18.5 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Estas especificaciones se refieren a las normas, características requisitos y condiciones especiales que deberán cumplir los materiales y accesorios, para el suministro e instalación del sistema contra incendios a base de extintores portátiles, puertas de emergencia y señalización correspondiente.

18.5.1 Generalidades

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de los extintores contra incendios.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación de los extintores contra incendios seleccionados para cada una de las áreas y pasillos del edificio, en las dos plantas que lo constituyen, la distribución y tipo de extintor se deberá realizar conforme a lo indicado en los correspondientes cuadros de selección y planos elaborados para ello.

18.5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS EXTINTORES

Se usarán extintores portátiles en pasillos y áreas del proyecto del tipo A y B-C respectivamente. En área comunes y para protección del edificio se instalarán extintores tipo A, para incendios de líquidos inflamables presurizados y gases presurizados, se deben usar extintores de químicos secos tipo B de gran capacidad y para la protección de equipo eléctrico y/o electrónico se utilizará el tipo C.

Serán de tipo (Surface Mounted) con clasificación UL, anclados a pared a una altura máxima de 1.53 m. sobre el piso terminado, incluyendo la altura del extinguidor, con soporte CLAMP BRACKETCON abrazaderas y platina de apoyo.

Se tomarán en cuenta los criterios establecidos en las tablas 6.2.1.1 y 6.3.1.1 de La NFPA 10 (vers. 2013), se define la localización de los diferentes tipos de extintores a ubicar en las diferentes áreas o zonas que constituyen las instalaciones del proyecto.

Como precaución para Incendios de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares), no se deben usar extintores de incendios tipo espuma formadora de películas acuosa (AFFF) y espuma de fluoroproteína formadora de película (FFFP) para la protección de líquidos inflamables solubles en agua, como: alcoholes, acetonas, y éteres. Para incendios de obstáculo, para este tipo de riesgo se debe de seleccionar un extintor que contenga un agente de espuma para supresión de vapores o extintor múltiple que contenga agentes Clase B no supresor de vapor para aplicación simultánea.

18.5.3 INSTALACIÓN

Los extintores de incendio deben instalarse de manera que la parte superior de extintor no está a más de 5 pies (1.53 m) sobre el suelo. Las instrucciones de operación de los extintores deben estar situadas sobre el frente del extintor y deben ser claramente visibles (etiquetas de pruebas hidrostáticas u otras etiquetas en el frente del extintor, etiquetas que se relacionan específicamente con la operación del extintor o clasificación de incendio, o etiquetas de control de inventario específicas de ese extintor).

18.5.4 MATERIALES.

Los cilindros que conforman el tanque para los extintores deberán ser de acero, certificado UL/FM. El agente extintor para el extintor clase A será químico seco multipropósito, 2 a 20-A y 10 a 80-B: C. El agente extintor para el extintor clase B y C será químico seco (compatible con espuma). 20 a 30-B: C.

Todos los extintores serán de 15 libras o mayores.

Los extintores contra incendios se han seleccionados conforme a la NFPA 10 en su versión más reciente, serán instalados y suministrado según se indique en esta.

18.5.5 SEÑALIZACIÓN.

Sobre la pared donde se ubique cada una de los extintores contraincendios se deberá generar la señalización que corresponda según el tipo de extintor y conforme a lo indicado en la NFPA 10 en su versión más reciente. Además, se deberá generar una señalética vertical bajo cielo falso que permita identificar de una forma fácilmente y precisa la ubicación de los dichos extintores.

18.5.6 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de los extintores contra incendios se hará por Unidad (U) suministrada e instalada a satisfacción de la supervisión.

19 ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.

Esta sección describe el suministro, instalación, puesta y regularización de todos los artefactos sanitarios y sus accesorios correspondientes; inodoros, lavamanos, poceta, ducha etc., para el buen funcionamiento de toda el área a intervenir. Deberán ser de primera calidad, libres de defectos de fabricación o imperfecciones y tendrán sus accesorios y conexiones listos para funcionar.

Para el fácil desmontaje de un inodoro, estos deberán instalarse montados sobre el piso con brida PVC y tornillos de fijación, no deben tener menos de 0.25 pulgada (6.4 mm) de espesor para plástico.

Los sumideros de piso (tapones inodoros o coladeras) serán colocados en todas las áreas de servicios sanitarios, aseos y lugares donde se haya indicado en planos su instalación, de manera que queden al nivel del piso terminado tomando en cuenta los eventuales desniveles de escurrimiento.

Los lavamanos y pocetas se colocarán según el caso; sobre losas de concreto o muebles de madera, con los accesorios de sujeción que el fabricante recomiende. La Contratista protegerá todas las tuberías, válvulas, accesorios y equipo durante el desarrollo del trabajo contra cualquier daño por golpes o accidentes similares.

Todos los artefactos sanitarios y los accesorios de fontanería deberán ser protegidos hasta la entrega final de la obra para evitar que sean usados. La Contratista será el único responsable por los accesorios y artefactos sanitarios hasta la entrega final de la obra y su recepción.

19.1 INODOROS UNA PIEZA.

Suministro e instalación de inodoro fluxómetro, de una pieza y del tipo elongado de alta resistencia, descarga mediante palanca, que incluya asiento del tipo pesado, tapadera y accesorios de instalación, bridas PVC para instalación, cobertores de pernos de anclaje, partes internas esmaltadas, desagüe al piso, consumo de 3.0-6.0 litros por descarga de bajo y alto volumen respectivamente con tecnología HET (High Efficiency Toilet) y todo lo necesario para dejarlo correctamente instalado.

Las medidas de los inodoros serán de tres tipos: normales (IN-1), para minusválidos (IN-2) deberá cumplir la norma ADA, e infantiles (IN-3), según se indique en los planos constructivos. Estos deben cumplir con la altura para personas con capacidades especiales o para infantes (según como sea indicado en planos) por lo que deben ser hechos por pedido especial al fabricante.

Dimensiones nominales (A x L x H): 35.8 cm x 98.0 cm x 37.5 cm (IN-1).

Dimensiones nominales (A x L x H): 35.8 cm x 107.0 cm x 43.2 cm (IN-2).

Dimensiones nominales (A x L x H): 35.0 cm x 55.0 cm x 20.0 cm (IN-3).

Con sistema de descarga mecánico manual de palanca de doble flujo, que cumplan con la norma Saving Water, preferentemente color blanco.

Desagüe al piso, consumo de 3.0 L para descarga de bajo volumen y 6.0 l para descarga de alto volumen sin sobrepasar el valor base de 8L/min definido para uso hospitalario local.

Las llaves de fluxómetro deben ser de tipo de conservación de agua y no deben ser utilizadas donde la presión de agua sea menor a la mínima requerida para su operación normal. Cuando se activa, la válvula debe completar automáticamente el ciclo de operación, abriendo plenamente y cerrando positivamente bajo la presión de suministro de agua. Cada válvula de fluxómetro debe estar provista con un medio para regular el flujo a través de la válvula. El sello de la trampa hidráulica del artefacto debe llenarse automáticamente después de cada ciclo de baldeo.

Para el fácil desmontaje de un inodoro, estos deberán instalarse montados sobre el piso con brida PVC y tornillos de fijación, no deben tener menos de 0.25 pulgada (6.4 mm) de espesor para plástico.

Los inodoros para personas discapacitadas deberán instalarse por medio de bridas especiales y empaque removible, para que queden de manera rígida y sin juego. La opción para minusválidos (IN-2) se colocará en los sitios donde indiquen los planos y deberá cumplir con las mismas características aquí indicadas.

Con asiento plástico completo de alta resistencia pernos de anclaje de cabeza esmaltada del color del inodoro.

Manija abierta no sostenida Oscilante Metálica, Apta para discapacitados. Cuerpo de Válvula, Cubierta, Boquilla y Válvula de Retención cumplirán con la Clasificación de Aleaciones de ASTM para Latón Semi-Rojo La válvula cumplirá con las secciones aplicables de ASSE 1037 y ANSI/ASME 112.19.2.

19.2 LAVAMANOS CERÁMICO CON PEDESTAL.

Serán de color Blanco tipo Saturno, con dimensión mínima Ancho 46 cm, Alto 84 cm y Profundidad 40 cm, de loza vitrificada, cero absorciones a la humedad y de un agujero.

Los lavamanos serán equipados con desagüe sencillo cromado, sifón metálico de 1 1/2" (a la pared o piso) y chapetón cromado, tubo de abasto flexible metálico de Ø 3/4" y válvula de control Ø 3/4" o 1/2", metálica y cromada, con conector angular de 3/4" o 1/2", cadena con tapón. Se colocará a la altura especificada en planos (entre 80 cm y 90 cm sobre el piso terminado).

Irán ubicados en los lugares donde se indique en planos.

Se deberá incluir grifo metálico mono-comando de un ¼ de giro horizontal, libres de plomo y de primera calidad y sin mezclador.

El lavamanos será aprobado previamente por la Supervisión.

19.3 LAVAMANOS DE COLGAR

Lavamanos de losa vitrificada y preferentemente en color blanco, del tipo específicamente diseñado para personas con dificultades de movilidad y en silla de ruedas por su cóncavo frente, deberá contar con soportes de brazos ajustables y cumplir con la norma ADA.

Irán ubicados en los lugares donde se indiquen en planos

19.4 LAVAMANOS QUIRÚRGICOS DE EMPOTRAR

Serán conforme a detalle mostrado en planos, de empotrar en pared, acero inoxidable medidas 1.40 x 0.50 x 0.50 m. grifo cuello de ganso activado mediante pie, sifón de desagüe cromado a la pared, de una sola poceta, el grifo cuello de ganso mono comando de 1/4 de giro, canastilla de 2", sifón, conexión agua potable, descarga aguas negras y todo lo necesario para dejarlo correctamente instalado.

La poceta será fabricada en lámina de acero inoxidable calibre 18 AISI 304, acabado satinado antimagnético y antioxidante, cuerpo del mueble lámina de acero inoxidable calibre 20, acabado satinado antimagnético y antioxidante, eficiente para la manipulación de alimentos.

19.5 POCETA DE BLOQUE DE CONCRETO.

Poceta cuadrada de bloque de concreto, de 0.70 x 0.70 m. y con 30 cm de profundidad, desagüe con copa removible, incluye instalación de tubería de descarga, no incluye tapón ni chorro, repellada y pulida. Según detalle de planos constructivos.

19.6 GRIFERIA

19.6.1 DUCHA CROMADA COMPLETA.

Suministro e instalación de sistema de ducha formado por válvula, barra, plato, ducha de mano con manguera flexible. El material de todas las partes deberá ser metal cromado, la manecilla deberá ser tipo palanca, de primera calidad y bajo Norma.

Deberá cumplir con el consumo eficiente ideal de 6L/min, sin sobrepasar el valor base de 10L/min definido para uso hospitalario local..

19.6.2 GRIFOS MONOMANDO PARA LAVAMANOS.

Suministro e instalación de sistema de grifo monomando para lavamanos incluye contra de rejilla, inserto para usarse en lavabos sin rebosadero, acabado cromo, presión mínima de 0.60 kg/cm², de primera calidad y bajo Norma.

Deberá cumplir con el consumo eficiente ideal de 2L/min, sin sobrepasar el valor base de 4L/min, definido para uso hospitalario local.

19.6.3 GRIFOS LLAVE DE HOSPITAL.

Suministro e instalación de sistema de grifo llave de hospital con cuello de ganso giratorios de manija corta. acabado cromo, presión mínima de 0.60 kg/cm², de primera calidad y bajo Norma.

Deberá cumplir con el consumo eficiente ideal de 2L/min, sin sobrepasar el valor base de 4L/min, definido para uso hospitalario local.

19.7 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Los artefactos y accesorios sanitarios se pagarán por unidad (c/u) de artefacto y/o accesorio sanitario instalado, después de su recepción y prueba de funcionamiento ante la Supervisión o según se especifique en el Formulario de Oferta.



20 SISTEMA CONTRA INCENDIOS.

Se proyecta la instalación de un sistema de protección contra incendios, el cual permitirá e incorporará un sistema actualizado y fundamentado en el cumplimiento de normativas NFPA recientes, para la seguridad de los empleados y usuarios de las instalaciones.

Por lo tanto, en este documento de especificaciones se describen las actividades, materiales, equipos y procedimientos a ejecutar, para desarrollar el sistema contra incendios diseñados para los edificios de este proyecto.

Para la torre hospitalaria se utilizarán sistemas Clase III, tubería húmeda, con agua como el agente de extinción del fuego, conforme requerimientos establecidos en la norma NFPA 14 “Estándar para Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y Mangueras” y NFPA 24 “Estándar para la Instalación de Redes Privadas de Servicio Contra Incendio y sus Accesorios”, considerando gabinetes con mangueras de de 1 ½”, ubicados en posiciones estratégicas para dar cobertura completa a todas las áreas de fuego en la torre.

El suministro de agua para cumplir con los requerimientos de sistema clase II, se realizará mediante equipos de bombeo y paneles de control para aplicaciones de este tipo, conformando un solo sistema que considera todos los requerimientos establecidos en la norma NFPA 20 “Estándar para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios”.

El sistema de protección contra incendio antes descrito, se complementa con extintores del tipo ABC “polvo químico” y BC “dióxido de carbono”, que serán ubicados por toda la extensión de los ambientes de los edificios conforme a la NFPA 10 “Norma para Extintores Portátiles contra Incendios”, de tal manera de proteger a los empleados y usuarios que utilizan las instalaciones del laboratorio de todas las clases de fuego probables.

20.1 NORMAS

Entre los estándares y normas aplicables para este tipo de instalación que regirán el proyecto están:

- NFPA National Fire Protection Association
- AWWA American Water Works Association
- ASTM American Society for Testing and Materials
- NPC National Plumbing Code

20.2 ALCANCE

El proyecto incluye toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios necesarios para el suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de toda la obra relacionada con el sistema de protección contra incendios, que ofrecerá cobertura a los edificios del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto, se especifican las siguientes partidas principales a ejecutar para cada uno de los edificios, sin que la intención sea describir completamente todo el trabajo comprendido en el proyecto:

1. Suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha del sistema de bombeo.
2. Suministro, instalación y pruebas de red de tuberías y válvulas.
3. Suministro, instalación y pruebas de hidrantes, tomas siamesas, extintores y gabinetes contra incendio.
4. Suministro, instalación y pruebas de rociadores contra incendio.
5. Puesta en marcha del sistema de protección contra incendios.
6. Planos “como construido” de las instalaciones.

El conjunto de planos y estas especificaciones ofrecen la información básica necesaria para la ejecución del proyecto. Cualquier discrepancia entre ellas o falta de información, la Supervisión asignada al proyecto deberá resolver por sí misma o de común acuerdo con el diseñador en los casos que sea requerido.

Tanto el conjunto de materiales y equipos como los procedimientos constructivos a utilizar durante la ejecución del proyecto deberán recibir la aprobación por parte de la Supervisión antes de ser instalados o utilizados.

20.3 SISTEMAS DE BOMBEO.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar la instalación, pruebas y puesta en marcha de los equipos de bombeo, accesorios y sus respectivos paneles de control.

20.3.1 BOMBA CONTRA INCENDIOS CON MOTOR ELÉCTRICO.

La bomba será del tipo turbina de eje vertical, certificada UL y aprobada FM, para uso en aplicaciones de sistema contra incendios, incluyendo tazones, canasta filtrante de succión, columna de tubería, cabezal de descarga, eje acoplado directamente a motor eléctrico vertical, motor eléctrico vertical, válvula desaireadora automática, manómetro a la descarga y panel de control.

La bomba deberá ser capaz de suministrar un caudal de 640 GPM y una carga dinámica total de 186 psi.

La canasta de succión se ubicará a no menos de 0.15 m sobre el nivel de fondo de la cisterna.

El cabezal de descarga y el plato de fundación serán fabricados con hierro fundido Clase 30, con acople de descarga bridado o similar clase 150. El cabezal de descarga será hidrostáticamente probado en fábrica a no menos de 250 psi de presión.

Los tazones de la bomba serán fabricados con hierro fundido Clase 30, impulsores de bronce cerrado y pinzas de bloqueo de acero. El eje de la bomba será fabricado con acero inoxidable 416, soportado en los tazones por cojinetes de bronce. Los tazones serán hidrostáticamente probados en fábrica a no menos de 250 PSI de presión.

La canasta filtrante de succión será fabricada de bronce, con un área mínima de al menos 4 veces el diámetro de succión, con restricción de paso de partículas mayores a ½”.

El motor eléctrico será tipo 1 de protegido para intemperie, con diseño de eje hueco vertical con trinquete de no retroceso y factor de servicio de 1.15, a operar con un voltaje de 208-460V/3Ph/60Hz. El motor deberá poseer un arranque suave y dimensionado para no exceder los límites de carga permisibles establecidos en la NFPA 20.

El panel de control para la bomba deberá operar automáticamente, certificado UL y aprobado FM, arrancando la bomba cuando la presión este por debajo del valor seteado. Incluirá un display en la puerta del gabinete donde se puedan monitorear los valores de voltaje y corriente de consumo, presión de la red, señal de falla, etc., y poseerá una maneta de tres posiciones (manual, automático, apagado).

Para la instalación de esta bomba deberán considerarse bases de concreto sobre la losa de la cisterna de almacenamiento contra incendio, manómetro a la descarga de la bomba, válvula desaireadora automática, junta flexible a la descarga y panel de control para uso en este tipo de aplicaciones si fuere necesario adicionar, así como cualquier elemento extra no considerado y necesario en el diagrama de bombeo de planos, siempre y cuando no se cuente partida para tal elemento.

20.3.2 BOMBA JOCKEY.

La bomba Jockey será del tipo centrífuga vertical multietapa sumergible o superpuesta en losa, con acoples del tipo bridado, construida de hierro fundido, con capacidad de suministrar un caudal de 31.5 GPM y una carga dinámica total de 205 PSI.

El motor será eléctrico vertical, acoplado directamente a la bomba, para operar a un voltaje de 208-460V/3Ph/60Hz, a 3500 RPM.

El panel de control para la bomba deberá operar automáticamente, certificado UL y aprobado FM, arrancando la bomba cuando la presión este por debajo del valor seleccionado. Incluirá un display en la puerta del gabinete donde se puedan monitorear los valores de voltaje y corriente de consumo, presión de la red, señal de falla, etc., y poseerá una maneta de tres posiciones (manual, automático, apagado).

Para la instalación de esta bomba deberán considerarse bases de concreto, manómetro a la descarga de la bomba, junta flexible a la descarga y panel de control para uso en este tipo de aplicaciones, más todo lo detallado en detalle de plano, así como cualquier otro elemento necesario para su correcto funcionamiento, siempre y cuando no exista partida independiente para este elemento.

20.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Para el pago de los diferentes equipos, será cuantificado por unidad (U), en la cual se incluirán todas las obras de suministro, instalación, capacitaciones, pruebas y puesta en marcha conforme a requerimiento del fabricante de cada uno de ellos, y los componentes indicados en la descripción correspondiente.

De igual forma es obligación del contratista incluir cualquier dispositivo, accesorio, material o componente para asegurar una operación eficiente y eficaz de los correspondientes equipos, aun cuando está no esté indicada en estas especificaciones técnicas o planos.

20.5 REDES DE TUBERÍAS.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro, la instalación, pruebas y puesta en marcha de las redes de tuberías que distribuyen el agua por los edificios.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro, instalación y pruebas de tuberías, incluyendo sus accesorios, acoples, soportería y señalización.

20.6 MATERIALES.

20.6.1 TUBERÍA AÉREA.

Las tuberías para la distribución de agua que se instalan aéreas en los edificios, serán de acero al carbono con costura, cedula 40, en cumplimiento con norma ASTM A-53, clase B, para todos los diámetros, acopladas entre ellas por medio de junta mecánica tipo "Groove", rígidos, especiales para uso en sistemas de protección contra incendios, certificados UL/FM. Los accesorios de la tubería serán del

mismo material, y serán acoplados por medio de junta mecánica tipo “Groove”, rígidos, especiales para uso en sistemas de protección contra incendios, certificados UL/FM.

20.6.2 TUBERÍA ENTERRADA.

Las tuberías para la distribución de agua que se instalan enterradas en exterior de los edificios, serán de PVC tipo AWWA C-900 clase 200 RD-14, fabricada bajo estándar ASTM 1784, con acople del tipo campana con sello de empaque elastomérico en cumplimiento con ASTM F477. La tubería deberá tener certificación UL y aprobación FM. Los accesorios de la tubería serán de hierro dúctil clase 250, acoplados por medio de junta mecánica, según estándar ASTM A536 y AWWA C110, con certificación UL y aprobación FM. En cualquier cambio de dirección o ramificación en tee, se fabricarán anclajes de concreto de acuerdo a lo detallado en los planos.

20.6.3 SOPORTERÍA.

Las tuberías aéreas se anclarán adecuadamente a la estructura de los edificios, mediante soportes y anclajes adecuados para soportar las cargas.

Para las tuberías horizontales, se utilizarán colgaderos del tipo Clevis galvanizado por inmersión en caliente ó similar aprobado, certificado UL/FM, colocados a una distancia no mayor de 2.40 m entre ellos y/o no más de 0.30 m de los cambios de dirección. Adicionalmente se ha considerado la instalación de anclajes de acero del tipo soporte sísmico, fijados a la estructura del techo a 45°, certificados UL, colocados a no más de cada 20 m de distancia entre ellos.

Para las tuberías verticales se utilizarán abrazaderas galvanizadas por inmersión en caliente del tipo clamp montadas en canales de acero tipo strut, certificados UL, a una distancia no mayor de 2.00 m entre ellos.

Estos dispositivos o elementos de fijación para tuberías se someterán a aprobación de la Supervisión antes de su instalación.

20.6.4 SEÑALIZACIÓN

Toda la tubería aérea de la red contra incendio se pintará con dos manos de pintura anti corrosiva y dos manos de pintura esmalte color rojo tipo galvite, adicionalmente se deberá indicar el sentido del flujo con una flecha y el nombre del sistema con las siglas “SCI” con pintura color blanco a una distancia no mayor de 3 m entre sí.

20.7 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

20.7.1 TUBERÍA AÉREA

Para la tubería aérea se realizará el trazo de la ruta de tubería, y se indicará la posición para la instalación de soportería; se procede a perforar la losa o soldar en estructura de techo, colocar el ancla expansiva (si es en losa) e instalar la varilla roscada considerando para lo anterior, las distancias definidas en las especificaciones; Se fabrica el canal en los extremos de las tuberías para poder instalar el acople tipo Groove; posteriormente se coloca el colgante tipo clevis y se monta la tubería de acero al carbón en los soportes instalados; Luego se acoplan los accesorios y otros tramos de tubería, colocando el acople tipo Groove encajando sus extremos en los canales de las tuberías, para efectuar el aprete de los pernos de instalación de los acoples.

20.7.2 TUBERÍA ENTERRADA.

Para la tubería enterrada se realizará el proceso de excavación conforme la ruta establecida en los planos, posteriormente se verifican los niveles y se coloca la tubería en el fondo de la zanja. Se acoplan todos los tubos y accesorios de la ruta, y se procede a rellenar la tubería hasta una altura de 0.30 m sobre su nivel superior, dejando libres todas las uniones hasta que se efectúe el procedimiento de prueba; luego se procede a rellenar completamente la zanja.

20.7.3 PRUEBA DE TUBERÍAS.

Se requerirá para la realización de las pruebas hidrostáticas, la previa verificación de los siguientes aspectos:

- Los anclajes y soportes deberán estar instalados por lo menos en el sector de prueba.
- En el caso de tuberías enterradas el relleno de la zanja en el tramo de tubería a probar deberá estar parcialmente compactado a una altura mínima de 30 cm por encima del tubo y todas las juntas deberán quedar visibles para comprobar su hermeticidad.
- Las válvulas de purga de aire deberán estar colocadas en los puntos más altos de los montantes verticales especificados en los planos y en condiciones de operación normal.

La prueba deberá realizarse desde el punto más bajo del tramo a probar y consistirá en dos etapas:

1. Llenado de tubería con agua a baja presión (25-50 PSI), permitiendo la purga de aire de las tuberías y la estabilización de la presión.
2. Elevación gradual de la presión, hasta un valor de 50 psi sobre la presión máxima de trabajo del sistema. Esta presión deberá mantenerse durante un tiempo de dos horas al término de las cuales no deberá presentarse una variación mayor del 2% en la presión inicial.
3. Si la presión varía por encima del valor de tolerancia establecido, se verificarán todas las uniones para verificar si hay fuga, y se repetirá el proceso.

Para efectos de documentar la realización de la prueba, se deberá presentar un formato de protocolo de prueba, en el que se pueda determinar el tramo a probar, las condiciones de la prueba, la hora de inicio y final de la misma, la presión tomada al inicio y al final, la fecha y los presentes al momento de realizarla, lo cual servirá para documentar el cobro de la tubería.

20.7.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de tuberías se hará por metro lineal (m) de tubería instalada y probada. El costo incluye sus accesorios, soportería, acoples, anclajes, instalación y pruebas de tubería, señalización; en el caso de la tubería enterrada, incluirá además el costo de excavación y relleno de tierra con material selecto.

20.8 VÁLVULAS Y ACCESORIOS.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de las válvulas de la red contra incendios.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación de los diferentes tipos de válvulas consideradas para el sistema contra incendios de los edificios que alojaran las instalaciones del proyecto de Almacén y Dietas.

20.8.1 MATERIALES.

- **VÁLVULA DE COMPUERTA.**

Válvulas de compuerta fabricadas de hierro fundido tipo IBBM (Iron Body Bronze Mounted), Clase 150 WWP o mayor, unidas a las tuberías mediante acople con junta mecánica tipo "Groove", con yugo y vástago salientes (OS&Y), debiendo cumplir con certificación UL y aprobación FM, pintada de color rojo.

- **VÁLVULA CHECK (ANTI RETORNO).**

Válvula check fabricada de hierro fundido tipo swing horizontal, Clase 150 WWP o mayor, unidas a la tubería mediante acople por junta mecánica tipo “Groove”, con disco y asiento renovable, debiendo cumplir con certificación UL y aprobación FM, pintada de color rojo.

- **JUNTA FLEXIBLE.**

Las Juntas flexibles a considerar para la descarga de los equipos de bombeo serán fabricadas con EPDM curado con peróxido y reforzado con Kevlar para neumáticos, acopladas a las tuberías por medio de bridas de hierro dúctil, Clase 200.

Las juntas flexibles a considerar en las juntas de dilatación en edificios, deberán constar de dos secciones flexibles de manguera y trenza, dos codos de 90° y uno de 180° de retorno fabricados de acero al carbono, Cedula 40, cumpliendo con norma ASTM A-53, clase B, con acoples para tubería tipo Groove, ensambladas en fabrica, con certificación UL y aprobación FM.

- **VÁLVULA DE ALIVIO O REGULADORA.**

Las válvulas de alivio serán fabricadas de hierro dúctil, tipo angular con diafragma y con regulación en rango de 25-300 PSI para alivio de la presión en el origen de los ramales principales de distribución de agua potable de los niveles (Planta Baja, Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3), y serán de acople bridado fabricado de bronce, con manómetros a la entrada y salida del piloto, con certificación UL y aprobación FM.

- **VÁLVULA MEZCLADORA TERMOSTÁTICA.**

Válvula con el objetivo de suministrar una temperatura constante de agua, será fabricada en cobre, con rango de regulación entre 30 a 65 °C para operar a temperatura de 40 °C para su instalación en los grifos de baños de artesa, con presión máxima de funcionamiento de 140 PSI. De calidad similar o superior a las marca McMaster-Carr.

- **VÁLVULA DESAIREADORA.**

Las válvulas desaireadoras para los montantes de agua, serán fabricadas de hierro fundido, con flotador de acero inoxidable, cumplimiento con norma AWWA C-512, capaz de liberar aire durante el llenado y la operación normal de la red. Serán de junta roscada y capacitadas para una presión de trabajo de hasta 200 PSI, certificadas UL y aprobadas FM, pintada de color rojo. Estas deberán incluir una válvula de bola para servicio.

- **VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN.**

Las válvulas reductoras de presión deberán cumplir con la normativa internacional ASME A112.18.1 y deberán incluir un manómetro para verificar la presión de salida y ser fabricadas con cuerpo de acero o hierro fundido, de vástago y asiento de Acero Inoxidable, su disco y su diafragma también de acero inoxidable, deberán ser unidas a la tubería mediante acople por junta bridada con dimensiones según los diámetros de las tuberías en los puntos de montaje, mostrados en los planos, su funcionamiento deberá comprender cualquier rango de temperatura del agua hasta los 80 grados centígrados funcionando adecuadamente, a caudales entre 0 – 15 L/seg y los rangos de presión de trabajo entre 0 – 150 PSI, entregando las presiones indicadas en los planos a la salida de la misma.

- **VÁLVULAS ANGULARES.**

Las válvulas angulares a instalar dentro de los gabinetes contra incendios, serán fabricadas de latón, del tipo de restricción de presión, para diámetro de 1 ½" y 1 ½", con acople a roscar para mangueras, certificadas UL y aprobadas FM para uso en sistemas contra incendio.

20.8.2 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

Todas las válvulas a instalar deberán ser del tipo a bridar considerando los empaques correspondientes para la presión de trabajo del sistema.

Las juntas flexibles a instalar en la red de distribución debidas a las juntas de litación de unión de edificios, serán las únicas a considerar acoples del tipo Groove.

20.8.3 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de válvulas se hará por Unidad (U) instalada y probada, incluyendo en los costos la calibración, prueba, soportería, suministro, instalación puesta en marcha.

20.9 GABINETES CONTRA INCENDIOS.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de los gabinetes contra incendios.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación de los gabinetes contra incendios de los edificios, incluyendo las obras de resane necesarias para la adecuada instalación de los gabinetes empotrados.

20.9.1 MATERIALES.

Los gabinetes contra incendios serán superficiales, certificados UL y aprobados FM, fabricados con cubierta metálica de acero calibre 20 o menor, pintadas de corlo rojo de fábrica, clasificados "Fire Rated" para resistencia al fuego de al menos 1 hora, con puerta de marco metálico y vidrio de seguridad o acrílico según disponga la supervisión, considerando la combinación de válvula angular, rack y manguera de 100 pies para un diámetro de 1½" y válvula angular de diámetro de 2 ½" y 1 ½".

Las mangueras consideradas serán de 1 ½" de diámetro, montadas sobre una estructura giratoria tipo rack y tendrán una longitud de 100 pies (30 m), controladas por una válvula angular del mismo diámetro.

Las válvulas angulares a instalar dentro de los gabinetes contra incendios, serán fabricadas de latón, del tipo de restricción de presión, para diámetro de 1 ½", con acople a roscar para mangueras, certificadas UL y aprobadas FM para uso en sistemas contra incendio.

20.9.2 SEÑALIZACIÓN.

Sobre cada gabinete contraincendios, ubicados en todos los edificios, se deberá generar una señalética que permita identificar fácilmente la ubicación de los gabinetes instalados.

20.9.3 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de los gabinetes contra incendios se hará por Unidad (U) instalada y probada, incluyendo costos el anclaje, prueba y resanes necesarios, puesta en marcha.

20.10 SISTEMA DE ROCIADORES

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de los sistemas de rociadores.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación de los sistemas de rociadores, incluyendo todos los elementos de la red de distribución, colocación de soportería a losa y en cielo falso terminado.

20.10.1 MATERIALES.

Los rociadores serán del tipo de respuesta rápida, oculto, colgante, modelo vk462 o similar. con cubierta de bajo perfil, k=5.6, rosca npt 1/2", para una presión mínima de trabajo de 7 psi (0.5 bar), y una presión máxima de agua de 12 bar (175 psi), listado ul para su instalación en estancias de riesgo ligero u ordinario

a una distancia mínima entre rociadores de acuerdo a planos, sin exceder una distancia mínima de 1.8 m. y máxima de 4.6 m. de acuerdo a NFPA 13, listado FM y con certificado ce. para un rango de temperatura del rociador de 68°C.

20.10.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de los sistemas de rociadores será por Unidad (U) instalada y probada, incluyendo costos el anclaje, prueba y resanes necesarios, puesta en marcha.

20.11 EXTINTORES CONTRA INCENDIOS.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de los extintores contra incendios.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación de los extintores contra incendios seleccionados para cada una de las áreas y pasillos de los edificios que alojan las instalaciones del Almacén General y Área de Dietas, la distribución y tipo de extintor se deberá realizar conforme a lo indicado en los correspondientes cuadros de selección y planos elaborados para ello.

Se usarán extintores portátiles en pasillos y áreas del proyecto del tipo A y B-C respectivamente. En área comunes y para protección del edificio se instalarán extintores tipo A, para incendios de líquidos inflamables presurizados y gases presurizados, se deben usar extintores de químicos secos tipo B de gran capacidad y para la protección de equipo eléctrico y/o electrónico se utilizará el tipo C.

Con base a los criterios establecidos en las tablas 6.2.1.1 y 6.3.1.1 de La NFPA 10 (vers. 2013), se define la localización de los diferentes tipos de extintores a ubicar en las diferentes áreas o zonas que constituyen las instalaciones del proyecto. En estas se establece que la distancia de cualquier punto al extintor más cercano no debe ser mayor a 22.9 metros para un extintor clase A y de 15.25 metros para extintores clase B y C (Anexo E: E.3.3, NFPA 10 (vers. 2013)).

Como precaución para Incendios de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares), no se deben usar extintores de incendios tipo espuma formadora de películas acuosa (AFFF) y espuma de fluoroproteína formadora de película (FFFP) para la protección de líquidos inflamables solubles en agua, como: alcoholes, acetonas, y éteres. Para incendios de obstáculo, para este tipo de riesgo se debe de seleccionar un extintor que contenga un agente de espuma para supresión de vapores o extintor múltiple que contenga agentes Clase B no supresor de vapor para aplicación simultánea.

20.11.1 INSTALACIÓN

Los extintores de incendio deben instalarse de manera que la parte superior de extintor no está a más de 5 pies (1.53 m) sobre el suelo. Las instrucciones de operación de los extintores deben estar situadas sobre el frente del extintor y deben ser claramente visibles (etiquetas de pruebas hidrostáticas u otras etiquetas en el frente del extintor, etiquetas que se relacionan específicamente con la operación del extintor o clasificación de incendio, o etiquetas de control de inventario específicas de ese extintor).

20.11.2 MATERIALES.

Los cilindros que conforman el tanque para los extintores deberán ser de acero, certificado UL/FM.

El agente extintor para el extintor clase A será químico seco multipropósito, 2 a 20-A y 10 a 80-B: C.

El agente extintor para el extintor clase B y C será químico seco (compatible con espuma). 20 a 30-B: C.

Todos los extintores serán de 15 libras o mayores.

Los extintores contra incendios se han seleccionados conforme a la NFPA 10 en su versión más reciente, serán instalados y suministrado según se indique en esta.

20.11.3 SEÑALIZACIÓN.

Sobre la pared donde se ubique cada una de los extintores contraincendios se deberá generar la señalización que corresponda según el tipo de extintor y conforme a lo indicado en la NFPA 10 en su versión más reciente. Además, se deberá generar una señalética vertical bajo cielo falso que permita identificar de una forma fácilmente y precisa la ubicación de los dichos extintores.

20.11.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de los extintores contra incendios se hará por Unidad (U) suministrada e instalada a satisfacción de la supervisión.

20.12 TOMAS SIAMESAS E HIDRANTES.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de la toma siamesa e hidrantes.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación la toma siamesa e hidrantes del sistema contra incendios para los edificios.

20.12.1 MATERIALES.

La toma siamesa será de latón fundido de doble vía, del tipo pared, que permita un flujo de 250 GPM por entrada de $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ ", con descarga y conexión al sistema de $\varnothing 4$ ", con acabado de latón pulido y placa de identificación, con certificación UL y aprobación FM.

Los Hidrantes serán de hierro fundido con conexión de 4", al menos de un metro de profundidad enterrado, tamaño nominal de $4 \frac{1}{2}$ pulgada y con doble descarga de $2 \frac{1}{2}$ pulgadas cada una y para una presión máxima de 175 psi. El acople podrá ser con bridas o junta mecánica. Fabricados conforme a norma AWWA C-502 y certificados UL/FM.

20.12.2 SEÑALIZACIÓN.

En el costado exterior, donde se ubica el componente toma siamesa, deberá generar una señalética que permita identificar fácilmente la ubicación de la toma siamesa instalada.

20.12.3 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de la toma siamesa e hidrantes se hará por Unidad (U) instalada y probada, incluyendo en los costos el anclaje, prueba y resanes necesarios, así para la Siamesa incluye instalación, prueba, puesta en marcha, con válvulas de bola a la entrada y salida de la misma.

En Hidrantes, incluye la excavación, relleno, suministro, instalación, pruebas, capacitaciones, puesta en marcha.

20.13 CABEZAL PARA MANGUERAS DE PURGA.

Será para 2 mangueras con conexión $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ " con tapón y cadena, tubería de acero al carbono Galvanizado y protegido adicionalmente con Galvite a dos manos, color rojo.

El Cabezal será de 4", la válvula para manguera de $2 \frac{1}{2}$ " de bronce, tapón con cadena de $2 \frac{1}{2}$ ".

Se ubicará en la disposición mostrada y con los elementos mostrados en detalle de plano.

20.13.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago cabezal sera por Unidad (U) instalada y probada, incluyendo en los costos el anclaje, prueba y resanes necesarios, así como todos los elementos mostrados en detalle y que fueren necesario para su correcto funcionamiento.

20.14 MANÓMETROS METÁLICOS.

Serán de tipo Bourdon, resistentes a la intemperie, con la carátula \emptyset 3" graduada con el rango de presiones que se especifica, la presión se debe indicar en psi, con exactitud de registro de \pm 5 % del total. Conexión por la base con rosca macho de \emptyset 1/2" de diámetro, adicionalmente se deben suministrar una válvula tipo globo de bronce \emptyset 1/2" y accesorio de HoGo de \emptyset 1/2" soldado a la tubería de principal.

20.14.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Todos los manómetros se medirán y pagarán por unidad suministrada (c/u) e instalada, de acuerdo a los precios de las Listas de Cantidades.

El precio deberá incluir la compra, pago de impuestos, transporte total, bodegaje, instalación, vigilancia, materiales y todos los trabajos necesarios para que el suministro se haga satisfactoriamente llevándolos hasta el sitio de instalación y en algunos casos hasta las bodegas que designe MINSAL.

20.15 PIEZAS ESPECIALES Y UNIONES.

20.15.1 JUNTAS DE DESMONTAJE.

Por juntas de desmontaje se entenderán aquellos elementos de acople entre tuberías de igual material y para unir de diferentes materiales. Estas podrán ser juntas flexibles con bridas de compresión, empaques de elastómero, pernos y tuercas. Los materiales de estas podrán ser de acero o HFD según se indique en las Listas de Cantidades o por el Supervisor.

Las juntas HFD tendrán que estar fabricadas como sigue:

- Sleeve (cuerpo) : HoFo ASTM A-536
- Follower flanges (bridas de compresión): HoFo ASTM A-536
- Bolts (pernos) : los pernos serán de acero según ASTM A-825 y las tuercas según ASTM A-563 de conformidad con norma AWWA C-111 (ANSI-A21.11)

Las juntas de acero tendrán que estar fabricadas como sigue:

- Sleeve (cuerpo) : Acero ASTM A-53
- Follower flanges (bridas de compresión): Acero AISI C10185
- Bolts and nuts : ASTM A-325-80 y ASTM A-563-80.

Todas las juntas deberán suministrarse con una protección con esmalte, de fábrica, o conforme lo requiera el fabricante de los elementos especiales o se haya especificado en cada apartado, de lo contrario regirán estas especificaciones.

20.15.2 UNIONES.

Estas son las que se usarán en las conexiones de los elementos principales, se emplearán para unir tuberías con válvulas, con cabezales de descarga, accesorios, etc.

A. Se utilizarán tuberías de acero al carbón, galvanizado conforme lo siguiente:

(A-1) Presiones hasta 350 psi: acero ASTM-A120 peso estándar cédula 40, sin costura.

(A-2) Para presiones mayores que 350 psi: acero ASTM-A53 tipo S grado A.

B. Accesorios Roscados (ANSI B2.1).

(B-1) Se utilizarán accesorios de Hierro Maleable galvanizado en diámetros hasta \emptyset 4", para presiones de trabajo hasta 300 psi, serán cédula 40: según norma ANSI B16.3 clase 150, para presiones de trabajo mayores de 300 psi, será clase 300 según la norma indicada.

(B-2) Accesorios Bridados.

Se utilizarán accesorios de acero al carbón fabricados conforme (ANSI B36.10) peso estándar, con bridas de acero al carbón cuya resistencia será:

Bridas de Acero Clase 150: Presión hasta 285 psi.

Bridas de Acero Clase 300: Presión (285 –740 psi)

Las bridas serán fabricadas conforme AST-A216 WCB.

C. Cabos de Acero al Carbón Galvanizado.

Para su fabricación se utilizarán tuberías según se indica en (3.4.2.1) y bridas de acero al carbón cuya resistencia será la siguiente:

Bridas de acero clase 150: presiones hasta 285 psi.

Bridas de acero clase 300: presiones (285 –740 psi).

Las bridas serán fabricadas conforme ASTM-A216 WCB.

Los cabos conectados a medidores de acuerdo a lo siguiente:

Cabos conectados a la entrada del medidor: 5 veces el diámetro del medidor como mínimo
Cabos conectados a la salida del medidor: 2 veces el diámetro del medidor como mínimo.

D. Niple de Hierro Dúctil (Niples de Transición).

Serán fabricados utilizando tubería junta rápida acerrojada Hierro fundido dúctil y será recortada para soldar en un extremo una brida de acero al carbón, a fin de obtener una pieza con espiga acerrojada en un extremo y brida en el otro (deberá proveerse los empaques, pernos y tuercas y contra bridas respectivo.

La tubería será fabricada en las siguientes resistencias:

Hasta 250 psi de presión: Norma AWWA ANSI/AWWA C151/A21.51, con junta rápida norma C111/A21.11 y ANSI/AWWA C110/A21.10.

Presiones Mayores de 250 psi: se utilizarán tuberías ISO 2531 (K-9).

La brida será fabricada en acero al carbón con las siguientes resistencias:

Presiones hasta 250 psi: clase 150 ASTM –A126 WCB.

Presiones Mayores de 250 psi: se utilizarán bridas clase 300 ASTM –A126 WCB.

E. Codos de Hierro Dúctil Junta Acerrojada.

Presión hasta 250 psi.

Junta rápida: ANSI /AWWA C111/A21.11.

Componentes para acerrojar la junta: ANSI/AWWA C110/21.10.

Presiones Mayores que 250 psi.

Se utilizarán accesorios de Hierro dúctil norma ISO 2531 (K-9).

F. Adaptadores de Brida ASTM con Brida ISO PN40.

Se fabricarán con un cabo liso de acero al carbón al cual se soldarán una brida ASTM-A216 WC clase 300 en un extremo y una brida PN40 en el otro.

20.15.3 OTRAS UNIONES.

A. Se utilizarán tuberías de acero al carbón galvanizado: acero ASTM-A120 peso estándar, cédula 40, sin costura.

B. Accesorios Roscados (ANSI B2.1).

Se utilizarán accesorios de Hierro de acero maleable galvanizado en diámetros hasta $\varnothing 6''$, para presiones de trabajo hasta 300 psi, serán cédula 40: según norma ANSI B16.3 clase 150.

C. Cabos de Acero al Carbón Galvanizado.

Para su fabricación se utilizarán tuberías según se indica en (3.4.2.1) y bridas de acero al carbón cuya resistencia será la siguiente: Bridas de acero clase 150: presiones hasta 285 psi. Las bridas serán fabricadas conforme ASTM-A216 WCB.

Los cabos se conectarán a medidores de caudal de acuerdo a lo siguiente:

Cabos conectados a la entrada del medidor: 5 veces el diámetro del medidor como mínimo.

Cabos conectados a la salida del medidor: 2 veces el diámetro del medidor como mínimo.

- **JUNTA RÁPIDA:**

La tubería de HFD será fabricada bajo norma AWWA C151 y ANSI A21.51, la clase 50 (350 psi presión de trabajo) o ISO 2531 con el K que se requiera según la presión del diseño (K7 Ó K9), y su espesor el que corresponda según el diámetro.

Los accesorios serán fabricados bajo la Norma ANSI/ AWWA C153/A21.53, C111/A21.11 o ISO 2531.

- **JUNTA MECÁNICA:**

Se instalarán accesorios según norma ANSI/AWWA C111/A21.11, morteros ANSI/AWWA C104/A21.4, pernos ANSI/AWWA C111/A21.11 ó ISO 2531.

- **JUNTA A BRIDAS:**

La tubería de HFD será fabricada conforme la norma ANSI A21.51 (AWWA C151) o ISO 2531, y ANSI (A21.15) AWWA (C115) con bridas ANSI B16.1 clase 125.

- **ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL JUNTA A BRIDAS:**

Los accesorios serán fabricados conforme norma ANSI /AWWA C110/A21.10 ó ISO 2531, con bridas según ANSI clase 125 (B16.1).

El suministrante deberá proveer empaques, pernos y tuercas para las juntas a bridas.

- **ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL JUNTA RÁPIDA:**

Serán fabricados conforme la norma ANSI A21.10 (AWWA C110) presión de trabajo 250 psi. Ó ISO 2531 El Suministrante deberá proveer los empaques y el lubricante para su instalación.

- **CODOS HIERRO DÚCTIL (PRESIÓN HASTA 250 PSI):**

Junta rápida: ANSI /AWWA C111/A21.11 o ISO 2531

20.15.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Todas las piezas especiales, uniones, acoples y accesorios se medirán por suma global (s.g.) siempre y cuando no se especifique que se incluyan en cada elemento principal del sistema contra incendio SCI, de acuerdo al Plan de Oferta.

20.16 PRUEBAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

Las diferentes pruebas de los Equipos del Sistema Contra Incendio se realizarán con base a lo dispuestos y de acuerdo a la Normativa de la NFPA 20 y con base a lo propuesto por el contratista y aprobado por la supervisión.

Prioritariamente se considerará lo dispuesto en el capítulo 14 de la Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios y los formularios indicados en la misma, sin embargo, el contratista podrá proponer formularios equivalentes y someterlos a aprobación de la supervisión, esto de acuerdo a las condiciones constructivas imperantes o a sus limitantes.

20.16.1 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El pago de la realización de las diferentes pruebas de los elementos y componentes del Sistema Contra Incendios, se hará en base a una suma global que se pagará al ser aceptadas dichas pruebas por el supervisor y a la documentación correspondiente de las mismas.

21 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

21.1 GENERALIDADES

Todo trabajo, incluido en esta sección se registrará de acuerdo a los documentos contractuales, entre los cuales están incluidos los planos respectivos, volumen de obras y las presentes especificaciones. **El Contratista proveerá todos los materiales y equipo, y ejecutará todo trabajo requerido para las instalaciones de acuerdo con lo establecido por los siguientes reglamentos, códigos y normas.**

- Reglamento de Obras e instalaciones eléctricas de la República de El Salvador.
- El Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC)
- Normas de la Asociación para la protección contra el fuego de los Estados Unidos (NFPA)
- Underwrite's Laboratories (U.L) de los Estados Unidos.
- Asociación Americana de Estándares (ASA) de los Estados Unidos.
- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) de los Estados Unidos.
- Todos los cuales forman parte de las presentes especificaciones.

Las normas técnicas de la Oficina de Seguridad Urbana del Departamento de Bomberos o en su o a las normas técnicas de la compañía aseguradora del inmueble. También deberán satisfacer lo indicado en las normas técnicas "National Fire Protection Association" para los sistemas contra incendio.

Si algunas de las instalaciones o parte de ellas, tal y como se describen en los planos del proyecto y en estas especificaciones estuviese en conflicto o dejase de cumplir con alguno de los reglamentos antes señalados, La Contratista deberá indicarlo de inmediato a la Supervisión y éste al Administrador del Contrato y presentar solución al respecto antes de proceder a ejecutar la instalación o parte de ella que esté en conflicto.

Si existiesen diferencias entre estas especificaciones y los reglamentos de El Salvador o entre las normas mencionadas, será a través de la Administración del Contrato, quien decida sobre el particular.

El Contratista obtendrá y pagará por todos los servicios provisionales indispensables para la ejecución del trabajo.

El Contratista suministrará e instalará cualquier material o trabajo no mostrado en los planos, pero mencionado en las especificaciones, o viceversa o cualquier accesorio necesario para completar el trabajo en forma satisfactoria para el contratante y dejarlo listo para su operación, aun cuando no esté específicamente indicado, sin que esto incurra en costo adicional para el contratante.

El contratista tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo o en los planos que están a su disposición que complementan las especificaciones.

El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipo hasta el recibo final de las instalaciones, debiendo reparar por su cuenta los daños causados en la obra.

Todo equipo dañado durante la construcción, será reemplazado por otro nuevo, de idénticas características.

Todos los materiales o accesorios de un mismo modelo, individualmente especificado, deberán de ser del mismo fabricante.

El Contratista deberá consultar al Administrador del Contrato sobre cualquier perforación a realizarse en elementos de importancia estructural, tales como columnas, vigas, losas, fundaciones etc.

El Contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará la reubicación de cualquier elemento. Estos cambios no ocasionarán gastos adicionales el contratante. Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones de los materiales y/o equipos a instalar, y el Administrador del Contrato se reserva el derecho de su aprobación.

Los Planos y las presentes especificaciones son guías y ayuda; las localizaciones exactas del equipo, distancias y alturas, serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y las indicaciones del Administrador del Contrato.

21.1.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El Contratista deberá entregar previo al inicio de las obras un Cronograma de actividades; que deberá ser coordinado con el desarrollo de la obra de ingeniería civil, en el cual se muestre todas las actividades principales, fechas de llegada de equipos al proyecto y el tiempo establecido para la ejecución de las actividades y suministros, y en cada una de las etapas del proyecto. Con base a dicho cronograma, se establecerán los avances de la obra de las actividades, estos porcentajes de avance se utilizarán para realizar las estimaciones

21.1.2 DIRECCION TECNICA

La obra eléctrica será dirigida por un profesional con título de ingeniero Electricista, quién atenderá la obra eléctrica como responsable durante todo el proceso hasta la recepción definitiva.

La Contratista deberá presentar a la Administración del Contrato el documento CV del Ingeniero electricista y del personal de campo calificado que estará trabando, para su aprobación respectiva, indicando la experiencia de trabajos en proyectos similares.

21.1.3 ALCANCE DEL TRABAJO.

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado para que las instalaciones eléctricas queden completas para su operación y uso.

21.2 TRABAJO INCLUIDO.

Será obligación del Contratista suministrar, en forma completa, los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar las instalaciones eléctricas indicadas en los planos y fijadas por estas especificaciones Generales y Técnicas.

Coordinar la instalación de la canalización en elementos arquitectónicos y estructurales, de tal forma de que estas queden colocadas antes de los repellos y terminados finales, para garantizar acabados uniformes y no dañar elementos de estructuras.

Es obligación del contratista coordinar con las demás especialidades las posiciones finales de tomacorrientes en áreas de encamados, quirófanos, cuidados intensivos, cuidados intermedios, cuartos aislados, recuperación y otras en las que se instalaren elementos de servicio al usuario, como gases médico y otros; se presentara un plano taller a supervisión con las posiciones finales y rutas de bajada a los elementos garantizando que no interferirá con otras especialidades y que las ubicaciones presenten orden y funcionalidad.

De acuerdo con estos documentos y tal como se muestra en los planos, el Contratista será responsable del suministro, fabricación, instalación, montaje, entrega y puesta en marcha de los sistemas de Electricidad, cuyos componentes básicos y elementos principales de la obra son los siguientes:

- Suministro e instalación de la acometida subterránea en media tensión, desde el PAD-MOUNTED, hasta la Celda de Media Tensión, la subestación, incluyendo el poste, las protecciones y redes de polarización.
- Suministro e instalación de la estación reguladora de voltaje en media tensión.
- Suministro e instalación de la subestación principal.
- Suministro e instalación de los Tableros Generales y subtableros de distribución, incluyendo todos los accesorios y equipo de protección y medición. (incluyen las protecciones termomagnéticas).
- Suministro e instalación de las subestaciones secundarias incluyendo sus accesorios.
- Suministro e instalación del sistema de alumbrado, tomas de corriente, y demás instalaciones operando a 208/120 voltios, incluyendo subtableros, cajas de empalme, y todos los accesorios que permitan al sistema operar en forma completa.
- Suministro e instalación del sistema de fuerza y controles operando a 208/120 voltios, incluyendo subtableros, cajas de empalme, y todos los accesorios que permitan al sistema operar en forma completa.
- Suministro e instalación de todas las luminarias indicadas en los planos, incluyendo sus Instalaciones eléctricas, hasta el sitio y elemento eléctrico mostrado en los planos, de los motores y equipos de los sistemas mecánicos e hidráulicos.
- Suministro e instalación de las plantas de emergencia y paneles de transferencia indicados.
- Suministro e instalación del Sistema de Pararrayos para protección de los edificios, incluyendo los accesorios mostrados en los planos.

- Suministro e Instalación de Tablero General y Sub tableros Eléctricos, incluye Sub-alimentadores completos (incluyen las protecciones termomagnéticas).
- Canalizado y cableado subtableros de alumbrado y tomas, estas se harán en tubería metálica, tipo PVC eléctrico para instalaciones interna y PVC de alto impacto en canalizaciones subterráneas, en las partes aéreas será con riel strut, para tubería metálica/o plástica.
- Polarización (neutro y tierra) para tablero General y subtableros. Polarización de subestación.
- Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes
- Canalizado y cableado subtableros de alumbrado y tomas, estas se harán en tubería metálica y/o plástica, tipo PVC eléctrico para instalaciones interna y PVC de alto impacto en canalizaciones subterráneas.
- Polarización (neutro y tierra) para tablero General y subtableros. Polarización de subestación.
- Suministro e Instalación de Iluminación con TECNOLOGIA LED, siendo de PANEL LED codificadas L1, L2, L3, L4. según cuadro de luminarias (para áreas interiores como se indica en los planos).
- Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles y/o triples y de cambio.
- Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared, 120v., y 208v.; en todas las áreas, indicadas en planos.
- Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado.
- Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones de tubería de aluminio y cajas para la conexión entre luminarias dentro de los espacios sin cielo falso.
- Suministro e instalación de Rack a piso para sistema de telefonía y datos. incluye acometida telefónica y/o servicio de internet.
- Trabajos de obras civiles complementarios para las obras eléctricas consistentes en pozos de registros, protección de concreteado en las canalizaciones subterráneas con un espesor de 10 cm. para toda canalización subterránea, ya sean acometida general, tomacorrientes, etc.
- Suministro y Montaje de subestación trifásica Transformador PAD-MOUNTED montado en base: Subestación Trifásica en Delta Estrella(Trifásico). 23 KV/ 13.2 KV -480/277, con todos sus herrajes, aisladores, pararrayos. Cortacircuitos, retenida y todo lo necesario para su funcionamiento.
- Entrega de planos eléctricos, tal como lo construido.
- Trámites y pago por: Revisión de los planos como diseño, como construidos, certificación por parte de la OIA, Derechos de Conexión y Medición, a Empresa Distribuidora de Energía.
- Los detalles de cambios aprobados por la Supervisión.
- Todas las pruebas normales y especiales contenidas en la Subsección de pruebas en las instalaciones y las cuales serán coordinadas por la Supervisión.

Los detalles de cambios aprobados por la Supervisión.

Todas las pruebas normales y especiales contenidas en la subsección de pruebas en las instalaciones y las cuales serán coordinadas por la Supervisión.

Para garantizar el adecuado funcionamiento de las instalaciones eléctricas y promover la correcta gestión del uso energético, el contratista deberá de dar las capacitaciones necesarias para inducir al personal en la operación de instalaciones y equipos, para lo cual, sin limitarse a ellos, se listan algunos de los puntos que es necesario tomar en cuenta.

- Generalidades de las instalaciones eléctricas,
- Usos de los tomacorrientes según los códigos de colores de las placas.
- Equipo de UPS
- Grupo Electrónico
- Sistemas Aislados.

21.3 MATERIALES Y ACCESORIOS.

La totalidad de éstos, a utilizar serán nuevos y de primera calidad, estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán cumplir con los requisitos mínimos exigidos por los Reglamentos y Códigos antes mencionados, cuando hubiera necesidad de ajustar algunas diferencias en cuanto a la calidad de materiales y accesorios, el Supervisor se reserva el derecho de recurrir a las especificaciones de las autoridades siguientes:

- NATIONAL ELECTRIC MANUFACTURER'S ASSIN (NEMA)
- INSULATED POWER CABLE ENGINEER'S ASSIN (IPEA)
- UNDERWRITER LABORATORIES (U.L.)

Todo equipo, material o sistema, será probado y entregado en perfecto estado de funcionamiento, supléndose sin costo adicional para el contratante el que falle por causas normales de operación durante el primer año de funcionamiento a partir de la fecha de recibo final de la obra terminada.

21.4 CANALIZACIONES SECUNDARIAS.

La tubería será de plástico flexible (con propiedades retardante de llama), tipo PVC eléctrico, de los diámetros nominales fabricados en el país, con sus accesorios que aseguren su continuidad, y será utilizado en zonas empotradas en canalizaciones de alimentadores, o donde así se indique. El PVC, EMT, aluminio o acero galvanizado, se usará en para canalizar los alimentadores en riel strut en el por encima del cielo falso.

Cuando el PVC eléctrico sea canalizado por el piso deberá estar cubierto por concreto en su parte superior, una vez que se haya fraguado el concreto, las zanjas deberán ser rellenadas y compactadas.

Se cubrirá con una capa de concreto 110 kg/cm², de 5 centímetros de espesor, las canalizaciones se realizarán en línea recta.

No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados, o bien dobleces que sumen 180° en un mismo tramo, si este fuera el caso deberán intercalarse en dicha canalización cajas de conexiones apropiadas que faciliten el manejo de conductores en caso de remoción de los mismos; y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería. Cuando se deforme la sección de una tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado NO permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin los accesorios necesarios de fábrica y con la aprobación del Supervisor.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante riel strut cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del perfil o con grapas galvanizadas atornilladas y se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (EMT).

Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes. En los lugares donde quede expuesta la canalización (sujeta a daños mecánicos, tal como lo define el NEC) se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (EMT).

Las canalizaciones por el piso deberán cubrirse con una capa de concreto con una resistencia a la compresión mínima de 140 Kg/cm² (proporción de la mezcla 1:4:7) de 7 cm. en todo su perímetro y longitud.

La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrar y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.

Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.

21.5 CANALIZACIONES METALICAS

Tubería eléctrica metálica (EMT) (Electrical Metallic Tubing). Tubería sin rosca, de pared delgada y sección transversal circular diseñada para la protección física y el enrutamiento de conductores, y para su uso como conductor de puesta a tierra del equipo cuando se instala usando los accesorios adecuados. La tubería será fabricada de acero ferroso o podrá ser de aluminio no ferroso.

Se permite utilizar tubería EMT aluminio de fabricación nacional, se debe incluir los accesorios según el lugar de instalación, si es a la intemperie no expuesto a daño físico se utilizarán accesorios de presión y si es en el interior uniones y conectores de tornillo. La instalación debe realizarse conforme a lo indicado en NFPA70 Art 358.

El número de conductores máximo de conductores instalados dentro de una tubería EMT no debe exceder el permitido por el porcentaje de ocupación especificado en la Tabla 1, Capítulo 9 de NFPA70.

Los acoplamientos o conectores metálicos roscados deberán tener más de cinco hilos atornillados en el tubo que sujetan y antes de su acoplamiento deberán limarse para eliminar rebabas y asperezas que puedan dañar el aislamiento del conductor. Los tubos y corazas que conectan a cajas, a través de agujeros perforados sin rosca, deberán sujetarse a la caja por medio de manguitos y contratuerca en el exterior, con el torque conveniente para no deformar la caja.

La canalización expuesta y adosada a la pared deberá fijarse por medio de grapa galvanizada de tamaño conveniente para el diámetro del conductor que fije; la grapa se sujetará a la superficie por medio de ancla plástica $\varnothing \frac{1}{4}$ " y perno, e irán a cada 50 cm. Deberá cuidarse de no provocar interferencia con otras instalaciones y en el caso de que la canalización corra paralela o cruce con tuberías de agua, esta deberá ser instalada en la parte superior de aquellas, guardando la distancia conveniente (mínimo 7 cm.)

Durante el proceso de la construcción y el proceso de la instalación, las canalizaciones deberán ser tapadas y protegidas contra el ingreso de humedad y materiales extraños.

Deberá dejarse instalado en toda la canalización y previo al alambrado final, el alambre guía necesario, galvanizado de calibre No. 14 marcándolo en los extremos con viñetas y números para mejor identificación al momento del alambrado.

Se deberá incluir como parte de la cotización las cajas de registro metálicas necesarias para que la instalación cumpla con los requerimientos de las normativas y buenas prácticas de ingeniería.

Tubería metálica (IMC) (Intermediate Metal Conduit (IMC)), canalización de acero roscable, de sección transversal circular diseñada para la protección física y el direccionamiento de conductores y cables.

El número de conductores máximo de conductores instalados dentro de una tubería EMT no debe exceder el permitido por el porcentaje de ocupación especificado en la Tabla 1, Capítulo 9 de NFPA70.

Se utilizará esta tubería en tramos de canalizaciones de alimentadores que estén expuestos a daños físicos y a la intemperie, lugares húmedos, como la canalización que sube al poste de suministro de energía, tramos de canalización expuestos a daños físicos que estén sobre losa de equipos.

La instalación debe realizarse conforme a lo indicado en NFPA70 Art 342.

Las tuberías EMT que pasen por una junta estructural de un edificio a otro cuerpo estructural deberán realizar una transición con tubería flexible (coraza metálica) y luego continuar con tubería EMT.

21.6 CANALIZACIONES PVC

La tubería estará diseñados y garantizadas para la protección física y el enrutamiento de conductores, cables en instalaciones eléctricas y que se efectúen de acuerdo a lo establecido

en NFPA70, Se utilizará principalmente para canalizaciones subterráneas, las normas y códigos certificados según UL 651, y deberá permitir su uso con conductores de 90° C. Y ser fabricados de acuerdo con NEMA TC2, tipo DB, NEMA TC 6, 8, y los accesorios de PVC se fabrican de acuerdo con NEMA TC3.

Las canalizaciones subterráneas llevarán una protección de concreto pobre de 2" de recubrimiento en todo el largo de trayecto, también llevara una cinta de señalización con la leyenda peligro alto voltaje.

21.7 CONDUCTORES.

Todos los calibres de los cables indicados en planos, están especificados de acuerdo a la "American Wire Gauge" (AWG) o podrán en su defecto usarse equivalentes a los indicados en IEC 60228 en mm².

Los conductores serán de tipo cable de cobre, de los calibres y tipo de aislamiento mínimo de 600 VAC, el tipo de aislamiento será THHN, Aislamiento Retardante de llama de primera calidad, sin plomo, con certificación UL listed, material de cloruro de polivinilo Chaqueta Poliamida resistente (nylon), según el calibre indicado en planos de los diferentes sistemas.

Estándares, normativa y especificaciones de prueba que debe cumplir el cable: UL83, UL 758, UL 1063, ASTM B3, B8.

Clasificación de temperatura no debe exceder:

- THHN/THWN: 90°C seco y húmedo, 600V
- THHN/THWN: 75°C húmedo o en aceite, 600V
- THWN-2: 90°C seco, húmedo o en aceite, 600V

Para los conductores 1/0 AWG y mayores, se identificarán las fases, el neutro y el de tierra, con cinta aislante del color adecuado según el código de colores utilizado en el SPET-CT, para los conductores de calibres inferiores a 1/0AWG se deberá considerar los colores respectivos no se admitirán identificarlos con cinta aislante.

Todos los conductores para instalar en tuberías, para el alambrado de los servicios en baja tensión, circuitos alimentadores a paneles de distribución de alumbrado y fuerza, así como circuitos derivados serán de cobre sólido o cableado con forro libre de halógenos, Nylon y aislamiento termoeléctrico para 600 Voltios, tipo THHN y 75°C.

Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14 para alumbrado y AWG 10 para tomas de corriente, a menos que se especifique o detalle de otra manera.

Los conductores del calibre igual o menor que el N° 10 AWG, serán sólidos, mientras que los conductores del calibre igual o mayor que el N° 8 AWG, deberán ser cableados.

Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable TNM 14/3, el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectadores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo.

Siempre que deba alimentarse un receptáculo adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo para el receptáculo y conectar el cable de bajada.

Todos los conductores a instalar, deberán cumplir las normas internacionales ASTM B3, B8 y B787, que definen las características del conductor. La norma UL 83, regula los espesores mínimos y las características del aislamiento y la cubierta protectora de Nylon, así como las pruebas y ensayos al producto final.

CODIFICACIÓN: Se usará cable con chaqueta aislante de color para todo alambrado hasta el calibre AWG 2 inclusive tal como se describe a continuación.

- Fase A Negro
- Fase B Rojo
- Fase C, si hubiere Azul
- Neutro Blanco
- Polarización Verde
- Regreso interruptor Amarillo

Los conductores no serán colocados en el sistema de canalización hasta que éste no esté terminado y completamente seco, con la aprobación del Ingeniero.

21.8 CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN.

El conductor de acometida de media tensión para los transformadores principales será del tipo cable de potencia, mono polar, con pantalla metálica, con un nivel de aislamiento mínimo de clase 25 KV y deberá cumplir con las siguientes características:

Calibre de conductor 2AWG o indicado en diagrama unifilar.

Los rangos de temperatura deberán ser:

- En operación continua: 90°C
- En operación de Emergencia: 130°C
- Para Protección de Cortocircuito: 250°C
- Los conductores deberán tener un material aislante del tipo XLPE (Polietileno de Cadena Cruzada). Este aislamiento eléctrico y sus características tienen que cumplir con los requerimientos mínimos de UL 1072, ICEA S-66-524.
- Nivel de aislamiento 100%
- Cobre temple suave Aislamiento de
- Pantalla metálica de cobre calibre 22 AWG
- Cubierta antiflama y resistente a la luz solar

La línea primaria a suministrar contará con un poste centrifugado de concreto de 35 pies para ser el punto de entrega por la distribuidora, vestido de acuerdo a la posición que jueguen dentro de la construcción de la línea, deberá incluir cable alimentador, todos y cada uno de los accesorios que la compañía distribuidora establece para tal fin.

El contratista será el responsable de cualquier pago por calificaciones, permisos, factibilidades y cualquiera otra disposición necesaria por la construcción de la línea. se construirá con XLP N°2. Las características:

Alta resistencia a la tensión debido al núcleo de acero galvanizado. Bajo peso y alta capacidad de corriente, larga vida, y bajo mantenimiento.

Descripción:

- a) Conductor de cobre suave redondo compacto, cableado clase "B".
- b) Pantalla semiconductor extruida sobre el conductor.
- c) Aislamiento de XLP (Polietileno de Cadena Cruzada).
- d) Pantalla semiconductor extruida sobre aislamiento.
- e) Pantalla metálica de alambres de cobre suave aplicados helicoidalmente.
- f) Cinta separadora no higroscópica.
- g) Cubierta exterior de PVC (Policloruro de vinilo).

21.9 EMPALMES.

No se podrán realizar empalmes en los cables ocultos dentro del conduit, tuberías de P.V.C., o cualquier otro ducto de canalización. En las líneas de alta tensión se emplearán los conectores apropiados.

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, deberá ser soldado con aleación estaño-plomo con alma de resina o conectores del tipo conector de rosca para alambre (conector plástico aislante para 600v), No se permitirán conectores de plástico rígido, propenso a quebrarse o rajarse, se utilizarán aquellos que tengan mejor calidad.

Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse conectores de cobre del tipo perno partido, los que al ser instalados deberán ser recubierto con cinta de hule N.º 23 y ésta a su vez cubierta con cinta N.º 33.

21.10 CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME.

Todas las cajas de salida para trabajo oculto serán de hierro galvanizado tipo pesado de una sola pieza, con los pasa tubos incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, del tamaño especificado por el código.

Todas las cajas para trabajo expuesto serán de hierro fundido galvanizado con aberturas enroscadas y tendrán las tapaderas y accesorios apropiadas para las condiciones requeridas. Salvo indicación contraria.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujeta firmemente en donde se requiera.

Las cajas octogonales de cielo, así como las cuadradas y las de empalme deberán estar provistas de tapadera atornillada.

En el caso de tomas de corriente e interruptores las cajas deberán quedar perfectamente empotradas a nivel y a ras 5 mm máximo del plano de pared afinada.

Las cajas de salida de luces serán octogonales sencillas de 4" x 1/2" x 3/4" y octogonal doble fondo cuando así se requiera; excepto para receptáculos de una sola luz.

Las cajas para tomas a 120v. serán rectangulares de 4" x 2" mientras que para tomas a 240v. serán de 4" x 4", doble fondo con ante tapa de 4" x 4", o 5 x 5", doble fondo con ante tapa de 5" x 5".

Los interruptores se alojarán en cajas rectangulares 4" x 2" todas las cajas serán cubiertas por tapas removibles de forma y tamaño adecuado a su lugar y uso. Las cajas deberán estar provistas de agujeros troquelados que estén en correspondencia con el diámetro de los tubos que recibirán. Las cajas que no alojen dispositivo alguno tendrán tapadera ciega.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptada a su sitio particular para la clase de artefacto o accesorio a usarse y será sujeta firmemente. Al colocar las cajas de salida se tendrá especial cuidado en que éstas se instalen a plomo y escuadra, y que ninguna parte de la caja o tapa se extienda más del repello, acabado o moldura. El Contratista deberá de nuevo colocar por su cuenta, cualquier caja que no quede instalada de acuerdo a estas instrucciones. Para que todas las cajas, queden en relación debido a los diseños de cielos rasos y centro de espacios etc., el Contratista deberá familiarizarse con los detalles arquitectónicos de estos espacios y colocará las salidas debidamente; indicadas en plano.

Cada alimentación dentro de estas cajas, tendrá una etiqueta de identificación que indique el número de circuitos.

Donde se requiera se proveerá empaques de hule que evite la entrada de humedad. No se permitirán más de dos curvas de 90 Grados o su equivalente entre dos cajas de conexión, salidas. La máxima distancia entre dos cajas de conexión será de 30 m. y las cajas necesarias a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al contratante.

21.11 CAJAS REGISTRO

Las cajas de registro forman parte del suministro e instalación de los alimentadores, las cajas deberán de cumplir con lo establecido en NFPA70 Art 314, serán metálicas de lámina pintada al horno color gris, los pasa tubo o (knockouts) se realizarán en sitio utilizando la herramienta respectiva según el diámetro del orificio del conector de tubería, no se permite realizar cortes en cajas con taladros o cortadores de disco, la apertura de agujeros para las canalizaciones se debe realizar con la herramienta adecuada (knockout punch).

Todas las tuberías deberán de ingresar a una caja de registro con su respectivo conector conduit y bushing.

Se deberá proporcionar la soportería y anclaje de la caja de registro de forma independiente al soporte de las tuberías. El soporte se podrá realizar con varillas toda rosca, riel strut, con sus respectivas tuercas, arandelas planas y de presión.

Para las cajas de registro y derivación de circuitos de iluminación y tomacorriente deberán de cumplir con lo establecido en NEC 314, serán de acero galvanizado de uso pesado con los pasa tubos o (knockouts) incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, de las dimensiones siguientes: 4" x 4" cuadradas, octagonales, 4" x 2" rectangulares y 5" x 5", tipo pesado de una sola pieza.

Las cajas de salida para luminarias, instaladas en interiores deberán tener una tapadera metálica de atornillar, con un agujero en el centro, de diámetro adecuado según sea el calibre de los conductores de salida.

Las cajas de salida instaladas en exteriores deberán ser a prueba de intemperie y selladas con empaques de hule con conectores roscados podrá utilizar prensa estopa del diámetro requerido.

21.12 TABLERO GENERAL, SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS NEMA.

Para montaje superficial o empotrado en pared con características mostradas en los planos, equipado con disyuntores termo magnético (principal y ramales) del tipo, marco, número de polos, cantidad y disposición que se muestra en los planos, así como dispositivos de protección de sobrecarga y cortocircuito.

Los gabinetes compuestos de una caja de lámina de acero galvanizado, del calibre indicado por el código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores y cables que alojan y con tapaderas falsas (en cantidad, diámetro y localización convenientes) y una cubierta de lámina de acero de calibre indicada por el código, en acabado de pintura gris al horno, empernada a la caja de montaje superficial o a ras de pared, llevando incorporada una compuerta embisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición cerrada.

El contratista deberá tomar en cuenta que los bornes de los tableros cuenten con los espacios suficientes para albergar la cantidad de conductores por fase de las acometidas de modo que tengan la capacidad de poder conectar los sets de cables.

Las barras principales serán de cobre con revestimiento de plata, de capacidad y requerimiento indicados en los planos, con terminales y conectores adecuados al calibre de cable que conectan, con agujeros roscados y tornillos de fábrica. La barra de neutros, será sólida con terminales de tornillo y de la capacidad conveniente para el número y la capacidad de los

circuitos. Cuando exista espacio vacío, deben proveerse la cubierta que llene el espacio y los accesorios de montaje a las barras del dispositivo futuro.

Los disyuntores mostrados en los planos, serán del tipo termo magnético, de carcasa moldeada, de disparo no intercambiables; de presión o de empinar a las barras; de capacidad y No. de polos indicados; con indicación de posición de la manecilla de operaciones "Encendido" (ON) "Apagado" (OFF), "Disparado" (TRIPPED).

Los polos múltiples, tendrán un diseño tal que una sobrecarga en uno de los polos, permita la apertura simultánea de los otros, llevarán en viñeta o impreso en la carcasa: tamaño de marco, amperaje nominal, voltaje, capacidad interruptora. Estarán sellados de fábrica para prevenir alteraciones de las características nominales.

Estarán equipados con los accesorios para acoplarse a las barras y conectar al cable o cables de suministro. Los tableros serán marca reconocida y buena calidad de fabricación.

En caso que los subtableros que tengan interruptores principales de igual o menor valor a 100 amperios, deberán ser del tipo ramal.

Los tableros y sub-tableros deberán tener impreso en ella o en una placa localizada en lugar visible, las características siguientes:

- Nombre del tablero
- Voltaje de servicio
- Tipo de tablero
- Fases
- Capacidad máxima en amperios.

Normativas de construcción:

- UL LISTED
- ANSI 61
- ASTM
- UL 67.
- NFPA70.

Los requerimientos de los tableros serán siguientes:

- Según se requiera en cuadro de carga o en diagrama unifilar, tres hilos o 4 hilos, tres fases, neutro y tierra, 60Hz, 120/240V, 208/120v, según se requiera.
- Bornera principal y las borneras necesarias para el número de circuitos de acuerdo a planos.
- Barras de aluminio para fases y neutro
- Con barras para de neutro y de tierra separadas.
- Gabinete según se requiera en diagrama unifilar podrán ser: PanelBoard o Centro de carga, según se indique en diagrama unifilar.

- Interruptores termomagnéticos serán de (PLUG IN) o de emperrar según se requiera en cuadro de carga.
- La capacidad interruptora de cortocircuito según se requiera.
- En los casos que alimenten carga sensible (UPS) tendrán una barra adicional para conectar sistema de referencia a tierra aislada.
- Las Borneras del Neutro, Tierra o Tierra Aislada deberán de tener suficientes conectores igual que el número de espacios del tablero, para sujetar cada uno de los conductores de los circuitos de manera individual.
- Los tableros eléctricos, paneles, quedar provistos de un esquema unifilar, cuadro de carga plastificado, el cual indique los circuitos contiene, su protección y alimentador, nombre de circuito.
- También se deberá instalar un rotulo con el nombre del tablero.
 - Tomar en cuenta que los bornes de los tableros cuenten con los espacios suficientes para albergar la cantidad de conductores por fase de las acometidas de modo que tengan la capacidad de poder conectar los sets de cables

Todos los tableros deberán tener identificación de los diferentes circuitos, en una hoja que deberá ser laminada y pegada en la contra puerta del tablero por el lado trasero. Los gabinetes serán compuestos de una caja de acero galvanizado, del calibre indicado por el código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores y cables y cables que alojan. Las barras principales serán de cobre con revestimiento de plata, de capacidad y requerimiento indicados en los planos, con terminales y conectores adecuados al calibre del cable que conectan.

El contratista deberá tomar en cuenta el número de cables de acometidas para dimensionar el gabinete a instalar.

21.13 CAJAS NEMA PARA MEDIO DE DESCONEXION DE EQUIPOS

Las cajas Nema para medio de desconexión deberán tener impreso en ella o en una placa localizada en lugar visible, las características siguientes:

- Nombre del tablero
- Voltaje de servicio
- Fases

Capacidad máxima en amperios de la protección.

Estándares, normativa y especificaciones de prueba que debe cumplir:

- UL 50, LISTED UL
- NEMA 3R O NEMA 1, SEGÚN SE INDIQUE
- Acabado electrolítico acrílico gris ANSI 61

Podrán ser monofásico o trifásico (según se requiera para el equipo), tres hilos o 4hilos según se requiera, 60Hz, 120V/240V, 208V/120V, 480/277V, según corresponda al nivel de voltaje a conectar.

Se instalarán cajas Nemas con interruptor termomagnéticos como un medio para la desconexión y servicio de mantenimiento, en los diferentes equipos tales como; aire acondicionado, extractores, inyectoras, equipos de bombeo y otros, se montarán adyacente a dichos equipos y a una distancia no mayor de 2 metros de los mismos.

Las cajas deberán tener protección NEMA 1 o NEMA 3R según se indique en planos, los interruptores termomagnéticos contenidos en las cajas serán de las capacidades y número de polos indicados en los planos, el voltaje nominal de debe corresponder al voltaje de suministro.

NEMA 1: Instalación interior, protección contra la caída de suciedad.

NEMA 3R: Instalación exterior, protege contra lluvia y escarcha.

21.14 NEUTRO DEL SISTEMA.

El Tablero deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, debiendo ser conectado a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8" x10 pies, para obtener la resistencia necesaria de acuerdo al neutro del sistema (máxima 3 ohmio, como está indicado en el plano).

21.15 LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPO ELECTROMECÁNICO.

El contratista instalará y suministrará las luminarias tipo LED indicadas en los planos, completo con sus lámparas y sistema de suspensión.

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica de construcción, embisagradas, alambradas y ventiladas para el calor radiado por lámpara.

Las luminarias serán adecuadas de lámina de acero, con baño fosfatado y acabado de esmalte al horno, de reflectancia mayor al 85 %.

Los tubos LED deben de cumplir como mínimo con las siguientes características:

Alimentación	AC90 - 277V
Angulo de enfoque	300 grados
Tipo de LED	SMD
Potencia	8Watts /18 Watts
Color de Luz	Blanco Frio
Temperatura de Color	6000 ~ 6500K
Lumens	1150lm / 2600lm
Frecuencia	50/60Hz
THD	<20%
Factor Potencia	>95%
Corriente	80mA / 170 mA
Certificación de Driver	CE RoHS UL
Protección IP	IP20
Protec. Pico Voltaje	Mejorada UL 10kV/5kA

Garantía	2 años (como mínimo)
CRI	> 80
Temp. De trabajo	-20 grados a 60 grados Celsius
Elementos contaminantes	No contiene elem. Contaminantes
Ahorro en consumo aprox.	de 65%
Clasificación de sonido	Clase A

- Luminaria PANEL LED, 2'x2' PIES, 40w, 3200LM, de empotrar en cielo falso, 6000k, Acabado Blanco 120v, luz blanca, 60HZ, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, ETL, FC, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria).
- Luminaria PANEL LED OJO DE BUEY 18w, 6500k, Cuadrado, Luz Blanca, BLANCO, acabado blanco 100-277v, dimerizable, de empotrar en cielo falso, 120V, rango entre 40W, luz blanca 3200lm, 60HZ, 6000K, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, ETL, FC., 1300 lumens, 295MM x 295 mm, para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria).
- Luminaria PANEL LED OJO DE BUEY 18w, 6500k, redondo, Luz Blanca, BLANCO, acabado blanco 100-277v, dimerizable, de empotrar en cielo falso, 120V, rango entre 40W, luz blanca 3200lm, 60HZ, 6000K, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, ETL, FC., 1300 lumens, 295MM x 295 mm, para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria).
- Luminaria PANEL LED, Iluminación Indirecta, 25W, 3000 lm, 4000 k, acabado blanco, driver electrónico, 120-277 v, dimerizable. de empotrar en cielo falso, 120 v, luz blanca. para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria).
- Verificar todo el tipo de luminarias en Plano donde se ubican los cuadros de simbología con su codificación.

21.16 INTERRUPTORES.

Los interruptores serán para uso general, diseñados para el control de alumbrado resistivo, inductivo y fluorescente, alambrado hasta con No. 10 AWG, de operación silenciosa y contactos de aleación plata-cadmio.

Deberán ser para 20 amperios continuos y 125 voltios nominales, tipo palanca, sencillo, doble o de cambio según sea especificado en los planos, debiendo ser instalados en cajas rectangulares tipo pesado, empotradas en la pared; las placas de dichos interruptores deberán ser metálicas de acero inoxidable (no latón).

Dimer para atenuación de luminaria led de 0 a 10v, 10V DC- 30mA, 24V DC – 100mA, con interruptor on/off para luminaria, el dimer tendrá potenciómetro para regulación de nivel máximo y potenciómetro de nivel mínimo incluye también canalización, cable de control controlador

Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas. Tanto los interruptores como las placas deberán ser de fabricación reconocida a nivel regional y que cumpla la norma UL.

Los interruptores de uso general para el control de luminarias serán interruptores sencillos 120V, 15A, instalados en caja rectangular 4" x 2", altura 1.20m N.P.T o según necesidad.

Los interruptores para luminarias las cuales se tenga necesidad de controlar por dos puntos distintos serán del tipo interruptor de cambio 120V, 15A, instalados en caja rectangular 4" x 2", altura 1.20m N.P.T o según necesidad.

Los interruptores los cuales se tenga la necesidad de controlar de dos distintos puntos además de controlar una luminaria solamente del mismo punto serán del tipo cambio y sencillo 120V, 15A, instalados en caja rectangular 4" x 2", altura 1.20m N.P.T o según necesidad.

Los interruptores en zonas los cuales se tenga la necesidad de regular la luminosidad será un interruptor tipo dimmer 120V, 15A, instalados en caja rectangular 4" x 2", altura 1.20m N.P.T o según necesidad.

21.17 TOMACORRIENTES.

Las tomas de corriente de pared serán dobles, polarizados montados de fábrica de tres clavijas 125 voltios y 20 amperios (Nema 5-20R), tipo industrial o Hospitalario con placa metálica de acero inoxidable, de marca reconocida en el mercado local, sin problemas de abastecimiento, que cumpla la norma UL.

Los trifilares en pared tendrán capacidad para 20, 30, o 50 Amperios según se indique en planos a 120/240V., del tipo adecuado para usar solamente con clavija de tres contactos.

Todas las tomas de corriente tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas (polarizados).

- Tomacorriente doble polarizado grado comercial para uso general, 15A, NEMA 5-15R, 120V, 2P+T3, placa color blanco, altura de instalación 0.3m al centro de caja 4x2".
- Tomacorriente doble polarizado respaldado por UPS, grado comercial tierra aislada, color anaranjado, 15 AMP, 120V, configuración NEMA 5-15R.

- Tomacorriente doble polarizado GFCI grado comercial, 15 AMP, 120V, configuración NEMA 5-15R. altura de instalación 0.3m al centro de caja 4x2".
- Tomacorriente trifilar monofásico 50A, 208V, placa 250/125V, 3W, NEMA 10-50R, 4P, placa metálica acero inoxidable. para cargadores de batería montacargas.
- Placa de 4 tomacorriente doble polarizado grado hospitalario, 20A, NEMA 5-20R, 120V, 2P+T3, más 4 puntos de conexión de tierra 30A.
- Altura de instalación 1.52m DE NPT.

Circuitos o salidas para tomacorrientes, comprende el suministro e instalación del conjunto completo de canalizado y cableado con diámetro y calibre indicados en planos, estos incluyen el alimentador de circuito que inicia en el tablero de protecciones hasta los nodos donde se ramifica para todas las salidas de tomacorrientes que conforman el circuito como se indica en planos. Como parte de las salidas de tomacorrientes se incluyen también la soportería, accesorios, anclajes, cajas de registro, pases de tubería por juntas estructurales, cajas de registro, octogonales y rectangulares.

En la placa de cada tomacorriente se deberá de etiquetar con el nombre del tablero y numero de circuito correspondiente la etiqueta debe ser plastificada y adecuada para su uso.

Los trifilares en pared tendrán capacidad para 20, 30, o 50 Amperios según se indique en planos a 120/240V., del tipo adecuado para usar solamente con clavija de tres contactos.

Todas las tomas de corriente tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas (polarizados).

Los tomacorrientes deberán estar identificado por los colores del sistema que lo alimenta:

- Sistema Normal Color Marfil
- Sistema Emergencia Color Rojo
- Sistema UPS Color Anaranjado

21.18 PLACAS DE PARED

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para él toma corriente, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

Las que cubran tomas de corriente trifilares de 20, 30, o 50 Amperios o según se indique en plano, 120/208v., serán de baquelita, acabado liso, color marfil o café.

21.18.1 ALTURA DE SALIDAS.

ALTURAS DE LAS SALIDAS.

Del piso terminado al centro de la caja:

Interruptores de pared:	1.20 m.
Tomas de corriente dobles polarizados de pared:	0.30 m.
Tablero Eléctrico (Centro de Cargas): (No deberá sobrepasar una altura de 1.80 m. para la instalación del disyuntor principal o MAIN).	1.50 m.
Controladores de Ventiladores de Techo:	1.60 m.
Supresor de Voltajes Transientes:	1.50 m.
Alturas Especiales de Montaje:	
Tomas de corriente para equipos de esterilización	1.30 m.
Tomas de corriente para cocina eléctrica (toma a 30 A)	1.30 m.
Toma para televisor en sala de espera general	1.80 m.

21.19 INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS PARA AIRE ACONDICIONADO SISTEMA MINI-SPLIT.

Esta sección es el complemento a la sección del Área mecánica, la que predomina sobre estas en el área mecánica y sus requerimientos.

21.19.1 TRABAJO INCLUIDO

El Contratista hará la Instalación Eléctrica de lo siguiente:

- a) Suministro y Montaje de Sub tablero Monofásico o Trifásico de protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R), de 4 Espacios con unos disyuntores termo magnéticos (dados térmicos) de acuerdo a la capacidad del equipo a instalar.
- b) Suministro e Instalación de canalizaciones desde Tablero de General hasta Sub tablero de Protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R).
- c) Suministro e Instalación de cajas de registro para interconexión de canalizaciones.
- d) Suministro e Instalación de canalización desde Sub tablero de protección inmediata al Equipo hasta Unidad Condensadora y Evaporadora.
- e) Suministro y Montaje de Unidad Condensadora y evaporadora de la capacidad indicada en los planos, con características eléctricas siendo: 1Ø, 60 Hz, 240 Voltios, tipo mini-Split.
- f) Suministro y Montaje de Circuitos de Refrigeración.
- g) Suministro e Instalación de tubería de drenaje.
- h) El sistema eléctrico de estas tendrá las protecciones siguientes:
 - Retardador de arranque
 - Protección de baja presión de aceite.
 - Guarda motor de rango ajustable de acuerdo a la capacidad del compresor. Este será instalado de ser posible dentro de la unidad condensadora, caso contrario, se deberá incluir la caja para su instalación apropiada en la intemperie, incluyendo la canalización y alambrado correspondiente.
 - Las unidades condensadoras dispondrán de válvulas de servicio que permitan la colocación de manómetro en la línea de baja presión.

- Las canalizaciones para circuitos de los ventiladores serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del polín o con grapas galvanizadas atornilladas.
- Las bajadas de tubería en las paredes para instalarse en el control del ventilador se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.
- En los lugares donde quede expuesta la canalización (sujeta a daños mecánicos, tal como lo define el NEC) se utilizará conductos de acero rígido o flexible tipo conduit galvanizado (no EMT).

21.19.2 PRUEBAS.

Las pruebas de Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero Electricista responsable de la obra en presencia del Supervisor dentro de las cuales están: Prueba de Red de Tierra de la Subestación, prueba de red de tierra de las tomas de corriente polarizados, pruebas de rutina del Transformador (polaridad, resistencia de aislamiento interno de los devanados), prueba de nivel de aislamiento de las protecciones (pararrayos y cortacircuitos).

21.19.3 ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS.

Al finalizar los trabajos el contratista entregará al CONTRATANTE: Planos como construido, los cuales deben de ser aprobado por las distribuidoras eléctricas que proporcione el servicio eléctrico (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, tablero general entre otros), incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas del sistema a tierra.

21.19.4 RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR.

Será responsabilidad del Supervisor, aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas exteriores e interiores.

21.19.5 PLAN DE TRABAJO.

El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutara la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Ingeniero un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborara.

21.19.6 DOCUMENTOS FINALES.

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al Empleador/Beneficiario, garantías, certificaciones, instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema, así como, de mantenimiento preventivo y correctivo, y los planos finales de todo el proyecto. Paralelo a este documento impreso se requiere un documento digital en CD, todo lo cual será entregado por

el contratista en la fecha de recepción, con la entrega de las llaves de todos los sistemas debidamente identificadas y ordenadas.

Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.

21.19.7 CONSIDERACIONES.

La CONSIDERACIONES será la establecida en el plan de propuesta correspondiente a instalaciones eléctricas.

21.19.8 ENTREGABLES

- Hoja técnica de las Luminarias tipo LED a utilizar en la iluminación exterior.
- El contratista entregará al Empleador/beneficiario un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico Exterior (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, etc.).
- Guía de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones eléctricas.
- Planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista del proyecto.

21.20 OBRAS EXTERIORES ELÉCTRICAS

21.20.1 RED DE POLARIZACIÓN Y TIERRA.

Será responsabilidad del Contratista suministrar todos aquellos accesorios imprescindibles para completar los sistemas de tierra y polarización que proporcionan protección, seguridad y estabilidad a los sistemas eléctricos y especiales.

Las redes de tierra serán construidas en cada uno de los sitios indicados en planos, para la formación de las mallas de tierra se utilizará cable de cobre desnudo suave N.º 1/0, manufacturado para cumplir con las normas ASTM.

Las barras serán de aleación acero y cobre denominadas “copperweld”, de 3 metros de longitud (10 pies) y 15.88 milímetros de diámetro (5/8”); para el acople entre barras con el cable de cobre, se utilizará soldadura exotérmica, con los moldes y cantidades de soldadura adecuada, para los distintos tipos de unión requeridos; cada soldadura que se efectúe, deberá ser revisada y aprobada por el Supervisor, antes de ser cubierta con tierra.

Se construirán redes de polarización para la subestación a construir, así como también para el Tablero General y Subtableros a instalar (si el diseño considera subestación eléctrica).

Todos los sistemas eléctricos, de comunicación y equipos auxiliares, deberán aterrizarse según las normas del Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas del país de acuerdo al Artículo número 250 del Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos. La continuidad eléctrica del aterrizaje deberá mantenerse en los conductos, conductores y demás elementos de los

sistemas eléctricos y de baja intensidad. Así también todo elemento de equipos, máquinas movidas por motores eléctricos.

Será responsabilidad del Contratista Eléctrico suministrar todos aquellos accesorios imprescindibles para completar los sistemas de tierra y polarización que proporcionan protección, seguridad y estabilidad a los sistemas eléctricos y especiales.

Las redes de tierra serán construidas en cada uno de los sitios indicados, para la formación de las mallas de tierra y las tomas de polarización se utilizará cable de cobre desnudo suave, Manufacturado para cumplir las especificaciones ASTM B1, B2, B3 y B8; sólidos desde 14 AWG a 10 AWG; cableados desde 14 AWG/7 hilos a 2AWG/7 hilos y 1/0 AWG/19 hilos a 2/0 AWG #19 hilos.

Sin contradecir lo anterior los cables de polarización de equipos, toma de corriente pueden ser forrados de color verde; las barras serán de aleación de acero y cobre denominadas "Copper Weld", serán de 3.28 metros de longitud (10') y 15.88 milímetros de diámetro (5/8"); para el acople entre barras con el cable de cobre, se utilizará soldadura térmica. Las mallas de tierra deberán dejarse con un valor máximo de referencia de tierra de 2.00 ohm, para los sistemas eléctricos (Sub estación) y de 5.0 ohmios para el sistema de tierra de los pararrayos. Por lo anterior el contratista tomará las precauciones del caso, no obstante, lo indicado en los planos respectivos.

En el área de la sub estación eléctrica se deberán polarizar las carcasas de los transformadores y todas las partes metálicas.

21.20.2 NEUTRO DEL SISTEMA

Cada Tablero deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, debiendo ser conectado a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8" x10 pies, para obtener la resistencia necesaria de acuerdo al neutro del sistema.

21.20.3 SISTEMA DE POLARIZACIÓN INDEPENDIENTE DEL NEUTRO

Independiente del conductor neutro, se utilizará un conductor para el sistema de conexión a tierra de los equipos, tableros, carcasas de dispositivos, tomacorrientes, donde sea requerido y señalado.

21.20.4 SOLDADURA TÉRMICA.

Para todas las uniones de la red de tierra que se encuentran enterradas o bajo el nivel del piso, se deberá utilizar soldadura térmica adecuada para cada unión, similar a thermoweld o cadwell.

Cada Tablero deberá contar con la barra para la polarización independiente del neutro del sistema, debiendo ser conectada a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8" x 10 pies, y el número de barras especificadas en planos, detalle de red de tierra.

Toda la toma de corriente y las luminarias tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 terminales de conexión o según sea el caso que aplique (polarizados).

para lo cual se utilizará el conductor de polarización en los calibres señalados y únicamente será unido con el conductor del neutro en los puntos de inicio de cada red eléctrica, el cual corresponde al tablero General, desde este punto el conductor de polarización deberá correr independiente del neutro en todos los puntos y lugares

21.21 CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS.

El contratista firmará y sellará un documento que certifique su responsabilidad por la obra eléctrica y las pruebas realizadas, para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la Zona y al CONTRATANTE, incluyendo la garantía del Proveedor del Transformador.

Todas las certificaciones, garantías y/o constancias requeridas en las cuatro secciones de estas especificaciones técnicas deberán indicarse el nombre del SPET- CT y su ubicación completa en la República de El Salvador.

21.22 OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS

- Hechura de Pozos de Registro eléctrico, las medidas de los pozos y detalles están indicadas en el plano eléctrico.
- Las canalizaciones eléctricas y de telefonía, su diámetro y trayectoria se suministrarán de acuerdo a detalles en planos y conforme al formato de oferta
- Las canalizaciones por el piso deberán cubrirse con una capa de concreto con una resistencia a la compresión mínima de 140 Kg/cm² (proporción de la mezcla 1:4:7) de 7 cm. en todo su perímetro y longitud.
- La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrear y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.
- Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.

21.23 TRABAJO INCLUIDO.

El contratista hará la Instalación Eléctrica completa de lo siguiente:

Se instalará un (1) transformador del tipo PAD MOUNTED de 500KVA, trifásico, voltaje primario 13.2/22.9KV, voltaje secundario 480/277V, 60Hz, conexión delta-estrella, taps: 2x2.5% arriba y abajo. Accesorios: fusibles bay-o-net, wells e insertos, terminales de bajo voltaje tipo espada,

indicador de nivel de aceite, indicador de presión de vacío, válvula de alivio de presión, válvula de drenaje y muestreo, conector para tierra, y un (1) selector L.B.O.R. ON/OFF. Uso exterior marca General Electric o similar.

Transformador Tipo: PAD-MOUNT

Capacidad:	500 kva
Numero de Fase:	3
Frecuencia:	60 Hz
Elevación de Temperatura:	65°C
Líquido:	Aceite Mineral
Ubicación:	Exterior/Interior
Operación:	Reductor
Configuración:	loop(anillo)(lazo)
Certificación:	UL
Voltaje:	480Y/277V
Conexión:	Delta – Estrella

ACCESORIOS

Fusibles bay-o-net + limitador de corriente
Wells e Insertos
Terminales de bajo voltaje tipo espada
Indicador de nivel de aceite
Indicador de temperatura de aceite
Indicador de presión de vacío
Válvula de alivio de presión
Válvula de drenaje y muestreo
Conector para tierra
Un (1) seccionador L.B.O.R on/off

Certificación y pruebas para transformador que incluye lo siguiente:

1. pruebas de aislamiento de devanados primarios y secundarios con MEGGER MIT 520/2.
2. prueba de relación de transformación con DTRAEMC 8500, la cual sirve para evaluar la calidad de la señal de voltaje del equipo;
3. inspección minuciosa de los componentes del transformador, esto permite detectar fallas, fugas, rupturas, riesgos y cualquier anomalía en las subestaciones;
4. pruebas de rigidez de aceite dieléctrico (ASTM d1816) con EQ MEGGER OTS60SX,
5. Reporte completo con los valores obtenidos de las pruebas.

Es responsabilidad del Contratista de la obra verificar y confirmar el voltaje primario suministrado en la zona, por la compañía eléctrica.

- Tramo de línea de distribución eléctrica primaria trifásica de 7.6/ 13.2 KV o 2.4/4.16 KV, de acuerdo al voltaje servido en la zona del proyecto (1- hilo de alta tensión ACSR No.2 + 1 Hilo Neutro -ACSR No.2) identificada como Acometida Primaria.

- Canalización eléctrica subterránea con 2 cables THHN N°2 (un cable por FASE) + 1 cable THHN-N°2 (un cable para NEUTRO), en tubería y accesorios sellados y concreteado, de \varnothing 1 1/2" diámetro.
- Retenida sencilla primaria para línea con neutro flotante (según detalle), si se requiere para la instalación del poste de acometida.
- Pago del Costo de conexión de acometida eléctrica primaria, medición secundaria, ante la Distribuidora Eléctrica de la zona (Incluye presupuesto de inspección y trámites correspondientes).
- Red de Tierra de Subestación trifásica. Para mantener la equipotencialidad su valor de la red será de 3 ohmios.
- Red de Tierra de tomas de corriente polarizados (independiente del neutro), tendrá un valor de 3 ohmios.
- Poste de 35 pies de concreto centrifugado, con varillas de acero bajo norma AST A421. El poste se utilizará para acometida primaria

21.24 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN AISLADAS EN GAS, BAJO ENVOLVENTE METÁLICA (METAL CLAD) SIEMENS

Es importante que el módulo debe ser del modelo y marca enunciada en estas Especificaciones Técnicas, debido que la CELDA DE MEDIA TENSIÓN existente a la que se le va instalar este módulo es SIEMENS.

21.24.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CELDAS

Generalidades

Las celdas 8DJH son celdas de media tensión montadas en fábrica, con ensayos de tipo y libres de mantenimiento, con sistema de embarrado simple. Están diseñadas con envolvente metálica tripolar y aislamiento por gas. Las celdas cumplen con las estipulaciones de la norma IEC 62271-200.

La gama de productos abarca celdas individuales y bloques de celdas, con los cuales se puede realizar casi cualquier disposición de circuitos. La oferta funcional está concebida para múltiples posibilidades de aplicación. Centros de transformación sencillos, centros de transferencia al cliente, amplias instalaciones de celdas para la industria con derivaciones con interruptor de potencia sólo son algunos ejemplos de la gran variedad de aplicaciones.

La cuba de las celdas aisladas en gas 8DJH está clasificada según IEC como "sistema de presión sellado" (sealed pressure system). Es estanco al gas de por vida.

Diseño de celdas individuales y de bloques de celdas

Las celdas individuales y los bloques de celdas constan de los componentes funcionales siguientes:

- Bastidor con frente de mando uniforme revestido con chapa de acero
- Cuba de la celda para alojar los dispositivos de maniobra (tales como el interruptor de potencia al vacío, interruptor de tres posiciones para seccionamiento y puesta a tierra) y el sistema de embarrado
- Compartimento de cables

Cuba de la celda

La cuba de la celda está fabricada con acero inoxidable resistente a la corrosión. Las paredes de la cuba y los pasatapas para las conexiones eléctricas y los mecanismos de funcionamiento se unen mediante procesos de soldadura modernos, formado así un sistema sellado. Los dispositivos de maniobra y los embarrados integrados en la cuba están protegidos contra influencias externas tales como humedad, contaminación, polvo, gases agresivos y animales pequeños. Por este motivo, las celdas también son adecuadas para su empleo en climas extremos o bajo condiciones ambientales agresivas.

Cada celda individual contiene su propia cuba. En bloques de celdas, los dispositivos de maniobra de varias celdas comparten una cuba.

La cuba es llenada en fábrica con hexafluoruro de azufre (SF₆). Este gas no es tóxico, es químicamente inerte y presenta una gran rigidez dieléctrica. No es necesario efectuar trabajos de gas en la obra. Tampoco se precisa controlar el estado del gas o rellenar durante el servicio.

Para supervisar la densidad del gas, cada cuba va equipada con un indicador de disposición de servicio en el frente de mando. La indicación es roja/verde, autoverificante e independiente de la temperatura y de las variaciones de la presión atmosférica del entorno.

Sistema de embarrado

El embarrado está alojado dentro de la cuba bajo envolvente tripolar. En celdas individuales, y opcionalmente también en bloques de celdas, puede ser interconectado con los embarrados de las celdas adyacentes a través de acoplamientos con aislamiento sólido situados a los lados hasta formar un sistema continuo. No es necesario efectuar trabajos de gas ni durante este proceso ni para ampliaciones posteriores.

Compartimento de cables

En todas las derivaciones de anillo, cables, transformador e interruptor de potencia, los cables se conectan a través de pasatapas de resina colada que conducen al interior de la cuba. Los pasatapas están diseñados como sistema de cono exterior según DIN EN 50181.

El compartimento de cables es accesible por delante. Un enclavamiento mecánico asegura que la cubierta del compartimento de cables sólo pueda retirarse si el interruptor de tres posiciones está en la posición A TIERRA. Opcionalmente puede disponerse de otros enclavamientos: El bloqueo de cierre en las derivaciones de anillo y con interruptor de potencia impide conmutar el interruptor de tres posiciones a la posición CERRADO si la cubierta del compartimento de cables está abierta. De esta manera sigue siendo posible desconectar la puesta a tierra para ensayos de cables. En las salidas a transformador, el bloqueo de desconexión de la puesta a tierra se encarga de mantener la posición A TIERRA mientras esté abierta la cubierta del compartimento de cables.

Los pasatapas en las derivaciones de anillo, cables e interruptor de potencia corresponden al tipo de interfaz C (DIN EN 50181). Son adecuados para la conexión de cables con conectores de cables con aislamiento sólido en el contacto atornillado M16.

Si se utilizan conectores de cables en T adecuados, los ensayos de cables pueden efectuarse directamente en la terminación del cable. No se precisa ninguna toma de ensayo separada.

En la ejecución estándar, las salidas a transformador van equipadas con pasatapas del tipo de interfaz

A con contacto enchufable. Opcionalmente también son posibles pasatapas para tipo de interfaz C. La profundidad de montaje disponible en el compartimento de cables facilita la conexión de cables

dobles y simples con descargadores de sobretensión en todos los tipos de celdas y si se utilizan sistemas enchufables actuales. Además, opcionalmente se dispone de cubiertas del compartimento de cables profundizadas, p.ej. para transformadores de tensión en la derivación o sistemas de cables enchufables más antiguos.

21.24.2 DISPOSITIVOS DE MANIOBRA

Interruptor de tres posiciones

El interruptor de tres posiciones combina las funciones de SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA

en un dispositivo de maniobra. El número de componentes se reduce considerablemente; el enclavamiento entre las funciones resulta automáticamente debido a su diseño constructivo.

Los polos del interruptor están montados en la cuba de la celda, sin embargo, el mecanismo de funcionamiento se encuentra en el exterior, en la caja del mecanismo frontal. El interruptor se acciona a través de dos aberturas de mando separadas situadas en el frente de mando, lo cual facilita una selección clara de las funciones de SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA.

El interruptor de tres posiciones está disponible con las características de equipamiento siguientes:

- Mecanismo a resorte libre de mantenimiento.
- Mecanismo a resorte/con acumulación de energía libre de mantenimiento en combinados interruptor-fusibles.
- Accionamiento manual para SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA mediante palanca giratoria; sólo un sentido de maniobra según recomendación VDN/VDEW (mecanismo motorizado para SECCIONAMIENTO como opción).
- Accionamiento manual para SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA mediante palanca giratoria;
- sólo un sentido de maniobra según recomendación VDN/VDEW (mecanismo motorizado para SECCIONAMIENTO como opción).
- Indicadores de posición mecánicos para las funciones de SECCIONAMIENTO y PUESTA A TIERRA
- Dispositivo de inmovilización (opción) para impedir maniobras no autorizadas o no intencionadas
- Bloque de contactos auxiliares (opción) con 1 inversor + 1 NA + 1 NC para la función de SECCIONAMIENTO, así como 1 inversor + 1 NA + 1 NC para la función de PUESTA A TIERRA

En las derivaciones de anillo, transformador e interruptor de potencia con interruptor de potencia LS

1.2, así como en la celda de seccionamiento longitudinal y en la celda de medida del embarrado con

transformadores de tensión desconectables, el interruptor de tres posiciones puede realizar la función de SECCIONAMIENTO con corriente asignada bajo carga (seccionamiento bajo carga); la función de PUESTA A TIERRA es con capacidad de cierre.

Combinado interruptor-fusibles

Las salidas a transformador tipo T y las celdas de seccionamiento longitudinal tipo H trabajan con un

combinado interruptor-fusibles. Este combinado está compuesto por un interruptor-seccionador tal como está descrito en 1.3.2

Además va equipado con un módulo de fusibles aislado en resina colada ubicado debajo de la cuba de la celda. El acceso es posible a través del compartimento de cables. Las tres cámaras de fusibles separadas están conectadas con el interruptor de tres posiciones a través de pasatapas soldados en la cuba y barras de conexión.

El combinado interruptor-fusibles está concebido para cartuchos fusibles con aislamiento unipolar con percutor (tipo "medio" según IEC 60282-1). Al dispararse el fusible, el percutor acciona un mecanismo en la celda, que a su vez produce del disparo tripolar del interruptor de tres posiciones. La APERTURA del mecanismo a resorte/con acumulación de energía también puede realizarse a través de un disparador shunt de apertura (opción).

Servicio

Las celdas 8DJH se basan un concepto de servicio uniforme, es decir, el tipo de acciones y los instrumentos de mando utilizados para una función específica son idénticos en cada celda. Además, el concepto completo de enclavamientos mecánicos y - según la ejecución - eléctricos ofrece un grado máximo de seguridad para las personas y el servicio.

Todos los instrumentos de mando son fácilmente accesibles y están ubicados de forma ergonómica en el frente de la celda.

Puesta a tierra

Para la puesta a tierra efectiva de las celdas y sus partes integrantes, los puntos de conexión en los compartimentos de cables de las celdas se conectan con el sistema de puesta a tierra de la subestación de forma conductora. La puesta a tierra de los circuitos primarios de las salidas a cables puede establecerse del modo siguiente, teniendo en cuenta las cinco reglas de seguridad:

- En derivaciones de anillo, transformador e interruptor de potencia, con el interruptor de puesta a tierra en la posición A TIERRA.
- En salidas a cables, mediante la conexión de un equipo de puesta a tierra en conectores de cables en T adecuados de la conexión de cables, o bien con el seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre (opción)

El embarrado puede ponerse a tierra como sigue:

- A través del seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre en la celda de puesta a tierra del embarrado

- En la extensión libre del embarrado en las celdas finales conectando un equipo de puesta a Tierra
- Limitado a ciertas secciones del embarrado, a través del interruptor de tres posiciones en celdas de seccionamiento y acoplamiento longitudinal.

Las celdas de medida aisladas en aire disponen opcionalmente de puntos fijos de puesta a tierra adecuados para conectar un equipo de puesta a tierra.

21.24.3 SISTEMA DETECTOR DE TENSIÓN CAPACITIVO

Para verificar la ausencia de tensión, las celdas 8DJH ofrecen varios sistemas detectores de tensión capacitivos para su selección. Las salidas a cables de las derivaciones de anillo, cables e interruptor de potencia siempre van equipadas con un sistema de este tipo; en salidas a transformador puede obtenerse opcionalmente. Los sistemas detectores de tensión para el embarrado pueden instalarse en celdas de seccionamiento o acoplamiento longitudinal, o bien en las extensiones libres del embarrado en las celdas finales del conjunto.



21.24.4 PROTECCIONES DE SUPRESOR DE TRANSIENTES (SPD) SURGE PROTECTIVE DEVICE

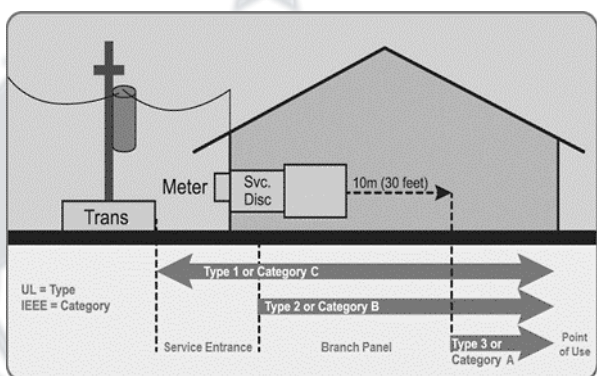
Los requisitos para los dispositivos de protección SPD en la instalación eléctrica clasifican en tipo 1, tipo 2, tipo 3 y se detallan a continuación:

Tipo 1 (T1): Dispositivos de conexión permanente para proteger los niveles de aislamiento del sistema eléctrico contra sobretensiones externas causadas por rayos o conmutación del banco de capacitores de servicios públicos, tablero principal, líneas aéreas a edificios separados.

Tipo 2 (T2): Dispositivos de conexión permanente para proteger la electrónica sensible y las cargas basadas en microprocesadores contra la energía residual de los rayos, sobretensiones generadas por motores y otros eventos de sobretensiones, dispositivos en paneles de distribución, centros de carga, salidas de electrodomésticos pesados con conexiones "cortas" a la entrada de servicio, sistemas de iluminación en grandes edificios.

Tipo 3 (T3): Dispositivos de punto de utilización que incluyen SPD conectados por cable, de conexión directa y de tipo receptáculo, todas las salidas a más de 30 pies de la Categoría B, todas las salidas a más de 60 pies de la Categoría C.

Para el caso de este proyecto se indica en los cuadros de carga tipo a considerar el cual será T2.



Los dispositivos de protección SPD deberán cumplir con las normativas siguientes:

- UL 1449 4° o 5° edición, UL LISTED.
- UL 96A Edición 12
- UL 1283 7° Edición
- IEC 661643-1
- NFPA70. Art. 285

El supresor de transientes SPD se instalará dentro de los tableros o fuera de este y deberá proveer las siguientes protecciones o modos de protección: L-N, L-G, N-G, L-L, conforme a lo indicado UL 1449 5° Edición.

Voltaje de servicio	L-N	L-G	N-G	L-L
120/240 V, 1Ø, 3 cond (Fig. 1)	600	700	500	1000
120/240 V, 3Ø, 4 cond (Fig. 3)	600 /1200	700 /1200	500	1000 /1000
120/208 V, 3Ø, 4 cond (Fig. 2)	600	700	500	1000
240 V, 3Ø, 3 cond (Fig. 4)	—	1200	—	1200
277/480 V, 3Ø, 4 cond (Fig. 2)	1200	1200	1000	1800
480 V, 3Ø, 3 cond (Fig. 4)	—	1800	—	1800
600 V, 3Ø, 3 cond (Fig. 4)	—	2500	—	2500
380/220 V, 3Ø, 4 cond (Fig. 2)	1200	1200	1000	1800
600/347 V, 3Ø, 4 cond (Fig. 2)	1500	1500	1500	2500
400/230 V, 3Ø, 4 cond (Fig. 2)	1200	1200	1000	1800

Las capacidades en KA y la ubicación para el SPD se indican en cuadros de carga y según la configuración del sistema y el nivel de voltaje a conectar en cada punto 120V/240V, 208V/120V, 480/277V. El SPD deberá ser de construcción autocontenido, con indicadores visibles del estado del módulo y con tecnología de protección tipo varistores de metal-óxido (MOV) autoprotegido. Todos los SPD serán de la misma marca de tableros eléctricos.

21.25 CONEXIÓN A TIERRA Y POLARIZACION

Se construirán redes de polarización para la Subestación y para el Tablero General las cuales deberán medir menos de 2 Ohmios. En general se tendrán los lineamientos que cumpla con la exigencia de la tabla N22 de SIGET acuerdo 29E-2000.

Todo el sistema de conductores, soportes, gabinetes, paneles, carcasas de equipos, cubiertas de cables y conductores del sistema de neutro deberán quedar efectiva y permanentemente conectados a tierra. Deberá asegurar continuidad eléctrica a lo largo del sistema y no se permitirá el uso de cinta metálica con revestimiento de cobre para la conexión a tierra, deberá de ser del tipo apropiado y diseñado para tal fin; cuando el conductor de conexión a tierra esté dentro del ducto, la grapa será del tipo que permita esta conexión.

Los electrodos verticales o varillas, estarán formados por barras de aleación de acero y cobre denominadas "Copper Weld", serán de 3.28 metros de longitud (10') y 15.88 milímetros de diámetro (5/8").

21.26 EQUIPO UPS

Los equipos UPS será solamente la instalación el equipo será suministrado por el contratante, deberá realizar las pruebas y puesta en marcha. En su oferta deberá considerar una partida de reparación y suministro de elementos dañados, la capacidad es de 70 KVA trifásicos para respaldar un tablero principal, con un respaldo de al menos 30 minutos al 100% de la carga.

21.27 PLANTA DE EMERGENCIA

El generador de emergencia a instalar será de 4P y una protección IP23, 12 hilos, con una longitud de 5m, una anchura de 1.5m y unas alturas de 2.8m como medidas estándar, un peso de 5.3 toneladas.

Con 400.00 Kw / 500.00 KVA, en servicio STANDBY y 364.00 Kw / 455.00 Kw en servicio PRIME, 480/277 VAC, 60Hz, 3 fases, 601 Amps, Con cabina contra intemperie y atenuación de sonido, puertas de acceso para mantenimiento del motor, con fases 3, 4p y 12 líneas.

Motor Diesel refrigerado con agua, mide tensiones y corriente, cuenta con contadores de potencia en kW/kWh/kVA1, voltímetro y frecuencímetro, presión de aceite, temperatura del agua, sobre velocidad, incapacidad de puesta en marcha, mín./máx. de alternador, botón de parada de emergencia, nivel de combustible, contador de horas y tensión de las baterías.

GENERADOR:

- Trifásico
- En aplicación Stand-by
- Nema Clase A
- Voltaje 480/277V
- 60 Hz
- 4 Polos
- Potencia de 500 KVA Stand-by
- Factor de Potencia 0.8
- 1800 rpm
- Armónicos < 5%
- Regulación electrónica
- Excitación sin escobillas
- Regulación de tensión 0 al 100% = +/- 1%
- Aislamiento clase H para ambientes tropicales y abrasivos
- Altura de instalación SNM < 1000 mts
- Con Main 2200A/3P

MOTOR

- Combustible diésel
- Inyección directa
- Cuatro tiempos
- 1800 rpm
- Seis Cilindros en línea
- Enfriado por agua a través de gobernador electrónico

LUCES INDICADORAS DE ALARMA

- Baja presión de aceite
- Temperatura alta del motor
- Alta temperatura refrigerante
- Sobre velocidad
- Intento fallido de arranque

- Voltaje de la batería está bajo

INDICADORES DIGITALES

- Voltímetro
- Horas de operación del motor
- Frecuencia
- Presión de aceite
- Sistema de diagnóstico
- Amperímetro
- Velocidad del motor
- Medidor de potencia real (Kw), reactiva (Kvr), aparente (Kva),
- kWhr
- Temperatura del refrigerante
- Voltaje de las baterías
- Factor de potencia
- Nivel de combustible

CONTROLES

- Arranque/Paro automático
- Control de voltaje
- Paro de emergencia
- Ciclo de arranque
- Tiempo de enfriamiento
- Encendido remoto

PROTECCIONES

- Alta temperatura del refrigerante
- Sobre arranque
- Paro de emergencia
- Baja presión de aceite
- Sobre velocidad
- Relé de Bajo/Sobre voltaje
- Relé de Potencia Inversa
- Relé Sobre/Baja frecuencia
- Relé de Sobre corriente
- Relé de pérdida de fases.

ACCESORIOS INCLUIDOS

- Silenciador grado HOSPITALARIO
- Soportes aisladores anti vibración
- Tanque sub base para un rendimiento de 6 horas al 80% de carga.
- Baterías 12 VDC de alto rendimiento y cables para baterías
- Cargador de batería automático
- Cabina Insonorizada NEMA 3R o equivalente.
- TANQUE SUBBASE 340L, CABINA INTEMPERIE
- ATENUADORA DE RUIDO GRADO HOSPITALIRIO.

Se debe incluir el costo de uso de grúa para montaje de equipo. El generador será entregado en perfecto estado de funcionamiento, con 2 años de garantía y certificaciones, supliéndose sin costo adicional el que falle en condiciones normales de operación durante los primeros 18 meses de funcionamiento a partir de la fecha de recepción definitiva.

21.28 TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

21.28.1 Interruptores de transferencia automática

Se suministrará e instalará una transferencia automática (ATS) con el número de polos, amperaje, voltaje y valores nominales de corriente soportada como se muestra en los planos y se detalla en las especificaciones siguientes, el tiempo de transferencia no deberá ser mayor a 15 seg. Normativa de construcción del equipo:

- UL 1008 - Standard for Automatic Transfer Switches
- NFPA 70 - National Electrical Code
- NFPA 110 - Emergency and Standby Power Systems
- IEEE Standard 446 - IEEE Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Commercial and Industrial Applications
- NEMA Standard ICS10-1993 (formerly ICS2-447) - AC Automatic Transfer Switches
- NEC Articles 700, 701, 702
- International Standards Organization ISO 9001:2000

El interruptor de transferencia que se instalará será de una capacidad de 600 Amperios, 480V a 60Hz, con su gabinete tipo NEMA 1, mecanismo mecánico operado eléctricamente, tiempo de transferencia de transición estándar inferior a 100 milisegundos (6 ciclos a 60 Hz), pantalla gráfica fácil de navegar, LCD de 4 líneas x 20 caracteres con teclado que proporciona indicadores LED para la posición del interruptor.

Disponibilidad de la fuente, condiciones de no en modo automático y de alerta; también incluye botones para pruebas y el retardador de tiempo para los bypass de funciones programables, retardo de tiempo por encendido de fuente alterna ajustable de 0 a 6 segundos, retardador de tiempo de estabilización de fuente alterna de 0 a 4 segundos, para transferir carga e ignorar transientes durante la toma de carga, retardo de tiempo por transferencia de emergencia a normal, ajustable de 0 a 60 min, retardo de tiempo por apagado de fuente alterna ajustable de 0 a 60 minutos

El interruptor de transferencia automática (ATS-AG) deberá cumplir con UL 1008 y con los siguientes requerimientos:

- Capacidad: 2200 Amp
- Voltaje: 480/277 V, trifásica
- 60 Hz
- Numero de polos: 3 + neutro + tierra
- Gabinete Nema 1R
- Puerta con cerradura y llave
- Barras sólidas para neutro y tierra

- Controlador lógico programable con pantalla LDC
- Luces indicadoras de estado actual de operación.
- Luces indicadoras de alarmas de fallas.
- Sensor de alto y bajo voltaje.
- Sensor de alta frecuencia dentro del rango de 51 a 75 Hz.
- Sensor de baja frecuencia dentro del rango de 40 a 59 Hz.
- Alarmas configurables de alto/bajo voltaje de ambas fuentes.
- Alarmas configurables de frecuencia de ambas fuentes.
- Protección de inversión de secuencia de fases
- Sensor de alta frecuencia dentro del rango de 51 a 75 Hz.
- Sensor de baja frecuencia dentro del rango de 40 a 59 Hz.
- Retardor de tiempo por encendido del motor, ajustable de 0 a 15 seg.
- Retardor de tiempo por transferencia de normal a emergencia, ajustable de 0 a 250 seg.
- Retardor de tiempo por transferencia de emergencia a normal, ajustable de 0 a 999 seg.
- Retardor de tiempo por apagado/enfriamiento de motor, ajustable de 0 a 250 seg.
- Retardor por transición programada (ni una ni otra fuente), ajustable de 0 a 99 seg.
- Ejercitador semanal configurando por días y en periodos de 0 a 99 min.
- Pruebas del Ejercitador semanal configurables a efectuarse con o sin carga.

21.28.2 Banco de Capacitores

El banco de capacitores como tal incluye: su interruptor principal LS o similar, protección auxiliar por interruptor tipo breaker para cada etapa. Las cuales incluyen una fija y 4 automáticas. Su etapa de control; protección de control por interruptor automato, transformador de control, controlador regulador computer máx. 6 circutor, ventilación forzada para evacuar el calor generado, transformador de corriente de núcleo partido, bornera de control para señal de transformador. Todo lo anterior en gabinete auto soportado GM7222 EATON o similar. Todo su funcionamiento es trifásico a 480/277V, montaje superficial

Los bancos de capacitores automáticos, deberá de cumplir con UL o IEC, debe tener las siguientes características:

- 50 KVAR
- Trifásico
- 60 Hz
- 208 Vac,
- Gabinete Nema 1 autoportado
- Temperatura de operación: de 0 a 50 grados centígrados
- Resistencias de descarga
- Con etapas siguientes:
- 1 Etapa fija de 10 KVAR
- 4 Etapas automáticas 10 KVAR
- Regulador de factor de potencia digital
- Accionamiento por contactores

- Sistema de ventilación

21.29 SUBESTACIONES SECUNDARIAS

La Contratista suministrará e instalará los transformadores necesarios para formar las Subestaciones secundarias que aparecen indicadas en los planos.

Serán instalados un (1) transformador de distribución del tipo seco de 75KVA, DT-3, trifásico, voltaje primario 480V, voltaje secundario: 208Y/120V 60Hz, taps: 2 a 2.5% arriba y abajo. Uso interior del tipo NEMA 1, marca EATON o similar.

Todos los transformadores serán del tipo seco con las características siguientes:

- Fases: 3
- Ciclos: 60
- Clase de aislamiento: H
- Voltaje primario: 480
- Voltaje secundario: 208/120
- Derivaciones: 6 ($\pm 2.5\%$)
- Sobre elevación de temperatura: 150° C
- Impedancia 4% a 75° C
- Desplazamiento angular: 30°
- Núcleo de hierro laminado
- Devanado de aluminio
- Conexión: Delta en primario, estrella aterrizada en secundario.

La capacidad de cada uno de los transformadores secos a instalarse aparece detallada en los planos.

Todos los transformadores, estarán protegidos por sus respectivos dispositivos de protección, los cuales se ubicarán inmediatos al equipo y del lado primario, para la alimentación de esta protección al transformador se hará utilizando coraza flexible.

21.30 CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS.

El contratista firmará y sellará un documento que certifique su responsabilidad por la obra eléctrica y las pruebas realizadas, para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la Zona y al CONTRATANTE, incluyendo la garantía del Proveedor del Transformador.

Todas las certificaciones, garantías y/o constancias requeridas en las cuatro secciones de estas especificaciones técnicas deberán indicarse el nombre del MINSAL y su ubicación completa en la República de El Salvador.

21.31 COSTO POR CONEXIÓN.

Será necesario que el Contratista acuda al Departamento de Comercialización para tramitar y pagar, la factibilidad, el costo de conexión de acometida y de medición secundaria, así como todos los requisitos necesarios para que se lleve a feliz término el suministro de energía eléctrica a la Unidad Médica. Las Distribuidoras requieren un pago por realizar la inspección al lugar y elaborar el presupuesto, por lo que el Contratista también deberá considerarlo, entre los costos por conexión final.

21.32 PUNTO DE ENTREGA.

No deberán existir dudas respecto del punto de entrega al cual la factibilidad haga mención. El Ingeniero responsable de la obra eléctrica deberá conocer a cabalidad el voltaje de trabajo del punto de entrega de la Compañía Distribuidora de la zona, a fin de garantizar que el equipo y materiales reúnan las condiciones de trabajo. Se recomienda recurrir al Departamento Técnico o de Comercialización de la Compañía que Suministra la Energía Eléctrica. El contratista deberá notificar a la Compañía Distribuidora de la zona el tipo de instalación que pretende realizar, a fin de obtener visto bueno de la misma, es decir, si será una fase y neutro corrido, una fase exclusiva, etc. De esta forma se evitará discrepancias entre el diseño que se ejecute y la norma que establezca la Compañía en ese punto de entrega.

21.33 OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS

- a) Hechura de Pozos de Registro eléctrico, las medidas de los pozos y detalles están indicadas en el plano eléctrico.
- b) Hechura de Pozos de Registro de Telefonía, las medidas de los pozos y detalles están indicadas en el plano eléctrico.
- c) Las canalizaciones eléctricas y de telefonía, su diámetro y trayectoria se suministrarán de acuerdo a detalles en planos y conforme al formato de oferta
- d) Las canalizaciones por el piso deberán cubrirse con una capa de concreto con una resistencia a la compresión mínima de 140 Kg/cm² (proporción de la mezcla 1:4:7) de 7 cm. en todo su perímetro y longitud.
- e) La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrear y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.
- f) Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.

21.34 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Las obras de estas partidas se medirán y pagarán según las unidades, precios unitarios y sumas globales cotizadas por el Contratista de conformidad con las subpartidas del formulario de oferta y deberán incluir la compensación por materiales, mano de obra, herramientas, equipos, aparatos, permisos, certificados, servicios, pruebas y todo detalle necesario para dejar un trabajo completamente terminado de acuerdo a planos y estas Especificaciones.

21.35 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

El Sistema de detección de Incendio tiene por objetivo salvaguardar la vida humana detectando riesgos potenciales de incendio que puedan originarse en las instalaciones del proyecto y notificar a tiempo al personal para que puedan actuar de la mejor manera ante un evento.

El sistema de detección de incendios será direccionable, formado por un panel principal, detectores fotoeléctricos, detectores térmicos, estaciones manuales y parlantes con luz estroboscópica,

accesorios y dispositivos complementarios.

21.35.1 NORMAS APLICABLES PARA SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIO.

El Sistema deberá cumplir con las siguientes normativas:

- NFPA-70: Código Eléctrico Nacional.
- NFPA-72: Código Nacional de Alarmas de Incendio.
- NFPA-101: Código de Seguridad Humana.
- NFPA-76: Estándar para Protección de Incendios en Edificaciones de Telecomunicaciones.
- UL864 9na Edición: Unidades de Control y Accesorios para Sistemas de Alarmas de Incendio.
- UL268: Detectores de Humo para Sistemas de Alarmas de Incendio.
- UL268-A: Detectores de Humo para Aplicación en Ductos.

Detector humo fotoeléctrico

Los requerimientos mínimos son:

- Detector direccionable con sensor fotoeléctrico.
- Procesamiento de señales con algoritmos de detección que permitan al detector distinguir si es un incendio real o una falsa alarma.
- Detector basado en microprocesador con chequeo de errores, auto diagnóstico y programas de supervisión.
- Insensibilidad a la polaridad del cableado.
- LED tricolor 360° de estado del detector.
- Cumplimiento RoHS (Restriction of Hazardous Substances)
- Listado UL268 como detector avanzado multicriterio doble óptico y térmico.
- Listado UL 521 como detector térmico con 5 niveles de alarma por temperatura fijas seleccionables en campo más 4 niveles de alarma combinados por temperatura fija e incremento de temperatura.
- Cumplimiento NFPA 76 para protección de edificaciones de telecomunicaciones como detector de alta sensibilidad para alerta temprana VEWFD (Very Early Warning Fire Detector).
- Rango de sensibilidad UL: 0.77% - 3.82% de obs/pie, NFPA 76 VEWFD: 0.2% de obs/pie para realarma y 1.0% de obs/pie.

Detector térmico.

Los requerimientos mínimos son:

- Detector térmico direccionable con al menos 7 niveles de alarma seleccionables en campo (5
- niveles por temperatura fija y 2 niveles combinados por temperatura fija e incremento de
- temperatura).
- Detector basado en microprocesador con chequeo de errores, auto diagnóstico y programas
- de supervisión.
- Insensibilidad a la polaridad del cableado.
- LED tricolor 360° de estado del detector.
- Inmunidad superior contra interferencia electromagnética (EMI).
- Cumplimiento RoHS (Restriction of Hazardous Substances)
- Listado UL.

Estación manual.

Los requerimientos mínimos son:

- Equipo basado en microprocesador con chequeo de errores, auto diagnóstico y programas de supervisión.
- Operación por doble accionamiento con enclavamiento hasta reseteo manual con llave Allen.
- Diseño resistente color rojo.
- Insensibilidad a la polaridad del cableado.
- Listado UL

Parlante con luz estroboscópica.

Los requerimientos mínimos son:

- Altavoz de alta fidelidad con un rango de frecuencia de 300 – 8000 Hz.
- Voltaje de audio seleccionable en campo para 25 o 70 Vrms.
- Potencia de audio seleccionable en campo desde 1/8 Watts hasta 8 Watts.
- Luz estroboscópica ajustable a (15/30/75/110 cd).
- Generar un 1 flash/segundo para el caso de la luz estroboscópica.
- Listado UL 1480 y 1971.

Canalización de Sistema Detección de Incendio.

Para la canalización se deberá considerar tubería EMT con sus respectivos accesorios.

Los diámetros están especificados en los planos del Sistema de Alarmas de Incendio.

Para el soporte se deberá considerar el uso de riel unistrut con su respectiva abrazadera strut dependiendo del diámetro de la tubería.

Para la canalización se deberán seguir las indicaciones del NEC (Código Eléctrico Nacional 2008).

Panel de Control de Alarmas de Incendio (FACP)

Los requerimientos mínimos son:

- Panel direccionable, modular y expandible hasta 100 puntos.
- Verificación de alarma por punto o zona.
- Capacidad de memoria de eventos.
- Capacidad de enlazar por protocolo propietario más paneles del mismo tipo.
- Pantalla LCD táctil a colores, para visualización del estado del sistema.
- Circuitos SLC insensibles a la polaridad del cableado.
- Compensación ambiental automática para los detectores de humo.
- Funciones de salida controlados por lógica de funcionamiento y/o por tiempo.
- Protocolo de sincronización de estroboscópicos incorporado.
- Capacidad de soportar pre-acción, inundación y/o liberación de agente limpio.
- Capacidad de soportar audio evacuación.
- Capacidad para envío de mensajes voz pre-grabados o en vivo.
- Capacidad de operación en modo degradado.
- LEDs de diagnóstico en todas las tarjetas.
- Certificado sísmico de acuerdo al International Building Code (IBC)
- Listado UL 864 9na edición.
- Capacidad de integración con BMS (para monitoreo).
- Monitoreo del estado de las tarjetas y módulos que componen el panel.
- Entre los componentes del Panel están:
 - Microprocesador del sistema e interfaz hombre-máquina con: Display LCD a color ,
 - botones para control del sistema y LEDs de estado del Sistema (Alarma, Falla, Supervisorio y Seguridad). Deberá permitir ver el tipo de evento diferenciado por color y
 - por lo menos poder visualizar hasta 5 eventos con 32 caracteres de información
 - simultáneamente, adicionalmente deberá permitir visualizar más detalles de los eventos
 - como: Texto con descripción e indicaciones adicionales, íconos de materiales peligrosos
 - y equipo de extinción de incendios presentes o disponibles en el área, mapas y planos de
 - las instalaciones indicando la ubicación exacta del incendio. Dicho microprocesador
 - también deberá tener la capacidad de monitorear el estado de las tarjetas y módulos que
 - componen el panel de control.
- Micrófono para envío de mensajes de voz en vivo, con botonera para seleccionar el

- circuito al cual se desea enviar el mensaje.
- Tarjeta de audio digital con módulo para convertir audio análogo proveniente del micrófono en digital para el sistema. Fuente de alimentación de 12 A con cargador de baterías de hasta 100 AH y módulo para filtrar la energía proveniente de la fuente de alimentación primaria.
- Fuente de alimentación de 12 A adicionales.
- Módulo amplificador de 180 Watts, con salida seleccionable a 25/70/100 Vrms, con capacidad para soportar y conmutar hasta 8 canales de audio digital para aplicaciones de
- una sola zona de altavoz o 1 ó 2 canales para aplicaciones en conjunto con las tarjetas
- indicadoras de zona, supervisión interna del amplificador.
- Tarjetas de Línea de Señalización (SLC) con capacidad hasta 100 puntos, 2 zonas Clase A
- Clase B, detección de falla a tierra, aislamiento de zonas y LEDs de diagnóstico.
- Tarjetas Indicadora de Zonas con capacidad hasta 4 zonas Clase A o Clase B.
- Módulo con puerto RS-485/RS-232 para conexión a sistemas externos, para
- comunicación con el BMS

21.36 PROTOCOLO DE PRUEBAS SISTEMA DETECCION DE INCENDIO.

El protocolo de pruebas deberá estar acorde al cumplimiento del artículo 7.5, 7.6, 7.7 y 7.8 Registro de Finalización del Sistema de detección de Incendios de NFPA 7 o su equivalente actual.

En estos artículos se listan los entregables con pruebas finalizadas de operación del sistema. El proveedor deberá considerar una capacitación descriptiva, operativa y de identificación de fallas al personal del banco encargado del Sistema de Alarmas de Incendio.

21.37 PRUEBAS.

Las pruebas de las instalaciones eléctricas, materiales y equipo, se verificarán con el Subcontratista responsable de la obra eléctrica, en presencia de la Supervisión y la Administración del Contrato, los resultados de la verificación, medición y registro quedarán asentados en bitácora. Para realizar tales pruebas se utilizará en cada caso el equipo apropiado y conveniente, dichas pruebas se describen a continuación:

- a) Rigidez dieléctrica de los circuitos en general.
- b) Amperajes y voltajes.
- c) Niveles de iluminación.
- d) Pruebas de aislamiento en los conductores alimentadores de los tableros y sub-tableros.

e) Pruebas en los interruptores de los tableros.

Para efectos de cancelación de estimaciones, se efectuarán recepciones parciales o totales de obra ejecutada, las cuales no implicarán de ninguna manera una aceptación de la calidad de las obras.

21.38 RECEPCIONES PRELIMINARES.

La Contratista, a través del subcontratista eléctrico, podrá solicitar recepciones preliminares o parciales de las instalaciones a él encomendadas siempre y cuando ésta abarque sistemas completos o cuerpos del servicio determinados, a fin de que la Supervisión pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.

21.39 RECEPCIÓN FINAL.

La Contratista, a través del subcontratista eléctrico; deberá, con quince días de anticipación, avisar a la Supervisión su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones a fin de que ésta pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva, la Contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- Que se tengan las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes.
- Que todos los tableros y sub-tableros tengan su identificación, la de las cargas a las cuales sirven y que los conductores estén numerados de acuerdo al número del circuito al que pertenecen.
- Deberá presentar planos como contruidos.

21.40 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Todas las obras contempladas se medirán y pagarán según se especifique en el formulario de oferta.

21.41 SISTEMA DE PARRAYOS:

Para una mayor protección de los equipos los cuales serán instalados se debe usar un sistema de pararrayos.

El sistema de pararrayos deberá tener una capacidad de soportar descargas de hasta 200KA en onda 10/350 tipo rayo, fabricado en acero inoxidable anticorrosión de primera calidad AISI 316, el cual tiene un peso de 3kg y una altura de 42.85Cm, con un radio de cobertura de 120m, además de tener un contador para tener un mejor control de esto.

21.42 SISTEMA FOTOVOLTAICO

UNIDAD: Unidad (c/u), metros lineales (ml), como se indique en plan de Oferta.

21.42.1 ALCANCE

El trabajo descrito en esta sección consiste en el suministro, instalación, pruebas, puesta en marcha, capacitación y mantenimiento de los equipos y componentes que conforman el Sistema de Paneles Fotovoltaicos como se indican en los planos constructivos.

La responsabilidad del Contratista será suministrar e instalar todos los accesorios y aditamentos para la correcta instalación y funcionamiento de los paneles fotovoltaicos, aun cuando no se les mencione específicamente. El contratista proporcionara todos los materiales y herramientas necesarias para la correcta instalación del sistema, pruebas y puesta en marcha del sistema, de acuerdo a normas y estándares definidos en este mismo documento, incluyendo las practicas prudentes de la industria y normas de seguridad laboral requeridas en el Reglamento de Gestión de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo de El Salvador.

21.42.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA

TIPO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO.

El sistema fotovoltaico será conectado directamente a la red, es decir, no contará con baterías ni regulador de carga de baterías. El contratista realizara los tramites y asesorará al propietario para que el sistema fotovoltaico sea inscrito como Usuario Productor Renovable (UPR) para gozar de los beneficios de contar siempre con el respaldo de suministro de la distribuidora durante periodos nocturnos y de baja producción, así como de poder vender a la distribuidora los excedentes del sistema fotovoltaico cuando la demanda de energía del edificio es mínima, por ejemplo, durante los mediodías, fines de semana, días festivos. Por tal motivo, la conexión del sistema fotovoltaico al sistema de suministro de la distribuidora será en 480V, por lo que éste será el voltaje de salida de los inversores.

Dado que el área disponible para el proyecto es una limitante, debe utilizarse paneles con alta eficiencia, por lo cual el sistema fotovoltaico para el edificio será construido con paneles monocristalinos o paneles que reporten la más alta eficiencia. Esto debido a que un panel monocristalino de una potencia (Wp) determinada, y área física (metros cuadrados) determinada siempre generará más energía que un panel policristalino de la misma potencia (Wp) e igual área física. Los paneles a elegirse deberán ser de una marca reconocida mundialmente. El Azimut de los paneles será de 180° para ambas áreas y el ángulo de inclinación (Tilt) de los paneles respecto al piso será el mismo que el de los techos sobre el que serán montados, es decir, de 7°.

PRINCIPALES COMPONENTES DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO.

a) PANELES FOTOVOLTAICOS.

Los paneles o módulos fotovoltaicos serán monocristalinos de 72 celdas. La potencia en corriente directa de cada panel deberá ser de 380Wp. El tamaño típico de los módulos de esta potencia y celdas es de 2m². Los módulos de esta potencia estarán provistos de cables macho y hembra con conectores tipo T4. Adicionalmente los paneles tendrán un marco metálico alrededor para contener las celdas. También deberán tener agujeros para emperrar en ellos el cable de puesta a tierra.

Deberá ponerse especial cuidado en las instrucciones del fabricante para el desembalaje, manipulación e instalación mecánica de los paneles. Debido a su potencia, el peso de los paneles es cercano a 50lbs por cada uno. La elevación al techo deberá ser por medio de plataformas elevadoras. Considerando su peso y dimensiones de aproximadamente 2m², deberán ser manipulados por dos personas.

Los paneles se colocan sobre la estructura metálica de soporte, específicamente sobre el riel, tal como indicado en los planos constructivos. Se colocarán dos filas de rieles por cada fila de paneles. Se colocan las abrasedras de fin de fila al inicio sobre los dos rieles, una abrasadera en cada riel, luego se coloca el módulo y se aplica a las abrasaderas un apriete temporal. Una vez colocado un módulo, deben colocarse las abrasaderas entre paneles y luego colocarse el módulo adyacente. Previo a colocarse cada módulo debe también verificarse el plano eléctrico para identificar si el panel pertenece a la misma cadena del panel previamente instalados. De ser así, se unen los cables con los conectores T4 macho y hembra que forman parte de los módulos. Si no pertenecen a la misma fila, es necesario utilizar cable solar y conector T4 para dejar este final de cadena identificado y listo para posterior conexión.

Nuevamente se brinda apriete previo a esta abrasadera. Este proceso continúa hasta llegar al último panel de la fila, donde nuevamente se instala una abrasadera de fin de fila. Una vez terminada la fila debe brindarse el torque final.

b) INVERSORES.

Los inversores serán modulares, tipo cadena, conectados a la red, de onda trifásica sinusoidal pura a 480V, con capacidad de inyectar al menos 5% de potencia reactiva, equipados con filtro de armónicos, protección contra polaridad inversa DC y cortocircuito AC y equipados con AFCI (Interruptor de Circuito por Falla de Arco). El sistema estará dimensionado para obtener una tasa AC/DC máxima de 1.25 para los inversores. Los inversores deberán ser capaces de transmitir información de su funcionamiento, alarmas y condiciones de operación del sistema fotovoltaico vía inalámbrica (wifi) o alámbrica.

Los inversores deberán ser montados sobre la pared del cuarto de inversores provisto para ellos. Es decir que no se montaran sobre el piso, tal como se indica en los planos constructivos. Este trabajo deberá estar incluido en el precio ofertado dentro del sistema fotovoltaico. La conexión eléctrica de las cadenas de paneles a los inversores (cableado CD) y la conexión de las salidas de cable trifásico al tablero de AC (cableado AC) pueden ser realizada por el contratista general siguiendo las instrucciones de los planos constructivos.

Dado que la puesta en marcha y configuración de estos equipos es bastante especializada y particular de cada proveedor, deberá solicitarse al representante certificado del fabricante que directamente realice estos trabajos junto al suministro del equipo. También deberá estar

incluido que brinde capacitación al personal de operación y monitoreo del sistema fotovoltaico. El sistema fotovoltaico deberá estar configurado de tal forma que puedan enviar información a través de redes wifi o a través de una LAN, de tal forma que cualquier usuario autorizado pueda monitorear el comportamiento del sistema fotovoltaico en una laptop o en un dispositivo móvil (teléfono celular).

c) ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE DE PANELES.

La estructura metálica de soporte de los paneles será rasante (coplanar) al techo, construida de acero galvanizado en caliente. La estructura será estándar, que proporcione la mayor separación posible entre el panel y el techo para incrementar ventilación y disminuir pérdidas por temperatura de las celdas solares.

La estructura metálica para soporte de paneles fotovoltaicos debe incluir los perfiles (rieles) metálicos, sistema de pernos de fijación (fijadores) de riel, uniones longitudinales para rieles, abrazaderas para módulos fotovoltaicos. Los rieles deben estar provistos de ranuras que sirvan para instalar placas de unión, las cuales ya deberán estar perforadas para que, por medio de pernos, sirvan como elemento de unión entre el riel y el perno de fijación. Los pernos de fijación tienen como función medular anclar el riel a las vigas de soporte del techo metálico del edificio, atravesando este último. Ya que la losa será perforada, el contratista deberá garantizar la estanqueidad del mismo. Esto se logra por medio de un elemento sellador incorporado en el sistema de perno de fijación.

La estructura metálica debe incluir abrazaderas para los módulos fotovoltaicos. Las abrazaderas podrán ser de dos tipos: abrazaderas para unir paneles entre sí (intrapaneles) y abrazaderas de fin de fila. La función principal de las abrazaderas es sujetar el módulo fotovoltaico al riel.

Los rieles deberán ser fabricados en piezas que tienen longitudes típicas de 4.25 metros aproximadamente. El techo del edificio tiene filas de mucha mayor longitud, por lo que es necesario utilizar uniones longitudinales para rieles creando así un solo riel, lo cual brinda mayor versatilidad a la forma como se dispongan los módulos fotovoltaicos sobre ellos, es decir, de forma horizontal o vertical.

Se instalará sobre el techo de forma coplanar, es decir que los paneles mantendrán el mismo ángulo de inclinación que el techo del edificio.

El proceso de montaje debe iniciar con marcar sobre el techo los puntos donde se instalarán los pernos de fijación de los rieles. Una vez marcados, se perfora la lámina y la viga, procediendo a instalar el perno de fijación.

Una vez instalados los pernos de fijación se procede a unir éste al riel por medio de la placa de unión previamente instalada en la ranura del riel. También se procede a unir los tramos de rieles entre sí por medio de las uniones de riel. Se necesitan dos filas de rieles por cada fila de paneles. Se procede a apretar primero las uniones de rieles, seguido de los pernos de sujeción de riel.

Una vez fijados y alineados todos los componentes de la estructura se procede a aplicar el torque final determinado por el fabricante.

También se deberá aplicar agua en todos los pernos de fijación de riel para verificar y corregir fugas de ser necesario. El contratista deberá incluir en los trabajos a realizar todas las

previsiones necesarias para garantizar que la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos este correctamente instalada.

d) SISTEMA DE MONITOREO.

El sistema de monitoreo provisto por los inversores deberá poder ser vistos desde la red de monitorización y control del edificio, por lo que el contratista deberá incluir todo lo necesario (hardware y software) para poderse conectar a esta red.

e) CABLEADO.

El cableado será de cobre, libre de haluros, la caída de voltaje máxima permisible será de 1.5% para el tramo de cableado en DC y 1.5% para el tramo de cableado en AC. Los cables serán canalizados a través de bandejas porta cables abiertas.

e.1 CABLEADO DC

El cableado de corriente directa incluye los cables provistos por el fabricante de paneles y los cables que sirven para conectar las cadenas de paneles fotovoltaicos hasta los bornes de entrada de corriente directa de los inversores.

Los paneles se interconectan con los cables provistos para ello. Las cadenas de paneles se conformarán de acuerdo a los planos constructivos utilizando cable solar de 2000 voltios, libres de haluros y de calibre determinado por la memoria de cálculo que permite una caída de voltaje máximo de 1.5% a la vez que pueda tener la capacidad adecuada dadas las condiciones específicas del sistema. Los cables provistos por los paneles se sujetarán al panel utilizando cinchos plásticos. Una vez confirmadas las cadenas, se utilizarán conectores T4 para poder transportar La potencia de cada cadena hasta las respectivas entradas de corriente directa de los inversores. Los cables del sistema de corriente directa serán canalizados por medio de tuberías EMT desde las cadenas hasta los inversores.

e.1 CABLEADO AC

El cableado de corriente alterna comprende los cables desde los bornes de salida trifásica a 480V de los inversores hasta el tablero de corriente alterna.

Dado que los inversores tienen la función de convertir la energía recibida de los paneles en corriente directa a corriente alterna la corriente alterna será transportada por medio de cables libres de haluros, de calibre tal que no se sobrepase el 1.5% de caída de voltaje manteniendo la capacidad del mismo bajo las condiciones de instalación específicas del sistema, condiciones que ya se reflejan en los planos constructivos.

f) TABLEROS.

Los paneles del sistema fotovoltaico (inversores y paneles de protección) serán tipo NEMA1, ya que estarán siempre resguardadas bajo un cuarto cerrado bajo techo.

El Panel de corriente alterna deberá incluir la carcasa, el bus de recolección de potencia trifásica de los inversores, así como también el interruptor termomagnético de salida del sistema fotovoltaico alojado en su interior. El panel deberá ser montado en la pared del cuarto eléctrico provisto para el sistema fotovoltaico.

g) CONEXIÓN A TIERRA

El sistema de red de tierras comprende el cableado, pernos arandelas y tornillerías necesarios para interconectar la estructura metálica, paneles fotovoltaicos, inversores y paneles de corriente alterna a la red de tierra del edificio.

El cableado será de cobre, del calibre determinado en la memoria de cálculo tal como reflejado en los paneles constructivos. El cable de tierra deberá instalarse desde los bornes de los equipos (estructura metálica, paneles fotovoltaicos, inversores, panel de corriente alterna) hasta las barras de tierra principales provistas por el sistema eléctrico del edificio

21.42.3 ESTÁNDARES CONSTRUCTIVOS Y NORMATIVAS A UTILIZAR.

Para la instalación del sistema fotovoltaico deberán de seguirse las instrucciones de instalación específicas de cada fabricante aplicables a paneles, inversores, tableros, estructuras de soporte, etc. Para la instalación de cableado en baja tensión se deberá estar en estricto acuerdo con las normas National Electrical Code (NEC), “Norma Técnica de Diseño, Seguridad y Operación de Instalaciones de Generación de Energía con Tecnología Solar Fotovoltaica de Hasta 100 Kw” de la SIGET, y con las del Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo de El Salvador

21.42.4 PRUEBA DE DESEMPEÑO

Al final de la instalación deberá de realizarse una prueba de desempeño que refleje un factor de desempeño de al menos 75%. El contratista deberá de proveer un medidor de radiación solar portátil e instalarlo de forma coplanar al techo, que también es la inclinación de los paneles solares. Se deberá de medir en línea la radiación de dicho dispositivo.

Para calcular el factor de desempeño se utilizará la siguiente formula:

$$FD = kWh / (R * kWp)$$

Donde

FD=Factor de desempeño

Wh= Energía producida por los inversores durante las horas de duración de la prueba

Wp=Potencia total del sistema (suma de la potencia wp de todos los paneles)

R=Radiación solar medida durante las horas de duración de la prueba

La duración de la prueba será de 72 horas

Si la prueba resulta exitosa, es decir, si el factor de desempeño es igual o mayor a 0.75, se podrá proceder con el pago final. Si la prueba no es exitosa, el contratista deberá tomar las acciones correctivas necesarias para conseguir alcanzar el factor de desempeño de 0.75

21.42.5 FORMA DE PAGO

El pago se ejecutará de acuerdo al plan de oferta, y de acuerdo con las cantidades realmente ejecutadas

Se pagará según el precio unitario cotizado en el formulario de oferta. Debe entenderse que el precio unitario incluye: todos los materiales, mano de obra, transporte, herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento para equipos y componentes del sistema eléctrico, trabajos de excavación, relleno y desalojo, picado y resanado de paredes, y en donde aplique también el precio incluirá los servicios de capacitación y mantenimiento, que, por la índole del equipo, debe ser ejecutados por la contratista.

No se reconocerá pago alguno por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícito en los rubros del formulario de oferta.

22 SEÑALES DÉBILES.

22.1 GENERALIDADES

Las presentes normas técnicas tienen por objeto, que se proporcione la adquisición de equipos, elementos y materiales, nuevos, sin uso de la mejor calidad y para trato u operación intensiva, con tecnología actualizada, no obsoleta y compatible entre sí (con los diferentes sistemas de voz, datos, CCTV, perifoneo, detección y alarma de incendio). Con la finalidad de equipar y poner en funcionamiento la nueva Área Materno Infantil de la Unidad de Salud Barrios y así se realice un trabajo de montaje, instalación, pruebas, puesta en marcha, capacitación y funcionamiento de cada sistema de forma segura y confiable. Por tal razón es necesario que todos los procesos a realizarse sean regulados por Estándares, Normativas, Reglamentos Internacionales y Nacionales aplicables a cada sistema en particular con el fin de garantizar que los sistemas proporcionen todos los beneficios de la tecnología moderna a usuarios y público en general.

22.2 ALCANCE Y CUMPLIMIENTOS OBLIGATORIOS.

El Contratista será el responsable de suministrar todos los equipos, materiales y elementos de todos los sistemas a ser implementados acorde a las especificaciones técnicas solicitadas. Así también la de proporcionar mano de obra técnica calificada, utilización de herramientas adecuadas en cada proceso constructivo que se realice para las adecuaciones en las áreas de la unidad de salud a intervenir.

Para tal fin deberá instalar, probar funcionalmente, certificar cada sistema y sus componentes. Capacitar al personal técnico y usuarios finales y demás servicios requeridos, que, aunque no hayan sido expresamente indicados en planos y especificaciones, sean necesarios para complementar y poner en operación confiable, segura y eficiente para cada sistema, hasta dejarlo en perfecto estado y a completa satisfacción de la supervisión y del propietario.

22.3 DOCUMENTOS A PRESENTAR A LA SUPERVISION

Durante el proceso constructivo de los sistemas, el contratista presentara, a la supervisión:

- a. En formato impreso original o copia a colores y en formato digital, la documentación técnica, catálogos y detalles; correspondiente a cada equipo, dispositivo, artefacto y/o material que suministre o instale con la debida anticipación para su respectiva revisión y aprobación mismas que deberán cumplir con las solicitadas en este documento, los equipos que posean certificación UL, deberá indicar en su documento el número de certificación UL(código y fecha de autorización), para poder ser verificado en página oficial de certificación UL, sino se puede verificar o se detecta que el material o equipo no posee el código de aprobación asignado, será rechazado de forma inmediata.
- b. Se realizarán y presentarán a la supervisión, con el suficiente tiempo, para su revisión y respectiva aprobación; antes de iniciar cualquier actividad relacionada con la ejecución de la obra. Las preparatorias que incluyen los procedimientos, materiales, equipos y personal a utilizarse en el montaje e instalación durante el proceso de la construcción e implementación de los Sistemas Especiales.
- c. Presentar a la menor brevedad, al inicio de la ejecución de la obra el Programa Específico de los Sistemas Especiales que incluyen los suministros e instalación de los equipos para los sistemas informáticos, voz, CCTV, perifoneo, detección y alarma de incendio.
- d. Medidas de resguardo y bodegaje, que presenten las características optimas de seguridad y protección contra daños externos e internos de los equipos que lleguen a la obra.
- e. Muestras y procedimientos para realizar las respectivas señalizaciones y etiquetas en las tuberías, cables, tomas de salida, rack, gabinetes y equipos.
- f. Protocolos de pruebas, muestras de certificación, revisión de procedimientos de puesta en marcha inicial y funcionamiento final.

22.4 EL PERSONAL A CARGO DE EJECUTAR LA OBRA

El personal que presente el contratista para dirigir y/o liderar la instalación y puesta en marcha de los sistemas especiales deberá poseer el conocimiento necesario y experiencia comprobable para el desarrollo de los mismos, al menos dos proyectos de cada una de las especialidades, pudiendo ser una o varias personas.

Es deber del supervisor revisar, aprobar y documentar; todos los procesos que le sean requeridos en su momento.

22.5 DOCUMENTACION Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL CONTRATISTA

Planos, documentos, softwares, permisos y trámites para la ejecución e implementación de los sistemas en el proyecto.

Los planos muestran esquemáticamente la colocación de la tubería, pero el contratista podrá realizar los cambios que considere necesarios para colocar la tubería de tal forma que se acomode a la estructura, siempre y cuando no modifique el diseño previsto o costo adicional. El contratista deberá coordinar con el Supervisor de la obra eléctrica previo a presentar la preparatoria, cualquier cambio que se requiera, y deberá justificarse el cambio propuesto en la preparatoria presentada, todo cambio deberá presentar una mejora o ventaja para el propietario y su justificación respectiva.

El contratista deberá mantener permanentemente en la obra un juego de planos de todos los sistemas de Señales Especiales, que los utilizará exclusivamente para la ejecución y seguimiento de la obra durante todo el proceso de construcción. El contratista, proporcionará en forma digital (DVD) e impreso (en formato exigido en las especificaciones generales); planos finales como construidos, en los cuales se incluirán todas las modificaciones realizadas durante el proceso de ejecución de cada sistema. De las cuales en su momento fueron presentadas en planos de taller, siendo revisados y aprobados por la supervisión.

A fin de continuar con el buen funcionamiento de los sistemas, deberá presentar manual y programas de mantenimiento rutinario, que incluya la descripción de los materiales o equipos que se requieren en el mantenimiento preventivo durante el periodo de por lo menos dos años.

El contratista realizará la actividad de trámites de factibilidad del servicio, localización de punto de entrega, suministro y montaje de poste de concreto centrifugado; tramites y apoyará durante el periodo de entronque de los sistemas de telefonía, internet, durante el periodo de interconexión con las compañías distribuidoras de estos servicios.

Esto se realizará de forma continua y coordinada con el personal de supervisión y personal mantenimiento encargado de los diferentes Sistemas Especiales (si fuese el requerimiento durante el periodo de puesta en marcha y arranque de los sistemas). El contratista, suministrará en idioma castellano los manuales de instalación y montaje, manual de operación y mantenimiento, así como el manual de partes de los equipos que forman los sistemas especiales instalados. Si por algún motivo no se obtenga el manual en el idioma solicitado y se requiere realizar una traducción; se presentará el original en idioma inglés, con una traducción técnica en idioma español. Finalmente, el contratista entregará el software requerido para el funcionamiento y/o mantenimiento de los equipos que a criterio de la supervisión y el propietario sean necesarios, para el respaldo de cada sistema en operación, así como las garantías de legalidad (del software) respectivas de cada equipo suministrado. Con el fin de

garantizar que no se utilice software ilegal, este mismo deberá incluir licencias y/o certificados en caso de ser parte de una solución y deben ser legalizadas a nombre de MINSAL e indicar tácitamente que es propiedad de MINSAL.

22.6 SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

22.6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Sistema de Cableado Estructurado, a ejecutar en las instalaciones; es el resultado de la aplicación de un enfoque sistemático del cableado de Voz, Datos y Video (no broadcast) de forma organizada, basado en estándares que facilitarán su administración y garantizarán su efectividad y eficiencia. El Sistema de Cableado Estructurado, será físicamente una red de cable única y completa, con combinaciones de cables de cobre, cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores, todos certificados y homologados para su operación integral. El Sistema de Cableado Estructurado, brindará una solución completa de conectividad en redes de información, siendo su velocidad en cobre de al menos 1 GB, y la conectividad entre Switches a 10GB como mínimo, que admitirá tecnologías actuales y futuras, escalabilidad, flexibilidad, sin afectar las condiciones de confiabilidad, así también todo punto de red a ser instalado debe quedar debidamente certificado.

Para el sistema de cableado se solicita que los accesorios y cables sean de un solo fabricante a fin de garantizar operatividad en su totalidad, en caso de no poseer un mismo fabricante el 100% de los accesorios se deberá presentar las cartas de justificación donde el fabricante certifique que no posee el total de los accesorios y será sometido a aprobación de supervisión y el propietario. Se debe respetar todas las consideraciones que las normas ANSI/EIA/TIA-568 y ANSI/EIA/TIA-569 recomienden.

22.6.2 CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN

- **Cableado Universal:**

El Sistema de Cableado Estructurado, operará considerando la estandarización de las diferentes señales y servicios, de tal forma que podrán utilizarse canalizaciones de distribución comunes, cables y puntos terminales del mismo tipo, excepto en los sistemas que, como el caso de Incendios y Seguridad, requieren de canalizaciones independientes y cables con características especiales.

- **Arquitectura Abierta:**

Sin importar el proveedor de los Equipos Activos de los diferentes Sistemas, el Sistema de Cableado Estructurado, ofrecerá la misma conectividad y capacidad de transmisión de 10 GB (multi producto y multi fabricante), siempre que sean equipos especificados para operar con protocolos compatibles.

- **Integración modular:**

La topología de conexión de los gabinetes distribuidos en todas las edificaciones, permitirán fácilmente llevar una señal hasta las áreas en donde se ubicarán los puntos terminales, o en donde se requieran a futuro.

- **Funcionalidad y flexibilidad:**

El Sistema de Cableado Estructurado, considerará todos los puntos de servicios que sean requeridos en el inicio de operación del edificio, de acuerdo al diseño Arquitectónico y distribución original de sus áreas operativas, así mismo, se tomarán en cuenta puntos terminales de reserva, además se instalarán Puntos de Consolidación, para flexibilizar las actividades de reubicaciones y modificaciones futuras.

Nota:

Los puntos terminales serán dobles, el Propietario, en su momento decidirá si los 2 serán activos o si uno será pasivo.

- **Topología de red:**

La topología de red está dispuesta en forma radial (estrella), donde se posee un equipo Core y de donde se hacen las conexiones hacia cada equipo remoto (distribución), la conexión de los mismos será a través de un cable de fibra óptica tipo multimodo el cual trabajara a una velocidad de 10Gb, los usuarios se conectarán a los equipos de distribución por medio de UTP CAT 6A a puertos 10/100/1000.

La instalación del cable de fibra de la columna vertebral (backbone) será tal que se podrá implementar una topología de anillo en caso que el usuario final decida realizar una conexión de este tipo sin necesidad de instalar ningún otro cable.

En la parte lógica, el tráfico será dividido por medio de VLAN's que serán las necesarias para poder segmentarlo dentro de los enlaces, el mínimo de VLAN's a configurar dentro de la red serán al menos una para cada sistema: Voz, Datos, Sistemas de Seguridad (CCTV, Control de Acceso, Detección y Alarma Contra Incendio), Voceo sin embargo, queda a consideración del propietario la configuración de aquellas que considere necesarias y que se sumen a las mencionadas o agrupar algunas de las mismas. La topología de la Red será definida por el Propietario, de acuerdo a sus requerimientos de operación, aunque en el diseño se incluye una topología jerárquica radial.

El Sistema de Cableado Estructurado permitirá sin ningún inconveniente, coexistir con otros tipos de topologías que se presenten a futuro. Los sistemas serán monitoreados y controlados desde el Data Center (área de datos, telefonía) y el Centro de Monitoreo (Área de CCTV y Voceo), por medio de la fibra óptica instalada.

- **Fácil administración:**

La administración Física del sistema de cableado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, paneles de parcheo, armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas. El Administrador, una vez capacitado, podrá administrar el Sistema de Cableado Estructurado, sin dependencia del Proveedor del Sistema, ya que tanto las canalizaciones de distribución como los puntos de origen, intermedios y terminales, estarán debidamente etiquetados, bajo la Norma correspondiente.

La administración lógica de los equipos también debe ser considerada dentro de la instalación, esta incluye aquellas direcciones o nombres bajo los cuales serán conocidos o nombrados todos los elementos conectados a la red, en tal sentido el instalador deberá interactuar con el personal Informático de la unidad de salud, para la definición de las direcciones y nombres o en su defecto proponer los que considere apropiados.

- **Bajo Norma:**

Todos los materiales, equipos y programas, cumplirán los requisitos de la última edición de los Reglamentos, Normas y Códigos aplicables, de las Instituciones y Organizaciones que a continuación se señalan y otras que sean aplicables para los diferentes Sistemas:

ITEM	ABREVIACIÓN	NORMA / REGLAMENTO
1.	FCC	Federal Communications Commission
2.	NFPA 70	– 2002 National Electric Code®
3.	NFPA 72	- 1999 National Fire Alarm Code®
4.	NFPA 90 ^a	- 1999 Air Conditioning Systems
5.	NFPA 92 ^a	- 2000 Smoke Control Systems

6. NFPA 92B - 2000 Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas
NFPA 101- 2000Life Safety Code®
8. UL Underwriter's Laboratories Inc.
9. AWG American Wire Gauge
10. ASA American Standard Association
11. ETL Electrical Testing Laboratories
12. ANSI American National Standard Institute.
13. TIA Telecommunication Industry Alliance
14. EIA Electronic industry Alliance
15. ISO International Organization for Standardization
16. IEC International Electro Technical Commission
17. CSA Canadian Standard Association
18. ASHRAEAmerican Society of Heating and Air Conditioning Engineers
19. IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers
20. IPCEA Insulated Power Cable Engineers Association
21. NEMA National Electrical Manufacturers Association
22. CCITT International Telegraph and Telephone Consultative Committee.
23. CCIR International Radio Consultative Committee
24. SIGET Superintendencia General Electricidad y Comunicaciones
25. CBESA Cuerpo de Bomberos de El Salvador.
26. ASTM American Society for Testing and Materials.

Las Normas y Reglamentos aplicables al Sistema de Cableado Estructurado, son, aunque no están limitadas, las siguientes:

ITEM	ABREVIATURA	NORMA / REGLAMENTO
1.	ANSI/TIA/EIA-568-B.12001: (ANSI/TIA/EIA-568-C.1)	Estándar USA. Requerimientos Generales de Cableado para Comunicaciones en Edificios Comerciales.
2.	ANSI/TIA/ EIA-568-B.2-200: (ANSI/TIA/EIA-568-C.2)	Estándar USA. Parte: 2 Componentes de Cableado con Cables Balanceados de Par Trenzado
3.	ANSI/ TIA / EIA-568-B.2-10	Estándar USA. Parte: 2 Componentes de Cableado con Cables Balanceados de Par Trenzado, Cableado Categoría 6ª
4.	ANSI/ TIA / EIA-568-B.3: (ANSI/TIA/EIA-568-C.3)	Componentes del Cableado con Fibra Óptica
5.	ANSI/ TIA /EIA-568-C	Estándar para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para Instalaciones de Clientes
6.	EIA-569B:	Norma de las Rutas de Cableado y Espacios de Telecomunicaciones para Edificaciones Comerciales.
7.	EIA-606-A:	Norma de Administración para la infraestructura de Telecomunicación de Edificios Comerciales.
8.	J-STD-607:	Equipos de conexión a Tierra y Unión de Tierras.
9.	ANSI/TIA/EIA-862:	Sistema de Cableado para Automatización de Edificios
10.	ANSI/TIA/EIA-942:	Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos
11.	ANSI/UL 797	Tubería Metálica Eléctrica.
12.	NEMA Ve1/Ve 2	Sistemas de Bandeja Porta Cable.
13.	ANSI/UL 497	Equipos de Conexión a Tierra y Unión de Tierras.

14. IEEE 802.3, 802.4, 802.5, 802.9, 802.11 Norma Internacional de Cableado.
15. ISO/IEC 11801 Normas Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador.

22.6.3 SUB SISTEMAS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

El Sistema de Cableado Estructurado y Equipamiento de Telecomunicaciones estará conformado por elementos que cumplan como mínimo con el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A y demás normas indicadas posteriormente en este documento, los cuales servirán de insumo para obtener en donde se indican los procedimientos de instalación, marcación, conexión a red de tierra, etc. Se implementarán los siguientes subsistemas de cableado estructurado, durante el desarrollo del proyecto:

- Subsistema de puesto de trabajo: Estará compuesto por los cables, conectores, adaptadores y salidas que permitan la conexión de los equipos terminales a las salidas de información, indiferente si esta es de datos o de voz.
- Subsistema horizontal: Este Subsistema comprenderá el cableado horizontal que conectará cada salida de información al respectivo cuarto de telecomunicación (cuarto técnico).
- Subsistema Backbone: Estará compuesto por todos los materiales de Cableado Estructurado que se instalarán en ambientes de planta externa, y los protectores necesarios para terminar dichos cables correctamente dentro de las edificaciones.
- Subsistema de administración: Estará conformado por todos los elementos de conectividad que permiten administrar el sistema, es decir, los patch cords y el hardware de conexión (incluyendo los Paneles de Conexión que debe poseer conectores RJ45 Cat 6A hembra para Cobre, y tipo Bandeja para Fibra).

22.7 CONSTRUCCIÓN DE LOS CUARTOS TÉCNICOS

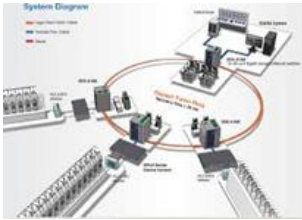
Las paredes del Cuarto de Equipos llegarán hasta el nivel de losa, las que tendrán que adecuarse para garantizar protección en casos de incendios como mínimo de 2 horas, serán de acabado liso y pintadas de color claro con pintura especial antiestática. El piso deberá de ser color claro mate, de material antideslizante.

La temperatura de operación recomendada, para Equipos Electrónicos como es el caso de los equipos de Telecomunicaciones que se instalarán en el Cuarto de Equipos, deberá ser entre 18 y 24 grados centígrados y la Humedad Relativa se deberá mantener entre un 30 y 55%.

Para cumplir con estas condiciones del ambiente y con el objeto de preservar la vida útil de los equipos activos y hacer más eficiente y económica la operación del sistema de climatización del cuarto de equipos, se ha decidido recomendar como mejor alternativa, la instalación de unidades de Aire Acondicionado de última generación y alta eficiencia, ya que no se dispone de mucho espacio.

La iluminación mínima será de 500 lux medidos a un metro del nivel de piso.

22.8 CABLEADO VERTEBRAL



Tal como lo establece la Norma: La función del cableado vertebral es la de proporcionar interconexiones entre el cuarto de datos y el Centro de Monitoreo Principal.

El cableado vertebral consta de los cables de fibra óptica, tipo multimodo (de 6 hilos cada uno), 50/125 μm OM4 de índice gradual optimizada para instalación interior/externa, las interconexiones principales e intermedias, las terminaciones mecánicas y los cordones de parcheo o jumper empleados en la interconexión vertebral.

22.9 CANALIZACIONES DE FIBRA OPTICA Y CABLES UTP

22.9.1 PROPÓSITO

Garantizar la adecuada construcción e instalación de las canalizaciones subterráneas para la red de fibra óptica para esta etapa. A continuación, se detallan las especificaciones de construcción para este tipo de obras.

22.9.2 METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

La canalización se deberá construir de acuerdo a los planos que muestran las trayectorias para los diferentes tendidos de cables que se indican.

El contratista coordinará conjuntamente con el supervisor las rutas de las canalizaciones y presentar las correspondientes preparatorias, antes de iniciar el proceso de construcción, para lo cual deberá realizar la siguiente metodología:

- Presentar planos de taller de cada tramo a ser construido
Preparatoria técnica, la cual debe ser aprobada por la supervisión previo inicio de los trabajos. Esta debe contener datos técnicos de los materiales a utilizar, procedimiento de ejecución de los trabajos (incluye equipo a utilizar).
Medidas de protección para realizar las labores y el equipo de protección personal para cada trabajador, entrega y recepción de los trabajos ejecutados.

- Verificación aprobación por supervisión del número de ductos a instalar.
Ubicación, tipo y numeración de pozo a construir.
Verificación y aprobación de la cantidad de cables en cada ruta de canalización a ser ejecuta, este proceso lo realizara la supervisión.

Los planos indican la ruta a seguir para la ejecución de cada tramo de canalización, la colocación de ejes y realizar el trazado, por medio de levantamiento topográfico será responsabilidad del constructor realizar esta actividad y labores relacionadas.

- Realización del zanjeado
La apertura de zanjas consiste en la excavación por medio mecánicos o manuales, para poder colocar los ductos, la remoción y eliminación del material sobrante y la apertura de las fosas para la construcción de Pozos de Registro, ya sea Primario o Secundario. De acuerdo a las dimensiones necesarias, el constructor deberá ubicar con el uso de mediciones topográficas sobre el terreno las líneas de zanja y la ubicación de los pozos antes de realizar la excavación, cuando se realice las excavaciones o

este en proceso de realizar se colocarán cintas amarillas para prevenir accidentes de personal o particulares que transiten por esa zona.

Cuando la trayectoria indique que se crucen calles existentes, se utilizará con disco auto cortante y se realizará el trabajo de forma rápida y ágil, con el fin de no entorpecer el tráfico lo menos posible, restituyendo el material de la vía intervenida similar a la existente, la cual se inspeccionará y supervisión verificará y aprobará los trabajos ejecutados.

- Para canalización primario:
- Para la canalización La profundidad de la zanja será de 50 cm. con un ancho de 40 cm. y los pozos a construir serán como se indican en los planos de detalles.
- Secundaria

La profundidad de la zanja será de 50 cm. con un ancho de 40 cm. y los pozos a construir serán como se indican en los planos de detalles.

- Instalación de Ductos

La tubería a instalar será del siguiente material: Tubería Conduit PVC DB-120 de las medidas indicadas en planos.

Una vez realizado el Zanjeado se instalará en el fondo una capa de arena de 5 cm. a lo largo de la tubería a ser colocada; esta no debe contener piedras que puedan dañar la tubería instalada. Se procederá a colocar la tubería, en camas máximas de dos tubos de 3" de diámetro (cada uno), si llevase, tuberías de menos diámetro se instalarán arriba de los tubos de mayor diámetro, dejando como máximo una distancia de 25 cm. entre ultimo tubo colocado y el nivel de piso existente (según se muestra en figura. una vez instalados los tubos se procederá a la colocación de una capa de cinco centímetros de concreto a una resistencia de 110 kg/cm², en cima del ducto se colocará una cinta plástica de prevención de 10 cm de ancho de color amarillo o rojo.

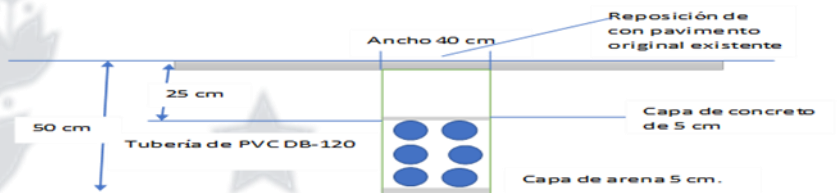


Fig. Sección de instalación de tubería convencional para distribución secundaria

Limpeza y acabado de zanjas

Es responsabilidad del ejecutor de la obra retirar todos los materiales sobrantes y escombros producto de la excavación, así como realizar la compactación con un apisonador, para compactar la última capa de tierra y dejar la superficie tal y como se encontraba antes de hacer la excavación.

22.10 CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REGISTRO

Se presentan dos tipos de pozos según se muestra en planos:

- Pozo Primario Tipo PB

De dimensiones externas de 1.60 x 1.50 x 1.20 (LxPxA), construido con ladrillo de bloque saltex de 15 x 20 x 40 cm según detalle en plano. Se implementará un drenaje en la losa inferior para evacuar las aguas que lleguen a las mismas (cuando no se tenga filtración freática), debe ser repellado y afinado en su interior, el concreto utilizado debe contener un aditivo impermeabilizante. Si se encuentra que en el terreno posee filtración de agua subterránea, se dejará completamente sellada la losa inferior.

- Pozo Secundario Tipo PA

De dimensiones externas de 90 x 90 x 70 (LxPxA), construido con ladrillo de bloque saltex de 15 x 20 x 40 cm según detalle en plano. Se implementará un drenaje en la losa inferior para evacuar las aguas que lleguen a las mismas, debe ser repellido y afinado en su interior, el concreto utilizado debe contener un aditivo impermeabilizante. Si se encuentra que en el terreno posee filtración de agua subterránea, se dejara completamente sellada la losa inferior.

22.11 TENDIDO E INSTALACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA (F.O.)

El tendido del cable se puede realizar empleando distintos métodos, como colocar una guía de alambre, una cuerda, desenrollar la fibra etc., lo que ha de ir precedido de diferentes tareas que tienen como finalidad, la de facilitar la instalación del cableado de F.O., esta también debe hacerse con la finalidad de facilitar la gestión, administración y mantenimientos futuras, dejando las reservas e identificaciones necesarias.

Con carácter general, se tendrán en cuenta las siguientes acciones para la realización de los trabajos de instalación del cable de F.O.:

Replanteos previos: El tendido, empalme y conexionado del cable requiere un estudio previo de cada uno de los tramos a tender para valorar y conocer las necesidades de los mismos. Los principales aspectos que hay que tener en cuenta son:

- Método del tendido a utilizar en cada uno de los tramos.
- Bobinas y/o retales seleccionados para cada tramo.
- Material y maquinaria necesaria para el tendido de cable.
- Equipo humano para la realización de los trabajos.
- Medidas de seguridad y sistemas de señalización. Plan de Seguridad y Salud para la realización de los trabajos si procede.
- Metodología para la supervisión del tendido.
- Medidas ambientales de aplicación a los trabajos.
- Todos los materiales suministrados cumplirán con las especificaciones definidas en el proyecto.
- Una vez realizados los trabajos, se procederá a la limpieza y retirada de los restos de materiales y escombros ocasionados.

Se instalará primero un hilo-guía, procediéndose posteriormente al tendido del cable tirando por medio de un cabrestante automático, o bien, de forma manual para distancias pequeñas y justificadas.

La bobina se colocará junto al pozo, se suspenderá sobre soportes de forma que gire en el sentido indicado por el fabricante y saliendo el cable del carrete por la parte superior. Se realizará el tendido hacia uno de los extremos y posteriormente se desenrollará el resto del carrete sobre el suelo en forma de lazos (comúnmente denominados “ochos”), por lo que hay que asegurarse anteriormente de que han sido eliminadas todas las piedras y otros elementos que puedan dañarlo y se procederá al tendido del cable por el otro extremo, cuidando que el cable no forme “cocas” o torsiones y que no se sobrepasa el radio mínimo de curvatura que suele ser de unos 20 cm.

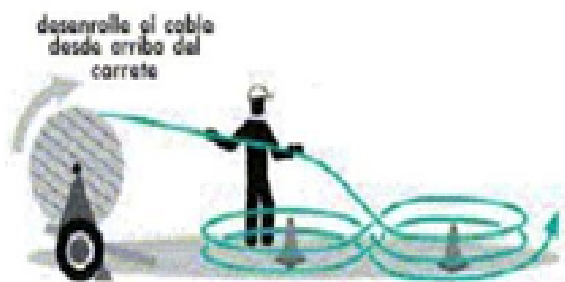


Fig. Forma correcta de desenrollar la bobina de cable.

Cuando se desenrolle la bobina, el cable no deberá tocar el suelo, ni elementos próximos al tendido que pudiesen producirle daños de ningún tipo. No se debe liberar la punta del cable hasta el momento de iniciar el tendido.

Cuando se realice el tendido, el personal destinado junto al carrito observará el cable a medida que se desenrolle con el fin de detectar posibles anomalías del mismo.

Todo el material y equipos a utilizar serán inspeccionados previamente al tendido para verificar su estado. Cualquier anomalía en los materiales o equipos, así como en el cable, antes o durante el proceso de tendido serán comunicados inmediatamente al responsable del tendido.

Al instalar el cable de F.O. debe limitarse la carga de tracción con algún dispositivo mecánico o medirse la tensión mediante un dinamómetro donde se pueda visualizar el valor de tensión. El dinamómetro se colocará al extremo del cable por donde se tira (el valor de tracción del dinamómetro será el que recomienda el fabricante del cable para que se garantice la instalación correcta del cable).

22.12 PREPARACIÓN PREVIA DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

PROCEDIMIENTO:

- Pelar la cubierta 30 cm. Desde el extremo.
- Separar las hilaturas de Aramida (Kevlar) que rodean a los tubos con las fibras ópticas.
- Hacer una trenza con las mismas.
- Doblar la trenza hasta conseguir una forma de ojal
- Encintar desde el ojal hasta uno 10 cm. de la cubierta del cable con cinta aislante plástica e intentando igualar la diferencia de diámetro.

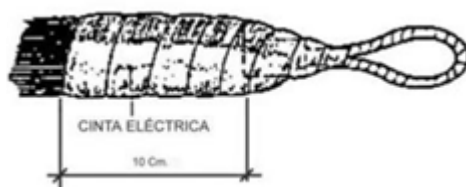


Fig. Esquema del resultado final para realizar el halado de la fibra.

22.13 DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL

Para realizar las operaciones de tendido, se requieren dos encargados que supervisen los trabajos. El primero permanecerá en el pozo donde se encuentre el carrete y supervisará la velocidad de giro del carrete, así como su parada y avance, cuando se requiera por parte del resto del personal implicado en el tendido.

El segundo recorrerá la ruta a medida que avance la maniobra para asegurar que las operaciones que se realicen sean las correctas.

En el pozo donde se encuentra la bobina, además del encargado se requieren una serie de operarios que realicen las funciones de control de giro del carrete, que introduzcan en el pozo, el cable dándole la curvatura adecuada y evitando el roce del mismo con el suelo o la boca del pozo, otro operario embocará el cable en los subconductos.

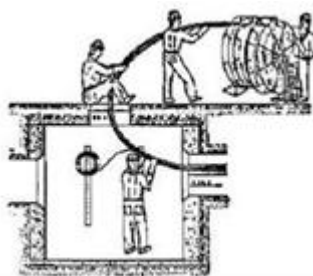


Fig. Distribución del personal

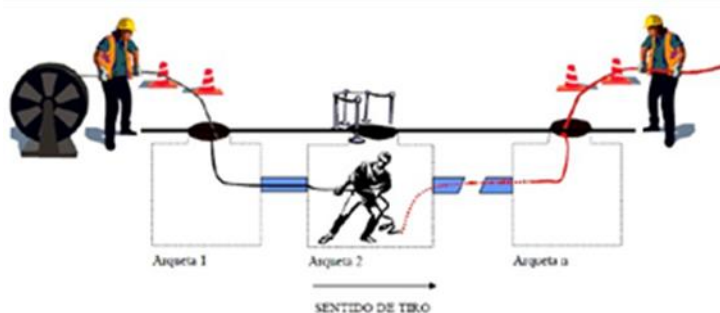


Fig. Esquema de la distribución del equipo en el tendido de cable

22.14 TENDIDO DEL CABLE

El tendido del cable es la acción propia de desplegar el cable de F.O. entre los extremos a conectar. Existen diferentes procedimientos para realizar los tendidos, su uso dependerá de:

- Estado, tipo y dimensiones del ducto/conducto que forma el prisma de la canalización.
- Grado de ocupación.
- Distancia entre pozos.
- Tipo de construcción del cable de fibra óptica.
- Entorno en el que se ha de realizar los trabajos.

Se conectarán los radios y se preparará la punta del cable según lo requiera el tendido. Se distribuye a los operarios por las cámaras y se procede a la operación de tendido. Se han de tener en cuenta todas las recomendaciones descritas anteriormente.

22.15 MÉTODO MANUAL DISTRIBUIDO

Esta técnica se denomina manual distribuida ya que la tracción es realizada manualmente. De este modo, la tensión total del tendido es distribuida independientemente por secciones de canalización entre cada pozo de registro, esto es, en cada pozo el operario sólo tiene que vencer la tensión generada por el peso del cable y el rozamiento de éste y el conducto correspondiente a la sección de canalización comprendida entre el pozo anterior y el suyo.

Este método de tendido se utiliza cuando existen pozos cercanos (menos de 200 m) y la distancia del tendido no es superior a 1600m.

Procedimiento:

- a. Cuando se ha procedido a la preparación de cable como se ha descrito en el apartado anterior, el operario situado en el pozo siguiente a la de inicio comienza a tirar de la cuerda mientras que el personal situado en el pozo de inicio emboca el cable por el conducto, controlando la cantidad de cable que existe en cada momento dentro del pozo.
- b. Una vez que el cable ha llegado al 2º pozo, se detiene el tiro. Se frena el carrete y se desata la cuerda, procediendo acto seguido a anudar la cuerda del conducto siguiente al extremo preparado del cable, comenzando de nuevo la operación hasta el pozo siguiente. El operario del pozo siguiente pueda recoger cuerda realizando únicamente el tiro de su tramo, tampoco debe dejar que el cable roce con el suelo de la cámara. Por tanto, el ritmo de tiro lo marcará siempre el operario que proceda en cada instante al tiro de la cuerda.
- c. Cuando el cable aparezca por la salida del conducto del pozo, se procederá a repetir las operaciones anteriores y así se continuará hasta que se llegue al final del tendido.
- d. En el último pozo se extraerá una longitud de cable suficiente que permita posteriormente la conexión a otros elementos de la red o su salida al exterior para continuar su tendido por postración o pared, según esté previsto en trazado de la red.
- e. Del último pozo y hacia la del inicio se procederá a la fijación del cable en los pozos. Se recuerda en este punto que no se debe sobrepasar los radios de curvatura del cable.
- f. En cada pozo se dejará una reserva de 10 metros para dejar reserva para futuros mantenimientos o reparaciones (ver próxima foto, donde se presenta cajas de empalmes)
- g. Una vez finalizado el proceso, se corta la bobina dejándola debidamente protegida la punta de fibra, lista para su almacenaje o posterior utilización.
- h. En cada pozo, así como en la entrada inicial y final de los cables de fibra óptica se les colocara una viñeta que identifique cada cable para el sistema de datos y telefonía; que se llegara a instalar en el Centro de Datos principal de la Torre.

De carácter general:

El cable y la caja de empalme deberán ser apropiadamente almacenados de forma que se eviten el daño del cable y la mortalidad de los empalmes.

En los pozos de registro se instalará la reserva de cable y la caja de empalme a la máxima altura posible de forma que se evite la acción del agua.

En las puntas de los cables que entran en la caja de empalme se marcarán las direcciones de los cables, de forma que sean fácilmente identificables para propósitos de mantenimiento.

Todas las cajas de empalmes quedaran identificadas tanto en campo como sobre plano. Se utilizarán las etiquetas de especiales de polietileno color blanco y letras en color negro, que indique el número del empalme y otra característica que a pedido del supervisor se le incluya.



Fig. Vista interior de un pozo con empalmes y cable de reserva.

Elaboración de las pruebas de validación de la fibra para entrega

Para la validación de un tramo de F.O. entre el punto inicial y el punto final del tramo, en el que no existe ningún elemento activo intermedio, formado por una única fibra. Las pruebas que se han de realizar para la validación y aceptación de los trabajos de instalación del cable de F.O., aparte de los meramente visuales que nos permiten determinar la correcta instalación acorde a las normas y procedimientos del manual constructivo, se han de realizar pruebas de mediciones de atenuación.

Las pruebas de medición de atenuación pueden ser de dos tipos:

- De potencia óptica.
- Reflectométricas.

Las medidas hay que realizarlas sobre el 100 % de las fibras o tramos. Estarán debidamente documentadas y han de ser validadas por la supervisión y personal que MINSAL designe para respectiva verificación y control de este proceso, antes de ser incluidas en la documentación final de la obra.

Se actualizarán los planos como construidos y se anexarán a los planos a entregar en el proceso de recepción final.

22.16 COMPONENTES PASIVOS

Todos los componentes pasivos serán categoría 6ª y deberán traer impreso claramente el estándar ANSI/TIA-568-C.2-2009 para Categoría 6ª (para comprobar este cumplimiento se deberá entregar un certificado ETL para cada uno de los componentes de conectorización – conector modular (jack), panel de parcheo y cordón de parcheo); para el cable se pide el certificado de verificación por UL a Cat 6ª y deberá estar diseñado de acuerdo con los establecido en las demás normas indicadas anteriormente en este documento.

22.16.1 GABINETE DE DISTRIBUCIÓN DE FIBRA ÓPTICA.



Fig. Gabinete de Distribución de Fibra Óptica

- Espacio para al menos 3 Paneles Adaptadores
- 1 Unidad de Rack
- 1 Cassette o los necesarios
- Para la instalación de fibra, multimodo 50 / 125 μm
- 6 o 12 Conectores LC Dúplex en cada panel adaptador
- Bandeja deslizable a la parte frontal o posterior
- Tapa abatible transparente
- Capacidad hasta 48 Fibras con adaptadores LC
- Acceso a terminaciones por el frente, atrás o por arriba
- Kit de Montaje en Bastidor de 19"

22.16.2 CAJA DE CONEXIÓN DE FIBRA ÓPTICA.



Fig. Conectores de Fibra Óptica

- Espacio para 2 Conectores LC Dúplex
- 2 Conectores LC Dúplex
- Accesorios para Montaje en Gabinete

22.17 CABLE DEL CABLEADO VERTEBRAL.



Fig. Cable de Fibra Óptica Multimodo

OM4: fibra óptica multimodo de 50/125 μm de índice gradual optimizada para instalación exterior. Certificado para operación de 10 Gbps. Con forro repelente a la humedad, cinta o hilos bloqueadores de humedad, 12 hilos de fibra, con protección para instalación en exterior y tubería, libre de gel.

Los Cables de Fibra Óptica, deberán etiquetarse en el inicio, puntos en cajas de registro y en el fin de recorrido, con la siguiente nomenclatura:

(X-zz / V-ww)

X: Código del Cuarto de Origen (CT.01)

zz: #Puerto del Gabinete de distribución de fibra óptica

V: Código del Gabinete de destino de destino (GT.99)

ww: #Puerto del Gabinete de distribución de fibra óptica

22.18 CONECTOR FIBRA ÓPTICA LC.

(Código Presupuesto: 1.10.2.1/FULC)

Compatibilidad: Fibra Multimodo OM4 50 / 125 micras



Fig. Conector de Fibra

Tamaño cable fibra: 125 μm

Tipo de Cable de Fibra: Tight-buffered / Multimodo

Conector Fibra Óptica SC.

Compatibilidad: Fibra Multimodo OM4 50 / 125 micras

Tamaño cable fibra: 125 μm

Tipo de Cable de Fibra: Tight-buffered / Multimodo



Cordón de Parcheo de Fibra Óptica.

- (Código presupuesto: 1.10.2.1/PCLC)
- Cable Fibra Óptica multimodo 50/125 μm
- Conectores Dúplex LC –LC
- Conectores LC-SC
- Forro OFNR color Amarillo
- Máxima Pérdida por Inserción 0.5 dB
- Máxima Pérdida por Retorno de -20 Db
- Cumplimiento de requisitos TIA/EIA-568-C.3
- Longitud: 3 metros



Fig. Patch Cord de Fibra Óptica

22.19 CABLEADO HORIZONTAL.

22.19.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.

Diagrama de una red de datos

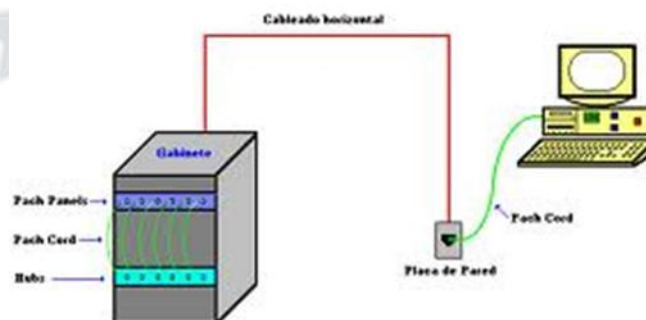


Fig. Diagrama Red de Datos

El Sub Sistema de Cableado Horizontal, está formado por todos los componentes del enlace permanente (cable horizontal, salida de telecomunicaciones en el área de trabajo, terminaciones mecánicas en cada extremo y el cordón de parcheo del gabinete en el cuarto de telecomunicaciones), con topología en estrella del Cuarto de Telecomunicaciones al área de trabajo.

Los elementos del canal horizontal serán Categoría 6A con una longitud máxima de 90 metros y no llegar a la distancia límite de 100 metros (según TIA-568 C.O.) incluyendo los cordones de parcheo del área de trabajo y los de interconexiones y conexiones cruzadas en el gabinete del Cuarto de Telecomunicaciones.

Canalización del Cableado Horizontal. (para cuartos técnicos #1 y #2)



Fig. Bandeja Porta Cable

Bandeja Porta Cable y Trapecio de Soporte:

La canalización del Sub Sistema de Cableado horizontal, será realizada instalando en los pasillos principales de circulación y en algunos pasillos secundarios, Bandejas Porta Cables Tipo Rejilla.

Las especificaciones de la Bandeja Porta Cable, son las siguientes:



Fig. Bandeja tipo Canasta

El cableado de datos se llevará a cabo en canasta tipo malla, construida en acero al carbono según ASTM A510 grado 1008 con acabado superficial Electrozincado según ASTM B 633 para aplicaciones en interiores y con acabado galvanizado en caliente según ASTM A 123 para aplicaciones en exteriores y en ambientes agresivos.

La bandeja debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe haber sido investigada por UL de acuerdo a los estándares NEMA VE1 y CSA-C22.2 #126 para Estados Unidos y Canadá respectivamente.
- Debe contar con el certificado E90 para resistencia al fuego, 1000°C por 90 minutos

- Debe presentar el borde superior en forma de T para evitar lesiones en el cableado
- La fábrica debe contar con certificado ISO 9001
- Las uniones deberán garantizar la continuidad eléctrica con el objetivo de asegurar la seguridad de los usuarios, para comprobar el cumplimiento deberá contar con los sellos UL y CSA, además deberán fijarse a la canasta de manera rápida sin tornillos
- Los soportes serán de instalación rápida cuando sea posible; para que los tornillos, pernos y herramientas adicionales no sean necesarios para el montaje de la bandeja portacables con el fin reducir el tiempo de instalación, estos serán ser del mismo material y acabado de las bandejas porta cables, en caso contrario el fabricante debe comprobar que no se producirá corrosión galvánica al usar otros tipos de materiales y acabados.

Las derivaciones desde la bandeja a los puntos de usuario se harán de dos formas:

- Una es directamente por medio de tubería flexible de $\frac{3}{4}$ " , en los casos se deba instalar no más de dos cables, saliendo de la bandeja por medio de un accesorio (derivador) hasta el punto de usuario.
- La segunda en el caso que se necesite alojar más de dos cables, pero menor de seis y que compartan el mismo trayecto desde la bandeja a un área específica, para ello se utilizara una tubería rígida PVC de 1" desde la bandeja hasta una caja de registro con dimensiones de 12x16x20 o similar y desde esta se instalara tubería flexible de $\frac{3}{4}$ " a cada uno de los usuarios, esta forma también se utilizara cuando se tenga casos en los que se comparte uno o más sistemas (Telefonía y Datos, CCTV, WIFI).

22.19.2 CABLE DEL CABLEADO HORIZONTAL.



Fig. Cable UTP Cat. 6A

Cable UTP Categoría 6A, de 4 pares de conductores calibre AWG 23 con aislamiento de polietileno, diámetro de 0.24 pulgadas.

Forro exterior con baja emisión de humo (LSOH)(LZSH), con soporte para funcionamiento en modo full dúplex en cada uno de los pares, Copia de Certificados ETL, cumplimiento de acuerdo al estándar EIA/TIA 568-C.

Cada par entorchado y separado entre ellos por medio de una matriz plástica.

Excede y cumple las especificaciones de aplicaciones PoE y PoE+ bajo es estándar IEEE802.3af y IEEE802.3at.

Puede operar a temperaturas de hasta 75°C.

DC Resistencia <9.38 ohmios por 100 metros

Capacitancia mutua menor de 5.6 nF por cada 100 metros

Capacitancia desbalanceada menor de 330pF por cada 100 metros.

Los Cables de Cobre UTP Cat 6^a, deberán etiquetarse en el inicio, puntos intermedios cada 25 metros y en el fin de recorrido, con la siguiente nomenclatura:

Certificados con estándar ETL a 100 metros y 5 metros bajo la norma ANSI/TIA-568-C.2

No debe exceder de 158Ohmios por cada kilometro

Resistencia de desbalance máxima de 2%

(XX.B99)

XX: Código del Cuarto de Telecomunicaciones

B: Código del Panel de Parcheo (A, B, C...)

99: Número del Puerto del Panel de Parcheo

En los casos en que el Cable llegue a un Punto de Consolidación, en la etiqueta del Cable de Salida se registrará el Código del Punto de Consolidación y el Código descrito anteriormente.

La tubería flexible no metálica en los recorridos horizontales, deberá estar debidamente etiquetado, con etiqueta adhesiva para Tubo de $\frac{3}{4}$ " , con los datos identificando los cables, de acuerdo a la nomenclatura del párrafo anterior. Los Cables deberán agruparse de acuerdo a los paneles de parcheo de origen, y etiquetarse, en la banda de aseguramiento del grupo homogéneo de cables, con la siguiente nomenclatura:

(XX.B)

XX: Código del Cuarto de Telecomunicaciones

B: Código del Panel de Parcheo (A, B, C...)

22.19.3 BAJADA DE BANDEJA A PUNTO TERMINAL.

Las derivaciones de cables desde la Bandeja hacia los Puntos terminales, se realizará instalando una Placa de conexión, fijada en la pared lateral de la bandeja, en la que se conectará el tubo de canalización Flexible no metálico (tipo tecno ducto), que llegará hasta el punto de servicio.



Fig. Bandeja Tipo Escalerilla con Placa para Salida de Cable

Las derivaciones de la bandeja a puntos terminales en pared, cuando exista un recorrido horizontal mayor de 2 metros, subirán a nivel de losa y luego se bajará a una caja octagonal instalada en pared o división.

Desde la caja octagonal de 4" instalada en la pared, se canalizará directamente con tubo flexible no metálico de 1", hasta una caja rectangular de pared gruesa 4" x 2", que se instalará a 30 centímetros del Nivel de piso terminado (a la misma altura que las tomas de electricidad).

Para efectos de presupuesto, se han agrupado en una sola partida los elementos que forman la bajada desde la bandeja porta cable hasta el conector RJ45 para cable UTP Cat 6^a, diferenciando la bajada hacia 2 salidas. En el presupuesto se detalla, los elementos de canalización de las bajadas desde la bandeja hasta el punto terminal.

22.19.4 MÓDULO DE 8 POSICIONES TIPO RJ45.



Fig. Módulo y Placa

- Jack Modular Categoría 6 A/
- Cumple con el estándar ANSI/TIA-568-C.2.
- Configuración Universal T568A / T568B
- Con configuración matrix que permite la división de los pares del cable UTP sin mayor desentorche.
- Múltiples colores
- Estructura Plástico alto Impacto UL 94V-0
- Puede ser reponchado un mínimo de 20 veces.
- Módulo con terminación NO IMPACTO.
- Contactos con componente de oro de 50 micro inch.
- Permite la terminación de cables desde 22 a 26 AWG, solidos.
- 4 dB en parámetros de diafonía
- Para utilizarse en placas o en patch panel
- Certificado de canal y componente ETL

Los parámetros de rendimiento mínimos que serán certificados integralmente, por el Contratista son Mapa de alambrado, Longitud, Perdida por inserción, Perdida NEXT, Perdida PSNEXT, ELFEXT, PSELFEXT, Perdida de retorno, Retraso de propagación, Retraso diferencial de propagación (Delay Skew).

Los Cables se conectarán de acuerdo a la norma T568B.

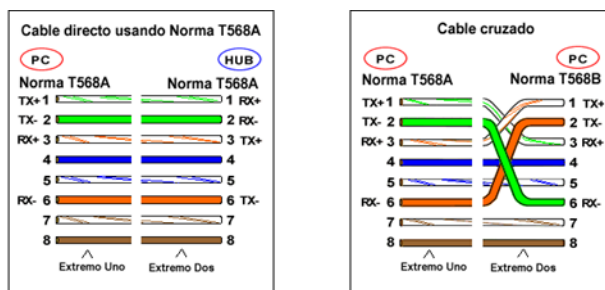


Fig. Tipo de conexión de cable UTP

22.19.5 PANEL DE PARCHEO DE 48 PUERTOS MÓDULOS RJ45 TIPO RJ 45 CATEGORÍA 6ª.

- Montaje en Rack de 19"
- 1 o 2 Unidades de Rack
- Panel modular con 12 acopladores para 4 conectores cada uno, formando 48 puertos
- Compatibles con los conectores CAT 6A
- Acepta conectores de otro tipo, como los multimedia, HDMI, VGA, RCA.
- Acepta conectores de fibra en caso de ser requerido.
- Elimina interferencias con patch cords y puertas de gabinetes porque permite una buena curvatura a los patch cords.
- Permite conexiones traseras ahorrando espacio.
- Deberá de proveer los 48 puertos ya que es un panel modular.
- Certificado ETL de canal y componente.

22.19.6 CORDÓN DE PARCHEO CATEGORÍA 6A.

PATCH CORDS DE COBRE

Los patch cords para la conexión de los equipos del usuario final deben estar contruidos con conectores machos (plugs) tipo RJ45 en ambos extremos, según norma T568B, calibre de los conductores 24 AWG como mínimo, el cable utilizado para estos patch cords deberá ser cable flexible de cobre en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado. La longitud de estos patch cords será de 7 pies para estaciones de trabajo y deberán ser de 3 pies para interconectar patch panel con el Switch.

Dichos patch cords deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa de empaque original. Los patch cords deberán ser verificados por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) para el estándar TIA/EIA 568 Categoría 6ª, además debe ser calibre 24 AWG como mínimo.

Otras características a contemplar son:

Tipo de cubierta de PVC con propiedades retardantes a la flama, debe poder transmitir en velocidades de hasta 10 Gbps y a una frecuencia de 250 MHz como mínimo, para garantizar el cumplimiento de estos estándares, cada patch cord deberá llevar impresa esta información, además se solicita que sean de color azul para sistema de datos.

No deben considerarse Patch Cords de construcción ScTP, STP, o FTP, es decir, no cables blindados.

- 1, 3 y 7 pies de longitud – Diámetro 75 mms.
- 1 y 3 pies para Gabinetes
- 7 Pies para puntos terminales en área de trabajo
- Cable multifilar, 4 pares non-plenum, AWG # 24 alto desempeño
- Recubrimiento contacto de 50 micras de oro
- Impedancia de Entrada 100 ohmios.
- Manejo de velocidades de 10 Gbps
- Conector Policarbonato UL 94V-O
- Aliviadores de Tensión.
- Disponibilidad de colores para identificar diferentes sistemas.
-

22.20 TIERRA DE TELECOMUNICACIONES

22.20.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NORMA.

Los elementos y materiales principales del Sistema de Tierra de Telecomunicaciones, son los siguientes:

- Conductor de Unión para Telecomunicaciones (BC)
- Barra de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (TGB)

La TGB deberá ser instalada en cuarto de comunicación, áreas de conexión cruzada horizontal, y cuartos de equipos con que se cuente.

Para la TBB deberá usarse un conductor de cobre aislado THHN forro verde, AWG 1/0, de no tener este color deberá utilizarse color negro e identificarse en todo su trayecto con una cinta de color verde colocado a cada metro. Las TGB se conectarán a la estructura metálica del edificio usando un conductor TTHN AWG 1/0, después de certificar que la estructura se encuentre puesta a tierra en forma efectiva.

La TGB deberá estar aislada de su soporte. Se recomienda una separación mínima con la pared de 50 mm (2 pulgadas) para permitir el acceso a la parte trasera de la barra.

Las conexiones del Conductor de Unión de Telecomunicaciones a la TGB, deberán utilizar soldaduras exotérmicas, conectores de compresión de doble ojo listados, u otro tipo de conector de compresión irreversible.

Se debe de conectar la bandeja metálica que se instale, utilizando los siguientes materiales al Sub Sistema de Tierra de telecomunicaciones, relacionado con las Bandejas Porta cables:

- Bornes de Puesta a Tierra de Bandeja
- Cable AWG 8 Forro Verde

Placa de Tierra de Telecomunicaciones (TMGB, TGB).

Barra de cobre con perforaciones roscadas según el estándar NEMA.

Dimensiones Mínimas: 6 mm de espesor, 100 mm de ancho y largo adecuado para la cantidad de perforaciones roscadas necesarias para alojar a todos los cables que lleguen desde las otras barras.

Resistencia Menor o igual a 9.38 ohm / 100 m

Capacitancia menor o igual 6.6 nF a 1 kHz.

Impedancia característica: 100 ohm +/- 15% de acuerdo al rango de frecuencias

Borne de Tierra (Cepo) Bandeja Porta Cable.

Borne Bi-Metálico
Conductores de 16, 35 y 50 mm²
Cable THHN AWG 8

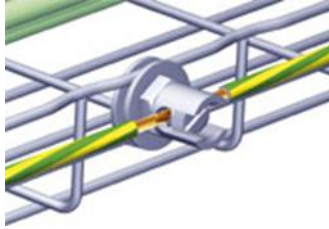


Fig. Borne de Tierra

22.21 GABINETES, ACCESORIOS Y CONMUTADORES

22.21.1 GABINETE DE PISO 42 U

- Dimensiones: 86" H x 24" W x 33" D
- 4 postes de Acero Estructural 6061-T6, Pintura Negra
- Perforaciones de unión de ½"
- 42 unidades de Rack identificadas
- Patrón de perforaciones universal para montaje 5/8, 5/8, ½
- 3 profundidades ajustables
- Cascada para cables hacia otros Racks en hileras o filas
- Ventiladores Cubierta Superior para forzar Circulación de Aire:
- 2 ventiladores 550 CFM 5"
- Ordenadores Horizontales con aberturas para conexión de Módulos de 6 Puertos
- 2 ordenadores Verticales tipo jaula, con puerta abatible hacia el frente, limitadores de radios de curvatura, cilindros para colocación de excedentes de cable de cordones de parcheo, alineación de aberturas con unidades de rack
- Kit para conexión a la TGB
- Capacidad de Carga 1,000 libras
- ESTANDARES Y CODIGOS:
 - UL 1863
 - EIA-310-D 19" RACK MOUNTING
 - TIA-607 GROUNDING PROVISIONS
- Dos PDU verticales de 20 outlets cada uno

22.21.2 ORGANIZADOR HORIZONTAL 2U.

- Construido de plástico ligero que provee larga duración y fácil instalación.
- Permite acceso de cables sin remover tapadera.
- Peine redondeado para evitar daños al cable.
- Peine flexible que permite fácil instalación y desinstalación de cables.
- Espaciado de peine que permite un área adecuada para instalación de cable.
- Para montaje en 19"
- Doble cuerpo, delantero y trasero.
- 2U
- Dimensiones 3.5" alto, 19" de ancho y 8.9" de profundidad.

22.21.3 UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA VERTICAL MONTADA EN RACK (PDU)

- Monofásico 120 V – 20 A
- 20 Tomas NEMA 5-20R como mínimo
- Protección contra picos L-N, L-G, N-G
- Corden Entrada 10 pies como mínimo
- 720 joules

22.21.4 SWITCH PoE 48 PUERTOS CAPA 2+ ADMINISTRABLE

Conectividad:

- 1RU, 48 puertos RJ-45 1GbE Cuatro puertos integrados SFP+ de 10 GbE. (deberá incluir 2 transceivers SFP+ por switch suministrado)
- Puerto con administración fuera de banda (10/100/1000BASE-T)
- 48 puertos RJ45 de 10 M/100 M/1 G con detección automática y PoE 802.3at (hasta 30 W).
- Puerto USB (tipo A) para la configuración mediante una unidad flash USB
- Puerto de consola (Se debe incluir cable con todos sus adaptadores)
- Puerto de consola RJ45 con señalización RS232.
- Reenvío ininterrumpido y rápida conmutación por error en configuraciones de pila.
- Negociación automática para el control de la velocidad y el flujo
- Funciones de conmutación de capa 2 y enrutamiento capa 3
- Velocidad de datos de hasta 600 Gb/s (dúplex completo)
- Velocidad de reenvío de hasta 833 Mp/s
- Gestiones de:
 - 32,000 direcciones MAC.
 - 256 (IPv4) / 128 (IPv6) rutas estáticas.
 - 256 (IPv4) Rutas dinámicas.
 - 128 grupos LAG, 144 puertos dinámicos por pila, 8 puertos miembro por LAG para agregación de enlaces.
 - 256 interfaces de enrutamiento RIP.
 - 128 interfaces de enrutamiento VLAN.
 - 1000 VLAN admitidas.
 - 4096 entradas para ARP.
 - 512 entradas NDP.
 - Listas de control de acceso (ACL): Compatible
- Características especiales:
 - Ventiladores redundantes de velocidad variable (reemplazables en campo) y flujo de aire: E/ S a la fuente de alimentación
 - Imágenes de firmware dual integradas
 - 2 puertos de apilamiento posteriores integrados QSFP+ de 40 GbE.

22.21.5 Protocolo de normas IEEE:

- 802.1AB LLDP

- Voice VLAN
- 802.1D Puente, árbol de expansión
- 802.1p Prioridad de Ethernet (aprovisionamiento y mapeo de usuarios)
- 802.1Q Etiquetado de VLAN, etiquetado doble de VLAN, GVRP
- 802.1s Árbol de expansión múltiple (MSTP)
- 802.1v VLAN basadas en protocolos
- 802.1w Árbol de expansión rápida (RSTP)
- 802.1X Control de acceso a redes, VLAN automática
- 802.2 Control de enlace lógico
- 802.3 10BASE-T
- 802.3ab Gigabit Ethernet (1000 BASE-T)
- 802.3ac Extensiones de trama para etiquetado de VLAN
- 802.3ad Agregado de enlaces con LACP
- 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)
- 802.3at PoE+ (N2024P y N2048P)
- 802.3AX Balanceo de carga LAG
- 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) en los puertos de administración
- 802.3x Control de flujo
- 802.3z Gigabit Ethernet (10GBASE-X)

22.21.6 Cumplimiento de normas RFC y funciones adicionales:

- 768 UDP
- 793 TCP
- 854 Telnet
- 959 FTP
- 1321 MD5
- 1350 TFTP
- 2474 Differentiated Services
- 2698 Two Rate Three Color Marker
- 3164 Syslog
- 4254 SSHv2

22.21.7 Características especiales:

- Voltaje 120/240 VAC

22.21.8 Condiciones especiales:

- Los equipos deberán instalarse en forma apilada y garantizar una interconexión mínima de 40Gb y se deberán utilizar puertos exclusivos para tal fin por lo que todos los accesorios deberán ser incluidos como por ejemplo cables de apilación y módulos de interconexión.

22.22 PANEL DE PARCHEO 48 PUERTOS PARA RACK

Características generales:

CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO SPET-CT EN EL COMPLEJO NACIONAL PARA LA ATENCIÓN DEL CÁNCER Documento: "Especificaciones Técnicas"

- 48 puertos modulares
- Panel frontal SPCC 1.5mm de espesor aproximadamente con esmalte negro
- Barra de sujeción SPCC 1.5mm de espesor aproximadamente con esmalte negro
- Panel posterior SPCC 1.5mm de espesor aproximadamente con esmalte negro
- 1/2 unidades de bastidor
- Debe cumplir por lo menos las normas ANSI/TIA/EIA-568-C.2, ISO/IEC 11801

22.23 TV SMART TIPO LED 55"

Características generales mínimas a considerar:

- Tamaño de pantalla de 55"
- Tipo de pantalla: LED o superior
- Resolución de pantalla: 3840 x 2160
- Soporte HDR
- Procesador Dual Core o superior
- Conexión WiFi 802.11a/b/g/n/ac
- Puerto Ethernet: 1
- RF Input (NTSC, ATSC): 1
- Composite Video Input(s): 1
- Entradas HDMI: 3
- Salida de audio digital: 1
- Salida Audio/Audífonos: 1
- Puertos USB: 1
- Soporte de por lo menos 1 de las siguientes plataformas:
 - Chromecast
 - Roku
 - Fire TV
- Voltaje 120VAC
- Cables de alimentación con toma corriente macho polarizado
- Estos equipos deberán ser instalados en las áreas señaladas en el plano, deberá confirmarse con el encargado de la obra la factibilidad de instalación. Deben incluir rack para montaje en techo, pared o piso según lo indique el encargado de la obra.

22.24 PUNTOS DE ACCESO INALÁMBRICOS

Hardware:

- Wifi 6
- MU-MIMO 2x2 en 2.4 y 5 GHz
- Interface de red (1) GbE RJ45 port
- Alimentación PoE 802.3at
- Soporte de montaje para pared o techo.

Radios:

- Dual Radio con operación simultánea en doble banda
- 5GHz MIMO 802.11ax 2x2: 1.2Gbps
- 2.4 GHz MIMO 802.11ax 2x2: 573 Mbps
- Max Throughput 1774 Mbps

Potencia Máxima:

- 2.4 GHz: 23 dBm

- 5 GHz: 23 dBm

Antenas:

- 2.4 GHz: 3.0 dBi
- 5 GHz: 3.0 dBi

Características:

- Indicador de estado LED
- Botón de restablecimiento
- Montaje Pared, cielo falso (kit incluido)
- Temperatura de operación 0° C a 40° C (32° F a 104° F)
- Certificaciones CE, ROHS.

Software

- OFDMA
- RF Beamforming
- DHCP Server
- WPA-Empresarial (WPA2/WPA3)
- PSK auth
- Mesh management
- Estándar 802.1X
- Gestión y administración en nube
- Deberá incluir software de gestión sin costo adicional

Condiciones especiales:

- Los equipos deben ser compatibles con controlador Reyee/Ruijie, además deben ser instalados y configurados en base a las instrucciones del Ministerio de Salud, así mismo, se deberá incluir una capacitación a usuarios finales, con una duración mínima de dos horas.

22.25 UPS 3 KVA

- Protección de energía en línea interactiva.
- Formato rack
- Debe incluir software de administración centralizada y ser capaz de administrarse vía red de datos y puerto serial.
- Debe poseer indicadores LED que permitan saber el estado de la unidad y del suministro de energía.
- Debe incluir certificaciones que garanticen que el producto fue examinado y aprobado para funcionar de forma segura.
- Capacidad de potencia de salida 3,000VA / 2700Watts
- Conexiones de salida:
 - (8) NEMA 5-15R (Respaldo de batería) mínimo
 - (2) NEMA 5-20R (Respaldo de batería) mínimo
- Tensión de salida nominal: 120V
- Entrada de voltaje: 208V
- Tipo de conector entrada: NEMA 5-15P
- Longitud del cable: No menor a 1.5 metros
- Interfaces: Serial, USB
- Panel de control: Estatus multifuncional LCD y consola con control

- Alarmas sonoras y visibles priorizadas por severidad y que permita identificar fallas como “Modo Batería”, “Sobrecarga”, “Batería Baja” y “Reemplazo Batería”.
- Interruptor de emergencia

22.26 SISTEMA CCTV

22.26.1 MONITOR DE VISUALIZACIÓN Y PROYECCIÓN DE CÁMARAS

Los monitores de visualización que proyectarán la imagen de las cámaras de CCTV de las estaciones utilizando una secuencia previamente definida, serán comandadas por el vigilante o persona delegada de la Unidad de Salud a través de un teclado y mouse extendido desde un PC conectado a la red de datos que tiene cargado el Software Control Center del sistema de video IP. Dicha PC se encontrará en el área de Mantenimiento o cuarto de monitoreo de la unidad de salud.

22.26.2 SISTEMA DE RESPALDO DE ENERGÍA

Cada estación que cuenta con el sistema de video IP de visualización de cámaras deberá contener un UPS que alimente el rack de CCTV la cual también es parte del alcance del presente contrato, así como su rack, banco de baterías y circuito de Bypass. El contratista será responsable de mantener en óptimo estado, condiciones de operación y pruebas la UPS. En caso que al momento de inicio del contrato existan equipos con algún tipo de problema, el contratista deberá poner en funcionamiento todos los UPS que no lo estuvieren y desde ese punto realizar el mantenimiento programado de acuerdo a los planes de mantenimiento.

22.26.3 MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE CCTV

El servicio de mantenimiento es el conjunto de actividades orientadas a preservar la vida útil de los equipos e instalaciones involucradas para lograr un correcto funcionamiento de cada uno de los elementos, módulos, equipos e instalaciones que componen el sistema de CCTV que se deben ejecutar para obtener y asegurar un correcto funcionamiento de cada uno de los equipos asociados durante el primer (1) año de funcionamiento del equipo.

El mantenimiento comprende las siguientes actividades:

- Mantenimiento preventivo, de acuerdo a un programa del proveedor el cual deberá ser recibido anualmente, proponiendo mejoras. El programa debe ser aprobado por el especialista y área de mantenimiento de la unidad de salud.
- Mantenimiento correctivo, en función de las averías que ocurren en los sistemas ya sea reportadas por el área de mantenimiento de la Unidad de Salud o detectadas durante el mantenimiento preventivo o inspecciones.

Para realizar las labores antes mencionadas, el contratista deberá tener todos los procedimientos e instructivos necesarios para desarrollar las actividades.

22.26.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo incluye todas las acciones de servicio programadas y realizadas para conservar el sistema en óptimas condiciones de funcionamiento, lo que incluye programar y realizarlas actividades de inspección de los equipos tanto de funcionamiento, limpieza y calibración que deben llevarse a cabo en forma periódica con base a un programa de mantenimiento que se deberá entregar

al finalizar las obras de instalación. Su propósito será prevenir las fallas manteniendo los equipos en óptima operación.

La programación debe ser realizada para todos los equipos existentes e instalados en la Torre y para los equipos que serán suministrados por el contratista. Esta actualización deberá considerar la posibilidad de cambiar la frecuencia de intervención y la aplicación de actividades relacionadas con los equipos, a partir de conceptos de mantenimientos predictivos y sintomáticos. Una vez ejecutado el mantenimiento, las órdenes de trabajos preventivas deberán ser retroalimentadas en bitácoras de trabajos y actas. Las actividades de mantenimiento preventivo, serán realizadas preferentemente en horario de no afectación diaria además deben ser realizadas según el programa de mantenimiento entregado por el Contratista en su Oferta Técnica, en la que se deben considerar inspecciones y revisiones detallada del estado de cada uno de los equipos (módulos, tarjetas de datos, lentes, cápsula, distribuidor de video, encoder, etc.); limpieza, calibraciones, lubricación y las reparaciones si las hubiera, en las estaciones, ascensores, Intermodales, túneles y vías. El procedimiento ofrecido por el proveedor no debe limitarse a lo indicado, sin embargo, debe tomar en cuenta como mínimo los siguientes pasos:

- Limpieza externa de las cámaras y protectores, utilizando insumos apropiados.
- Limpieza interna de lentes de las cámaras, con insumos apropiados.
- Verificación y mediciones de las fuentes de alimentación de las cámaras en armarios
- Verificación del conexionado de las distintas cámaras en el armario ubicado las salas técnicas.
- Verificación del conexionado de las distintas cámaras que componen el sistema.
- Verificación y mediciones de las fuentes de alimentación para cámaras.
- Reapriete en borneros de unidades, elementos o dispositivos que lo requieran.
- Verificación y limpieza del NVR.
- Obtención de una imagen del equipo NVR para instalar en caso de falla.
- Reparación o cambio de los componentes o unidades dañadas que permiten la edición de las imágenes.
- Verificación y limpieza de monitores.
- Limpieza de acrílico sobre monitores.
- Verificación del funcionamiento del sistema de selección de cámaras y control de PTZ.
- Efectuar los respaldos de las aplicaciones y bases de datos, la actualización de programas o aplicaciones informatizadas.
- Cambio de filtro de aire en rack.
- Revisión funcional de medidores y/o paneles indicadores de la UPS.
- Limpieza de cubiertas exteriores y aspirado de componentes internos del UPS.
- Revisión de la descarga / transferencia de las baterías y ejecución de prueba de descarga de baterías durante un período de corta duración.
- Comprobación del funcionamiento del Bypass.
- Medición de voltaje, frecuencia y corriente en el UPS, sin carga y con carga.
- Revisión de alimentación al UPS y tablero de carga.
- Cambio de baterías del sistema de respaldo (solo si aplica).

El contratista podrá proponer mejoras, optimizaciones y/o agregar nuevas actividades, las cuales deberán ser validadas y aprobadas por la supervisión o especialista para su aplicación. Los turnos

programados por el contratista deben cubrir todas las actividades solicitadas para todos los equipos y estaciones de cámaras que componen el Sistema de CCTV, prestando un servicio 24x7.

El Administrador de Contrato podrá realizar inspecciones en forma aleatoria o sistemática, según su propia decisión o necesidad, para verificar el cumplimiento de las exigencias indicadas en las Especificaciones Técnicas o sus modificaciones posteriores. Si éste considera que los trabajos efectuados no cumplen con las exigencias, se encuentran defectuosos, incompletos o que se utilizó materiales de inferior calidad al estándar existente en las instalaciones el contratista deberá corregir los defectos encontrados en forma inmediata o programar la solución teniendo como máximo una semana. No está permitido el cierre de una OT de mantenimiento preventivo si no fueron atendidos todos los puntos de la instalación.

22.26.5 PERFIL DE PROFESIONALES, TÉCNICOS Y/O SUB CONTRATOS

El contratista deberá contar con personal calificado, con la suficiente preparación, grado de especialización y experiencia que este tipo de servicio y trabajos asociados requieren. El contratista debe tener una dotación diaria mínima que permita abordar los trabajos en forma conveniente, de modo tal que los trabajos no se retrasen respecto del programa de ejecución. Los trabajos están autorizados para ejecutarse durante horario de operación siempre y cuando no afecte el flujo ni la seguridad de los trabajadores que realicen la intervención.

22.26.6 EQUIPO:

CAMARA CCTV IP POE 360° PANORAMICA OJO DE PEZ

- 12 MP (4000x3000) píxeles.
- Día Noche Real con Corte de Filtro IR mecánico BLC On/Off.
- Auto Iris, Lente 1.29 mm.
- Analíticas de Video: Detección de Movimiento, Líneas de Activación, Detección de Intrusión, Alteración del Video y Mapa Térmico.
- Función Edge Dewarping.
- Leds IR adaptativo incorporado con cobertura de 15 mts.
- Compresión de video H.265+ / H.264+ / H.265 / H.264 / MJPEG.
- Ajuste de imagen: Rotación, Saturación, Brillo, Contraste, Nitidez ajustable por software y navegador.
- Interface de comunicación: RJ45 10M / 100M.
- Tecnología inteligente integrada en la cámara de cyber seguridad para detectar anomalías tales como intentos de acceso no autorizado a la configuración, reconocimiento/escaneo de la red, acceso de clientes no autorizados a dispositivos, uso no autorizado de los servidores DNS, NTP y SMTP, y ataques de denegación de servicio DOS, función Switched Port Analyzer (SPAN), con acciones de respuesta y notificaciones.
- Certificaciones: CE – EN 55032 (clase A), EN 50130-4, EN60950-1, FCC (clase A), UL/IEC/EN 60950-22, ICES-003 (clase A).
- Protocolos compatibles: TCP/IP, UDP/IP (igmp de transmisión simple), UPnP, DNS, DHCP, RTP, RTSP, IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, SSH, SSL, SMTP, FTP, 802. 1x.
- Protección de humedad: IP 66 o superior anti vandálica.

- Almacenamiento local: Ranura micro SDHC de 32 GB incluido.
- Alimentación PoE 802.3af clase 0.

CAMARA CCTV IP POE DOMO

- 1/1.8" escáner progresivo CMOS
- Resolución de 3840 x 2160
- Día Noche Real con Corte de Filtro IR mecánico BLC On/Off Conexión de redes.
- Interfaz de red: Ethernet 10Base-T/100Base-TX.
- Ajuste remoto (máximo 1000 ciclos) Pan 0° a 350°, tilt 0° a 85°, rotación 0° a 350°
- Lente de tipo varifocal, motorizado, 2.8 a 12 mm.
- Iris tipo fijo.
- Apertura F1.2.
- Tipo de luz suplementaria IR y luz blanca.
- Rango de luz suplementaria hasta 40 metros.
- Longitud IR de 850 nm
- Video mainstream 50 Hz: 25 fps (3840 x 2160, 3200 x 1800, 2688 x 1520, 1920 x 1080, 1280 x 720); 60 Hz: 24 fps (3840 x 2160) 30 fps (3200 x 1800, 2688 x 1520, 1920 x 1080, 1280 x 720).
- Compresión de video main stream H.265/H.264/H.264+/H.265+.
- ROI debe mantener 1 región fija en principal y 1 en sub.
- Protocolos soportados TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, NTP, SMTP, QoS, IPV4, IPV6, como mínimo.
- Vista en tiempo real simultanea de 6 canales como mínimo.
- Protección por contraseña, autenticación 802.1x, HTTPS, filtro por IP, como mínimo.
- Compatible con vista desde navegador y soporte para Chrome 80+, Firefox 80+, Edge 89+, Safari 13+ como mínimo.
- Soporte para tarjeta de memoria de 512GB y compatible con tarjetas microSD, microSDHC y microSDXC.
- Tecnología inteligente integrada en la cámara de seguridad de cruce de línea, ingreso a zona y diferenciación de humano y objetos.

NVR

- NVR deberá incluir 2 discos duros para videovigilancia y su capacidad debe ser mínima de 8TB cada disco duro y/o garantizar una retención de por lo menos 90 días.
- Entrada de video IP: 8 canales
- Capacidad de decodificación: 8 canales a 1080p
- Entrada de audio de dos vías: 1 x RCA (2.0 Vp-p, 1 k Ω)
- Ancho de banda entrante y saliente: Hasta 400 Mbps
- Salida HDMI: HDMI 1: 8K (7680 x 4320)/30Hz, 4K (3840 x 2160)/60Hz, 4K (3840 x 2160)/30Hz, 2K (2560 x 1440)/60Hz, 1920 x 1080/60Hz, 1600 x 1200/60Hz, 1280 x 1024/60Hz, 1280 x 720/60Hz, 1024 x 768/60Hz
HDMI 2: 4K (3840 x 2160)/60Hz, 4K (3840 x 2160)/30Hz, 2K (2560 x 1440)/60Hz, 1920 x 1080/60Hz, 1600 x 1200/60Hz, 1280 x 1024/60Hz, 1280 x 720/60Hz, 1024 x 768/60Hz
- Resolución de grabación de 32 MP/24 MP/12 MP/8 MP/7 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
- Protocolos de red: TCP/IP, DHCP, IPv4, IPv6, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SADP,

- SMTP, SNMP, NFS, iSCSI, ISUP, UPnP™, HTTP, HTTPS
- SATA: interfaces para capacidad superior a 8 TB, 1 interfaz eSATA
- Compresión de Decodificación: H.265+/H.265/H.264+/H.264
- Interfaz: 2 x Ethernet RJ-45 10/100/1000 Mbps
 - 1 x RS-232
 - 1 x RS-485 (full dúplex)
 - 2 x USB 2.0
 - 2 x USB 3.0
- Debe incluir mouse y teclado
- Alimentación: 100 a 240 VCA, 50 a 60 Hz

22.26.7 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La obra contratada, se pagará según el precio establecido en el plan de oferta. Debe entenderse que el precio total incluye: Todos los materiales, mano de obra, transporte herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas, así como el suministro de todos los insumos necesarios para el funcionamiento de los sistemas. No se reconocerá pago adicional por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA, impuestos por importaciones, etc.

El pago se efectuará por obra realmente ejecutada, con base a los alcances descritos en las partidas generales y de acuerdo a la unidad de medida y precios establecidos en el formato que sirvió de base (plan de oferta) para la presentación de la propuesta económica y según lo estipulado en el contrato.

22.27 SISTEMA DE VOCEO Y PERIFONEO

22.27.1 GESTIÓN DEL SISTEMA DE VOCEO Y PERIFONEO

La gestión del sistema de voceo y perifoneo será comandado por el personal de turno o persona delegada de la Unidad de Salud desde una consola IP conectada a la red de datos de la Unidad. Dichas consolas se ubicarán en las áreas de enfermería o cuartos de monitoreo de la Unidad de Salud. Por lo que, su instalación y cableado se deberán tomar desde este punto hasta las terminales de voceo instaladas en la Unidad.

22.27.2 SISTEMA DE RESPALDO DE ENERGÍA

El equipo que alojará el sistema de gestión de control de acceso y los diferentes lectores deberán estar conectados a un UPS que alimente el sistema el cual también es parte del alcance del presente contrato, así como su rack, banco de baterías y circuito de Bypass. El contratista será responsable de mantener en óptimo estado, condiciones de operación y pruebas la UPS. En caso que al momento de inicio del contrato existan equipos con algún tipo de problema, el contratista deberá poner en funcionamiento todos los UPS que no lo estuvieren y desde ese punto realizar el mantenimiento programado de acuerdo a los planes de mantenimiento.

22.27.3 MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE VOCEO Y PERIFONEO

El servicio de mantenimiento es el conjunto de actividades orientadas a preservar la vida útil de los equipos e instalaciones involucradas para lograr un correcto funcionamiento de cada uno de los elementos, módulos, equipos e instalaciones que componen el sistema de control de acceso que se deben ejecutar para obtener y asegurar un correcto funcionamiento de cada uno de los equipos asociados durante el primer (1) año de funcionamiento del equipo.

El mantenimiento comprende las siguientes actividades:

- Mantenimiento preventivo, de acuerdo a un programa del proveedor el cual deberá ser recibido anualmente, proponiendo mejoras. El programa debe ser aprobado por el especialista y área de mantenimiento de la unidad de salud.
 - Mantenimiento correctivo, en función de las averías que ocurren en los sistemas ya sea reportadas por el área de mantenimiento de la unidad de salud o detectadas durante el mantenimiento preventivo o inspecciones.
- Para realizar las labores antes mencionadas, el contratista deberá tener todos los procedimientos e instructivos necesarios para desarrollar las actividades.

22.27.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo incluye todas las acciones de servicio programadas y realizadas para conservar el sistema en óptimas condiciones de funcionamiento, lo que incluye programar y realizarlas actividades de inspección de los equipos tanto de funcionamiento, limpieza y calibración que deben llevarse a cabo en forma periódica con base a un programa de mantenimiento que se deberá entregar al finalizar las obras de instalación. Su propósito será prevenir las fallas manteniendo los equipos en óptima operación.

La programación debe ser realizada para todos los equipos existentes e instalados en la Torre y para los equipos que serán suministrados por el contratista. Esta actualización deberá considerar la posibilidad de cambiar la frecuencia de intervención y la aplicación de actividades relacionadas con los equipos, a partir de conceptos de mantenimientos predictivos y sintomáticos. Una vez ejecutado el mantenimiento, las órdenes de trabajos preventivas deberán ser retroalimentadas en bitácoras de trabajo y actas. Las actividades de mantenimiento preventivo, serán realizadas preferentemente en horario de no afectación diaria además deben ser realizadas según el programa de mantenimiento entregado por el Contratista en su Oferta Técnica, en la que se deben considerar inspecciones y revisiones detallada del estado de cada uno de los equipos (módulos, tarjetas de datos, lectores, cápsula, cableado, software, etc.); limpieza, calibraciones, lubricación y las reparaciones si las hubiera, en las estaciones, ascensores, Intermodales, túneles y vías. El procedimiento ofrecido por el proveedor no debe limitarse a lo indicado, sin embargo, debe tomar en cuenta como mínimo los siguientes pasos:

- Limpieza externa de las parlantes, consolas y botones, utilizando insumos apropiados.
- Verificación y mediciones de las fuentes de alimentación de los elementos en todas las ubicaciones.
- Verificación del conexionado de los distintos elementos que componen el sistema de voceo y perifoneo.
- Reapriete en borneros de unidades, elementos o dispositivos que lo requieran.
- Verificación y limpieza de las consolas del sistema.
- Actualizaciones de firmware o versiones de sistemas operativos que comprendan la solución de voceo y perifoneo.

El contratista podrá proponer mejoras, optimizaciones y/o agregar nuevas actividades, las cuales deberán ser validadas y aprobadas por la supervisión o especialista para su aplicación. Los turnos programados por el contratista deben cubrir todas las actividades solicitadas para todos los equipos que componen el Sistema de control de acceso, prestando un servicio 24x7.

El Administrador de Contrato podrá realizar inspecciones en forma aleatoria o sistemática, según su propia decisión o necesidad, para verificar el cumplimiento de las exigencias indicadas en las Especificaciones Técnicas o sus modificaciones posteriores. Si éste considera que los trabajos efectuados no cumplen con las exigencias, se encuentran defectuosos, incompletos o que se utilizó materiales de inferior calidad al estándar existente en las instalaciones el contratista deberá corregir los defectos

encontrados en forma inmediata o programar la solución teniendo como máximo una semana. No está permitido el cierre de una OT de mantenimiento preventivo si no fueron atendidos todos los puntos de la instalación.

22.27.5 PERFIL DE PROFESIONALES, TÉCNICOS Y/O SUB CONTRATOS

El contratista deberá contar con personal calificado, con la suficiente preparación, grado de especialización y experiencia que este tipo de servicio y trabajos asociados requieren. El contratista debe tener una dotación diaria mínima que permita abordar los trabajos en forma conveniente, de modo tal que los trabajos no se retrasen respecto del programa de ejecución. Los trabajos están autorizados para ejecutarse durante horario de operación siempre y cuando no afecte el flujo ni la seguridad de los trabajadores que realicen la intervención.

22.27.6 EQUIPO:

Sistema de voceo y perifoneo.

Bocina para montaje en cielo falso:

- Tipo IP.
- Capacidad 10 W como mínimo.
 - Puerto de red: Ethernet RJ45 de 10/100 Mbps de detección automática con PoE/PoE+ integrado.
- Debe permitir la creación de zonas de anuncio.
- Control de volumen vía interfaz web, consola o atenuador de pared.
- Licenciamiento incluido.

Consola/Teléfono IP:

- 3 cuentas SIP.
- Pantalla TFT LCD Color de 2.8".
 - 4 teclas XML programables sensibles al contexto.
- 8 teclas de extensión BLF programables.
- Doble puerto de red Gigabit.
- PoE y Bluetooth integrados.
- Conferencia de voz de 4 vías.

Sistema llamado paciente enfermera-botón SOS

- Visualización en tiempo real de alarmas asistenciales en consola
- Priorización de alarmas
- Uso en Pantallas de diferentes formatos
- Modular de 1 elemento de empotrar
- Hasta 3 botones modulares
- Opción con un conector para el pulsador de mano / Pera
- Montaje de empotrar
- Protección antibacteriana
- Tecnología IP
- Debe ser instalado y configurado

23 AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA

23.1 GENERALIDADES.

Antes de proceder a elaborar su propuesta, el ofertante deberá estar consciente que el contenido de los planos y de estas especificaciones técnicas es completo y adecuado para el uso que se establezca en el presente proyecto, ya que será su responsabilidad el funcionamiento correcto del sistema por instalar para proveer la climatización y ventilación necesaria en las condiciones de diseño establecidas.

Estas especificaciones tienen por objeto normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica para la presente edificación.

Las especificaciones y los planos correspondientes a las mismas, forman un solo cuerpo, por lo cual lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en ambos.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas por instalar, complementándose con las condiciones generales de licitación que el propietario establezca.

Cualquier deficiencia o anomalía no reportada, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

El ofertante o contratista, deberá suministrar todos aquellos materiales y accesorios necesarios para una operación correcta para la instalación de los equipos, aun cuando no estén especificados o no aparezcan en los planos.

23.2 ALCANCE DE LA OBRA.

De acuerdo a estos documentos y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la ejecución de los trabajos, suministro, entrega, puesta en marcha y funcionamiento correcto de los sistemas de aire acondicionado tipo expansión directa (VRF), y la correspondiente ventilación mecánica. En este alcance el contratista tiene que incluir la instalación eléctrica desde del punto o tablero de fuerza, para ello tiene que considerar materiales de canalización, cable eléctrico, cajas NEMA 3R tableros eléctricos si fuera necesario, circuito de control, estructura metálica y obra civil necesaria para soportar e instalar equipos.

El trabajo por ejecutar, establecido dentro del programa general de la obra, deberá de ser coordinado de acuerdo con la supervisión y el propietario, siendo responsable el contratista del seguimiento diario del mismo, a través de un ingeniero residente a tiempo completo, calificado y aceptado previamente por el propietario o su representante.

Básicamente los elementos a considerar son los siguientes:

- Sistemas de aire acondicionado de expansión directa tipo: VRF.
- Sistema de ventilación mecánica.
- Estos sistemas están constituidos por los siguientes elementos o componente:
- Unidades de aire acondicionado tipo Manejadora de Aire, Fan Coil y Cassette.
- Unidades de extracción mecánica.

- Sistema de ductos aislados para distribución de aire.
- Filtros de aire de eficiencias MERV 16, MERV 13 y MERV 8.
- Difusores y rejillas de retorno.
- Controles de operación de los equipos (termostatos).
- Rejillas de extracción e inyección.
- Rejillas de puerta.
- Tuberías de refrigeración. Sistema de tuberías de refrigeración para interconectar los equipos (circuito de refrigeración), estas serán de cobre: tipo “ACR” rígidas pre-limpiadas y deshidratadas interiormente. Las tuberías serán fabricadas según normas ASTM-B280 o equivalente. Deberán ser instaladas debidamente aisladas (tuberías y accesorios) para evitar la condensación de estos.
- Tuberías de Drenaje. Tubería de pvc sdr-26 de diferentes diámetros para los sistemas de drenajes para las unidades a instalar. Estas tuberías serán suministradas, instaladas y aisladas térmicamente en toda su longitud y cuya descarga final podrá ser ejecutada conforme a diseño a desarrollar por el contratista, según pueda ser acordado técnicamente y conveniente para el proyecto con el supervisor externo de la obra o administrador de contrato.
- Controles de operación, termostatos.
- Suministro eléctrico para las unidades de los sistemas (la fuente de energía eléctrica para todos los equipos será a 208/240 voltios monofásicos y 480 trifásicos a 60 Hertz).
- Todas las protecciones eléctricas para los compresores y motores de los equipos deberán ser suministrados considerando estos voltajes y según se indique en el cuadro de datos técnicos para selección de los equipos.
- Todas las obras necesarias para dejar instalados y funcionando todos los sistemas a satisfacción del Propietario y bajo condiciones óptimas de seguridad y desempeño.
- Pruebas de funcionamiento.
- Suministro de los catálogos de todos los equipos a suministrar.
- Elaboración de planos como construidos.
- Adiestramiento técnico y práctico, al personal designado por el propietario.
- Mantenimiento preventivo mientras esté vigente la garantía.

- Además, de la entrega de documentación técnica, tales como: Protocolos de arranque y puesta en marcha de equipos, protocolos de pruebas de hermeticidad en sistemas de refrigeración y distribución de aire, generados durante la puesta en marcha de los sistemas de aire acondicionado, que se indican en los documentos contractuales.

Todos los sistemas mencionados anteriormente, serán complementados con los accesorios y controles requeridos para su correcta operación, los cuales son descritos en los apartados correspondientes de estas especificaciones.

Se aclara que estas especificaciones técnicas son parte integral del diseño y constituyen un complemento de los planos, anexos técnicos, las condiciones generales y especiales, términos legales y administrativos para los licitantes. Todos estos documentos son complementarios entre sí y no excluyentes. En caso de surgir discrepancias, será la Supervisión o Administrador del contrato quien definirá lo procedente, previa consulta del Contratista.

23.3 PLANOS DE DISEÑO, TALLER Y COMO CONSTRUIDOS.

Los planos son diagramáticos y normativos y cualquier accesorio o material que no se indique en los mismos pero que se mencionen en estas especificaciones o que se considere necesario para la operación correcta del sistema, se considerará ha sido incluido en el presupuesto.

La disposición general del equipo será conforme a los planos de licitación, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el contratista deberá revisar los planos arquitectónicos para verificar la posibilidad de una instalación correcta de los equipos por suministrar.

Los planos del diseño de aire acondicionado, indican las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de ductos y tuberías, sugiriendo rutas apropiadas para adaptarse a estructuras y evitar obstrucciones con otras instalaciones. Sin embargo, no es la intención el que los planos muestren todas las desviaciones y será el instalador del aire acondicionado quien, al efectuar la instalación, deberá acomodar ésta a la estructura, pudiendo este modificar rutas, dimensiones de ductos siempre y cuando exista un aval del supervisor, en los diferentes planos de taller.

Antes de iniciar la instalación, el contratista someterá al supervisor dos (2) juegos de planos de taller para la instalación en detalle y también cualquier plano indicando los cambios para satisfacer los requerimientos de espacio y los que sean necesarios para resolver todos los conflictos, los cuales una vez aprobados deberán ser firmados y sellados por el supervisor, debiendo ser enviados formalmente al representante autorizado del contratista, dentro de los tres días hábiles después de su recepción, una copia de los planos, confirmando que la información indicada en ellos ha sido verificada por el supervisor y que está correcta para su empleo en el proyecto.

Los planos deberán estar acotados y mostrar dimensiones y peso de los equipos, detalles de montaje de las unidades, bases para los equipos, apertura de huecos en losas y paredes, posición de las tuberías y ductos y cualquier otro dato requerido para la instalación. Cualquier trabajo de construcción, fabricación o instalación efectuada antes de la revisión y aprobación de los planos, será a riesgo del contratista.

La aprobación de los planos de instalación del contratista no lo releva de su responsabilidad para cumplir con todos los requisitos de estos documentos contractuales o los derivados del posible conflicto con otras actividades.

Una vez terminada la instalación y aceptado el funcionamiento del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, el contratista presentará un juego completo de transparencias permanentes (hijuelos) y sus respaldos digitalizados en AutoCad, de versión reciente y dos juegos de copias de todos los planos de las instalaciones, equipos y diagrama de conexión como finalmente fueron construidos, los cuales serán para archivo del propietario, quien devolverá al contratista firmados y sellados con la aprobación del administrador o de la supervisión una de las copias presentadas. No podrá iniciarse la liquidación del contrato sin el cumplimiento de esta condición.

Todos los planos serán elaborados en escala apropiada y deberán estar referenciados con cotas, a columnas, vigas o ejes, Preferentemente los planos estarán en escala 1:100 y para detalles especiales en escala 1.50 y deberán mostrar todas las modificaciones efectuadas durante el proceso de instalación que hayan alterado la ubicación de los equipos, el recorrido y dimensionamiento de tuberías y ductos. Los planos deberán incluir todas las características técnicas y físicas de los equipos instalados (marca, modelo, número de serie, características eléctricas etc.)

El contratista está obligado a presentar planos de taller a más tardar 15 días hábiles, después de firmado el contrato, los cuales serán revisados y a probados por la supervisión, para que se proceda a la ejecución de la instalación.

El contratista entregará al propietario, planos finales de cómo construido, de las instalaciones, en el momento de entrega de la obra, y para lo hará una actualización constante de los planos de taller, de acuerdo a los cambios realizados. Los planos se entregarán en papel que se puedan reproducir, y en “CD o USB”, lo cual será requisito para el pago final.

23.4 PERSONAL EN LA OBRA.

El Contratista deberá contar y poner a disposición del proyecto un Ingeniero Mecánico graduado con experiencia comprobada mínima de cinco años en proyectos similares y todo el personal de supervisión altamente capacitado, administración, operarios y auxiliares que considere necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

Todo el personal deberá contar con la experiencia y preparación necesaria para el desempeño de su cometido, y en la medida de lo posible, deberá mantenerse el mismo personal durante toda la ejecución de la obra.

23.5 NORMATIVA DE REFERENCIA.

- **REGLAMENTOS**

1. ANSI - American National Standard Institute.
2. ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and air Conditioning Engineers.
3. ASME – The American Society of Mechanical Engineers.
4. AHRI - Air Conditioning Heating and Refrigeration Institute.
5. ASTM - American Society for Testing and Materials.
6. NFPA - National Fire Protection Association.

7. NSF - National Sanitation Foundation.
8. UL - Underwriters Laboratories Inc.
9. ASA - Asociación Americana de Estándares. EEUU.
10. NPC - National Plumbing code.
11. AWG - American Wire Gauge.
12. ASA - American Standards Association.
13. UNE 60.204 – Asociación Española de Normalización.
14. ISO 13849 -1: 2006 – Organización Internacional de Normalización.
15. NOM – 053 – SCFI – 2000 – Normas Oficiales Mexicanas.
16. National Electrical Code (NEC), o NFPA 70.

- **NORMAS.**

1. ASHRAE Norma 52,1. Determinación de eficiencia. Prueba mancha de polvo.
2. UL. Norma para filtro Clase I y Clase II.
3. NFPA 90A - 2018, (National Fire Protection Agency); Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

23.6 CALIDAD DE EQUIPOS Y MATERIALES.

Los equipos, materiales y accesorios a suministrarse deberán ser completamente nuevos y de fabricación reciente, y libres de defectos o imperfecciones. Los equipos deberán ser certificados o listados en su construcción bajo alguno de los requerimientos siguientes: AHRI, UL, ETL, Eurovent, o alguna otra certificación.

Todos los equipos, y materiales deberán tener acabados de fábrica, resistentes a la oxidación.

El contratista deberá incluir en su oferta, catálogos de equipos, materiales y accesorios a utilizar en la instalación, que permitan apreciar la calidad de los mismos.

23.7 CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS.

La capacidad y características del equipo, se encuentran indicadas en los cuadros técnicos o planos de diseño.

El oferente, deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en los planos y cuadros de equipos, para lo cual deberá anexar en su oferta: las fichas de selecciones de equipos o en su defecto, deberán indicar en catálogos las capacidades reales (carga sensible y latente o cfm) directamente o por interpolación, así mismo la contratista de ser necesario calculara parámetros como presión estática, etc garantizando un correcto funcionamiento.

23.8 CRITERIOS GENERALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR.

Para el proyecto, se deberá considerar equipos independientes para cada uno de los ambientes. Los equipos utilizados en los sistemas de aire acondicionado de expansión directa y ventilación mecánica deberán ser de bajo consumo energético, alta eficiencia, de operación silenciosa y de tecnología reciente (un año de antigüedad).

Los equipos de aire acondicionado deberán operar con refrigerante ecológico R-410 A o R-32 o algún otro refrigerante ecológico de última generación que tenga abastecimiento en el mercado nacional, aprobados por instituciones internacionales de acuerdo a normativas existentes al respecto, tales como: aprobado NOM, UL o ETL y certificado AHRI. Para el caso de los equipos de ventilación mecánica, estos deben cumplir con requerimientos AMCA o similar y deberán tener alguna de las siguientes certificaciones NOM, UL o ETL.

En todos los equipos del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, se deberán instalar las correspondientes protecciones eléctricas conforme a la capacidad de los motores y/o compresores eléctricos que estas posean, estas deberán ser ejecutadas según normativa eléctrica.

La capacidad y características de los equipos, se encuentran indicadas en cuadros de equipos incluidos en **planos de diseño**.

23.9 EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.

Para los sistemas de aire acondicionado, se requiere la instalación de sistemas de expansión directa tipo: UMAL, y separados (VRF). Y para el sistema de ventilación mecánica, se utilizará: ventiladores de techo y extractores en línea.

Además, para los equipos y sistemas anteriormente requeridos, se deberá incluir un medio desinfección a través de lámparas de luz ultravioleta UV.

El oferente, deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en los planos y cuadros de equipos, para lo cual deberá anexar en su oferta: las fichas de selecciones de equipos o en su defecto, deberán indicar en catálogos las capacidades reales (carga sensible y latente o cfm) directamente o por interpolación.

En la siguiente sección, se presentarán las especificaciones técnicas que describen las características generales mínimas requeridas para el suministro e instalación de todos los equipos y sistemas de aire acondicionado (tipo expansión directa) y ventilación mecánica, la cual se complementará con las características específicas mínimas de cantidad, capacidades, flujos, etc., presentadas en planos de diseño y plan de oferta.

23.9.1 SISTEMA TIPO VRF o VRV.

- ✓ Unidad Condensadora Modular tipo VRF/VRV.

- ✓ Unidades interiores VRF/VRV del tipo: Pared alta y Cassette.
- ✓ Tuberías de refrigeración.
- ✓ Red de señal y control de equipos interiores desde unidad condensadora.
- ✓ Controles de operación de los sistemas.
- ✓ Tuberías de drenaje de agua de condensación.

En esta sección se presentarán las especificaciones técnicas que describen las características generales mínimas requeridas para el suministro e instalación de equipos de aire acondicionado para sistemas VRF/VRV, la cual se complementará con las características específicas mínimas de cantidad, capacidades, flujos, etc., presentada en cuadros de equipos incluidos en planos de diseño.

Los equipos a utilizarse para los sistemas VRF/VRV, deberán ser seleccionados utilizando el software correspondiente a la marca a suministrar, considerando que estos equipos deberán cumplir con las cargas térmicas total y sensible, y el tipo de equipos indicados en planos de aire acondicionado.

Adicionalmente se deberán verificar y adecuar los diámetros y longitudes de las tuberías para cada sistema VRF/VRV, conforme lo indique la selección de equipos con el software de la marca a suministrar, considerando las rutas de tubería de refrigeración aprobadas.

Bajo ninguna circunstancia los equipos podrán ser aprobados sin contar con el reporte de selección de equipos (corrida) generado por el software de la marca a suministrar que lo respalde.

Dadas las condiciones especiales de este tipo de sistemas, se deberán considerar los factores de conexión a las unidades condensadoras en un 110% de operatividad como máximo en el proceso de selección, acorde a recomendación de normas ASHRAE, a efectos de adecuar las condiciones de funcionamiento de las Unidades Condensadoras a un modelo que obtenga el mejor provecho de la eficiencia de estos sistemas.

El sistema deberá operar con refrigerante ecológico R-410A o R-32, aprobado por instituciones internacionales de acuerdo a normativas existentes al respecto.

El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad en canalización metálica flexible debidamente soportada. Del mismo modo se deberá realizar la instalación de la canalización y cableado del control entre la condensadora y unidades interiores, como de las unidades interiores con su control de zona respectivo.

Además, deberá implementar el correspondiente control centralizado de cada uno de los sistemas instalado, un sistema que gestiona y supervisa todos los sistemas del edificio.

Toda unión de cable eléctrico o de control deberá hacerse con conectores cónicos aislados. Las canalizaciones de alimentación eléctrica y de control deberán estar debidamente soportadas. No se aceptarán canalizaciones sobre el piso o cielo falso.

Para el proceso de arranque y pruebas de funcionamiento de los sistemas VRF/VRV, el contratista debe considerar en sus costos (incluyendo transporte, estadía, viáticos, etc.) la presencia de un técnico certificado por el fabricante de la marca aprobada por el Propietario, que dicho proceso sea realizado por personal certificado, el cual emitirá la certificación del buen estado y la operación óptima de los mismos mediante un informe de arranque.

23.9.2 UNIDAD CONDENSADORA VRF/VRV.

Las unidades condensadoras deben ser ensambladas en fábrica, construidas en una carcasa de paneles de acero con características anti corrosivas para operación a la intemperie.

Serán del tipo modular de conexión lado a lado, cuya cantidad de módulos será definida conforme el reporte de selección de equipos generado por el software de la marca a suministrar.

Las unidades condensadoras VRF/VRV deberán operar con refrigerante ecológico R-410 A o R-32.

Los compresores serán herméticos de alta eficiencia y equipados con controles de tecnología INVERTER, capaces de modificar la velocidad de los motores, conforme la demanda térmica generada en los ambientes a climatizar.

Las unidades condensadoras deberán cumplir con una eficiencia mínima SEER 16 o superior.

La unidad será capaz de manejar un control multi paso, para poder suplir las fluctuaciones en la demanda de carga y los controles individuales de las unidades interiores.

El sistema será capaz de permitir la conexión y control de una gran cantidad unidades interiores.

En casos de emergencia por mala operación de uno de los compresores, la unidad deberá ser capaz de suplir la demanda con el otro compresor, mientras se efectúan las reparaciones necesarias al compresor dañado (Aplica para casos donde se posean unidades exteriores con dos o más módulos, o varios compresores).

El intercambiador de calor será construido con tuberías de cobre, fijadas mecánicamente a aletas de aluminio para formar un serpentín de aletas transversales (Cross Fin Coil). Las aletas de aluminio deberán estar protegidas por una resina anti corrosiva.

Toda la unidad deberá ser construida o protegida para mejorar su durabilidad (vida útil más larga), para ello será sometida en fabrica a un tratamiento anticorrosivo que la proteja contra la corrosión del aire, agua y otros agentes corrosivos de la zona costera.

El circuito de refrigeración del equipo tendrá válvulas de corte para líquido y gas integradas.

El equipo deberá estar equipado con un sistema de recuperación de aceite, para asegurar la operación estable del sistema para largas longitudes de tubería con refrigerante.

El control de la unidad condensadora será del tipo centralizado, con pantalla de operación dactilar, capaz de monitorear y controlar la totalidad de equipos conectados a la unidad, con la opción de poder mostrar reportes de fallas y mantenimiento de equipos.

Entre el chasis de la unidad y la estructura de montaje (base), deberán colocarse elementos eliminadores de vibración recomendados por el fabricante del equipo, en la posición indicada en el manual de instalación, siendo del tipo y capacidad adecuados para soportar el peso de la unidad y eliminar las vibraciones del equipo en funcionamiento.

El voltaje de operación de la unidad condensadora VRF/VRV será de 208-230V/3 ϕ /60Hz, con alimentación eléctrica y protecciones independientes para cada uno de los módulos.

23.9.3 UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE.

Las unidades evaporadoras tipo Cassette flujo circular o cuadrado, con sensores de presencia y temperatura integrados de fábrica, serán para instalación en cielo falso, con una carcasa construida en acero galvanizado y un acabado de pintura blanca de fábrica, para operar en un sistema del tipo de volumen/flujo de refrigerante variable VRV/VRF con refrigerante R-410 A o R 32, con distribución circular de flujo de aire y operación independiente de aletas deflectoras, a operar con una alimentación eléctrica de 208V/1 ϕ /60Hz y con un termostato por unidad para la configuración de las condiciones de temperatura del ambiente.

Las unidades evaporadoras deberán cumplir con una eficiencia mínima SEER 16 o superior.

La unidad deberá poseer su sección de ventilación, serpentín, bandeja de recolección de condensados, bomba para drenaje de condensados, filtro, control por microprocesador y protecciones eléctricas contenidas en la unidad.

El ventilador deberá ser del tipo turbofan o centrifugo, con aletas deflectoras de operación independiente. El ventilador será operado por un motor DC alta eficiencia, acoplado de forma directa, con acceso en la parte inferior del equipo para mantenimiento.

El serpentín será del tipo tubo continuo, construido con tubería de cobre y aletas transversales de aluminio, probado a 650 PSI de presión de aire bajo de agua, construido de tubería de cobre de diámetro exterior no menor de 3/8".

Las unidades poseerán filtro de aire instalado en la sección de retorno de aire del equipo, metálico del tipo lavable, resistente al moho y hongos, con una eficiencia mínima MERV 7 con acceso en la parte inferior del equipo para mantenimiento.

El control del refrigerante deberá realizarse mediante una válvula electrónica de expansión, integrada de fábrica.

El control de temperatura de la unidad se realiza por medio de un termostato con microprocesador, integrado de fábrica.

Las características específicas de capacidad de enfriamiento, flujo de aire y alimentación eléctrica de estos equipos se establecen en cuadro de equipos en planos contractuales.

Las unidades deberán incluir un dispositivo electrónico de control que sea capaz de controlar el flujo de refrigerante según la demanda requerida en el ambiente a climatizar.

La unidad debe poseer una bomba para drenaje incorporada de fábrica, capaz de manejar una columna de agua de al menos 24 pulgadas y un acceso directo para su mantenimiento.

23.9.4 UNIDADES TIPO MANEJADORAS DE AIRE LITE (UMAL).

Las unidades manejadoras de aire, con serpentín del tipo expansión directa UMAL (sencilla) serán de doble pared para evitar la erosión del aislante, facilitar el acceso a la unidad y garantizar la calidad del aire servido. La capacidad del serpentín de enfriamiento, el caudal de aire de del ventilador y otras características técnicas, se indican en el plano de cuadros de equipos. La unidad será construida con marcos estructurales completos y paneles removibles. La remoción de los paneles laterales no afectará la integridad estructural del equipo. El chasis es capaz de soportar hasta 6 pulgadas de presión estática positiva o 4 pulgadas de presión estática negativa. El gabinete de la unidad debe ser capaz de soportar la prueba de exposición a rociado de agua salada, de acuerdo a ASTM B117 o similar.

Construida en doble pared de 2 in con inyección de R13 o equivalente.

El gabinete debe ser construido con lámina galvanizada tipo G60 o 90 calibre 20 o 22 como mínimo con paneles removibles y con acabado de pintura en polvo en su exterior, será aceptable también materiales como el AluZinc Coating calibre 22 u otros de mejores características, con el visto bueno del supervisor.

El aislamiento de los paneles no deberá ser menor a una resistencia $R=13$. La unidad será fabricada en instalaciones que cumplan con el estándar de calidad de acuerdo a ISO9001:2000.

Las manejadoras de aire instaladas en el entre cielo se montarán sobre absorbedores de vibración del tipo 30N, que fabrica MASON INDUSTRIES, seleccionados adecuadamente para el peso a soporta. La manejadora debe ser apoyada en por lo menos cuatro posiciones, o bien lo que indique el fabricante. El contratista de aire acondicionado deberá considerar en su oferta, el suministro e instalación del arrancador con guarda motor, botonera con luz piloto y relés necesarios para la buena operación de cada manejadora de aire. El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad en canalización metálica debidamente soportada. Del mismo modo se deberá realizar la instalación de la canalización y cableado de control entre la unidad manejadora, botonera y/o termostato, y debe incluir el transformador de 460 a 24V, de los VA requeridos, por el accesorio.

La unidad deberá traer de fábrica:

- Carga completa de refrigerante R-410 A o R 32 o R454B con disponibilidad en el país.
- En cuanto a su rendimiento la unidad deberá estar de acuerdo a las normas AHRI Standard o similar, en su versión más reciente.
- La unidad y sus componentes deberán tener alguna certificación como UL, ETL, NOM, o conforme a códigos eléctricos nacionales e internacionales.
- Su fabricación deberá estar regulado según sistema de calidad de fabricación registrado ISO 9001.

Las manejadoras estarán compuestas de una sección de ventilación, sección de serpentín, sección de filtros planos, y sección de mezcla de aire. Las unidades de aplicación especial deberán tener adicionalmente sección de filtros de cartucho y sección final de filtros MERV 16.

La sección de ventilación estará provista de una compuerta de acceso para inspección en el lado del acople del motor. El ventilador será de doble entrada, doble ancho (DIDW) y tipo de álabes múltiples curvados hacia adelante. El ventilador será de acero galvanizado con esmalte al horno y estática y

dinámicamente balanceado y completamente ensamblado en fábrica (motor, engranaje y faja), la turbina será enclavada al eje del abanico para evitar desplazamientos

Construida en doble pared de 2 in con inyección de R13 o equivalente.

La unidad deberá tener un EER igual o mayor a 14.0 de acuerdo a las condiciones de AHRI.

La unidad deberá contar con una sección de filtros de alta velocidad, con filtros del tipo lavables, fabricados con diferentes capas de material de aluminio. Los filtros serán de una a dos pulgadas de espesor.

La tubería de drenaje de este tipo de unidad, será diseñada e instalada por cuenta del contratista de esta sección, y deberá descargarla en la canaleta o bajante de agua lluvia más próxima.

Para cada unidad manejadora de aire UMAL, el contratista de esta sección, deberá suministrar e instalar un Kit de Comunicación y un Kit de válvula de control de refrigerante, para cada unidad UMAL, de la misma marca de la unidad ODU (condensador VRF), para garantizar la buena operación del sistema o acople ODU con la Manejadora de aire. Kit de Comunicación Consistirá en una tarjeta electrónica de control, ensamblada en una sola pieza, que establecerá la comunicación entre la unidad ODU y la unidad manejadora de aire, a través de termistores de temperatura de retorno del aire, termistor para temperatura de tubería de succión de vapor refrigerante, y termistor para tubería de líquido de refrigerante Kit de Válvula de control de refrigerante Consistirá en válvula electrónica de expansión, seleccionada para la capacidad del serpentín de enfriamiento al cual servirá y con capacidad de comunicarse con el Kit de control. El contratista deberá también todos los elementos, como contactos secos, relays, transformador de voltaje, etc., de acuerdo a lo recomendado por el fabricante de los equipos suministrado.

“Se deberá considerar en la selección del diseño de la unidad a suministrar que sea lo menos alta posible con el fin que pueda ser instalada en el entrecielo, por lo que es netamente responsabilidad del contratista el suministrar un equipo lo menos alto posible, caso contrario, deberá considerar un equipo para la intemperie a instalarse en la azotea o losa de máquinas, por lo que el contratista no puede alegar desconocimiento una vez se suministren los equipos, así mismo el cielo falso no podrá ser modificada su altura, salvo que lo autorice el supervisor civil o administrador de contrato.”

23.9.5 FILTROS PARA AIRE

FILTROS

Los filtros para las unidades manejadoras, como primera etapa deberán ser del tipo permanente lavables de 1” a 2” de espesor, MERV 8, como segunda etapa de filtración serán de bolsa MERV 13 y para finalizar los niveles de filtración será necesario incorporar filtro MERV 16, los filtros deberán venir incorporador de fábrica para las UMAL

23.9.6 TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN

Las tuberías del circuito de refrigeración para conectar los equipos de aire acondicionado del tipo expansión directa separado, La fabricación de la tubería será según norma del tipo ACR B280 o similar.

Para soldar las uniones de la tubería con los accesorios de la misma, se usará una mezcla de estaño y antimonio en porcentajes 95/5 respectivamente, o plata al 5%. El proceso de soldadura de las tuberías

debe incluir el paso de nitrógeno al momento de soldar, para evitar la formación de óxido al interior el tubo

La línea de succión (gas) deberá ser aislada con espuma de hule pre-formada, de célula cerrada, de espesor mínimo de 1/2" para tubería de refrigeración de aire acondicionado. La unión de las piezas de aislamiento deberá ser hermética.

Los soportes para las tuberías de refrigeración serán trapecios contruidos con perfil riel acanalado de 7/8" x 15/8", con acabado galvanizado por inmersión al caliente calibre 12 y varillas roscadas de hierro galvanizado, diámetro de 3/8", sujeta a la estructura de la losa o techo y espaciados a 1.5 mts, y en todo cambio de dirección.

Las dimensiones de las tuberías de succión y líquido, serán diseñadas por el contratista mecánico una vez seleccione los equipos a suministrar, podrán existir cambios siempre y cuando se demuestre con la corrida nueva que haga el contratista para la selección de equipos VRF que el fabricante recomienda diámetros diferentes.

El aislamiento de espuma de hule de la tubería de succión que este expuesto a la intemperie deberá ser cubierto con dos capas de pintura ahulada para evitar el daño al mismo, por la acción de los rayos ultravioleta del sol y posteriormente se deberá colocar cubierta de lámina galvanizada calibre 26, en forma de media cana.

Cuando las tuberías de refrigeración estén acopladas a los equipos y completamente selladas, se deberá hacer la deshidratación del sistema (vacío), el cual deberá mantener por un periodo de seis horas. La supervisión deberá verificar esta prueba y dar el visto bueno, para que el contratista proceda a realizar la carga del sistema con refrigerante.

Los diámetros de las tuberías de refrigeración, son las indicadas en cuadros de equipos, pero el contratista, deberá calcular los diámetros de las mismas según lo requerido por el fabricante, cuando la distancia entre unidad evaporadora y condensador exceda los 60 pies. Este cálculo deberá tener la aprobación de la supervisión antes de que el contratista proceda con la instalación.

Las tuberías de líneas de succión y líquido de diámetro 3/8" o mayor deberán ser del tipo rígido.

23.9.7 TUBERÍAS DE DRENAJE

Las tuberías de drenaje para las unidades evaporadoras serán de PVC de diámetro interior mínimo de 3/4", instaladas con desnivel adecuado, que no permita el estancamiento de agua y deberá colocársele un sifón, del mismo material, cerca de la unidad o incorporado al final de la tubería. Además, deberá dejarse una tee con tapón desmontable para limpieza de la tubería.

El diámetro de 3/4" será para unidades evaporadoras de 5.0 toneladas de refrigeración nominal o menor, y de 1-1/4" para unidades evaporadora de aire de mayor capacidad. En todo caso la tubería de drenaje de cada unidad manejadora o evaporadora, será igual o mayor a la conexión del equipo.

Las tuberías de drenaje deberán ser aisladas con aislamiento térmico de espuma de hule, célula cerrada y de 1/2" de espesor en todo su recorrido en el espacio entre cielo falso y losa y/o techo, incluyendo los accesorios.

El contratista del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, deberá suministrar e instalar las bombas de agua de condensado que sean necesarias para poder solventar problemas de nivel o pendiente en tuberías de drenaje.

El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar las tuberías de drenaje hasta acoplarlas a la red de drenajes de agua de condensación, que implementará el contratista general y/o hidráulico. Para tal fin este dejara embebidas en paredes tuberías dedicadas en diámetros mínimos de 1-1/2" para conectar en ellas las tuberías de drenaje provenientes de cada una de las unidades evaporadoras (centrales y mini Split).

Las tuberías de drenaje serán conectadas a un recolector general y las que están bajo tierra se conectara su descarga a las cajas exteriores de agua lluvia, estas serán suministrada e instaladas por el contratista general.

23.9.8 CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA.

Los termostatos de enfriamiento a instalar para los sistemas de expansión directa serán digitales, para operar a 24 voltios, escala de 50 a 90°F, instalados en pared del ambiente climatizado, próximo la rejilla de retorno. En los casos que el equipo suministre aire a más de un ambiente simultáneamente, se utilizarán los termostatos indicados con sensor remoto instalado en ducto de retorno.

El termostato de enfriamiento para los equipos, será del tipo digital, con la opción de sensor remoto para ducto, para instalarlo en ducto de retorno de aire. La canalización y alambrado de este sensor remoto, será por cuenta del contratista de aire acondicionado.

El funcionamiento del compresor estará regulado automáticamente en su capacidad dependiendo de la demanda de frío exigida por el serpentín de enfriamiento. El termostato se instalará en una caja de 4 x 2 pulgadas colocada en forma vertical o horizontal según el fabricante, para operar a 24 voltios. Y se protegerá por medio de un guarda termostato que consiste en una caja de plástico rígido y transparente con aperturas que permiten el paso del aire para registrar la temperatura interior. La caja deberá tener su cerradura y estará provista de llave.

La operación de las unidades, se hará a través de termostato, del tipo electrónico programable de una etapa o dos etapas, para operar a 24 voltios, de marca reconocida en el mercado

Los termostatos de las unidades IDUS (VRF), serán suministrados por la misma marca del fabricante de las unidades interiores.

El contratista de esta sección deberá suministrar e instalar la canalización metálica, caja metálica y alambrado para el termostato, incluyendo la canalización empotrada en pared, siguiendo los lineamientos sobre esta actividad, como se indica en la especificación técnica de electricidad.

23.9.9 CONTROL CENTRAL PARA EL SISTEMA VRF.

Se deberá instalar un sistema AC Smart 5, o similar al modelo PACS5A000, de dimensiones de 253 x 167x 27 mm pantalla táctil de 10,2 pulg LCD, Hasta 128 unidades (IDU), vista de plano/iconos, gestión de la

energía, dispositivo de enclavamiento, notificaciones por correo electrónico, acceso a la web, etc de la misma marca de los equipos vrf a suministrar.

23.9.10 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

CONDUCTOS DE LAMINA

Los conductos de suministro, retorno, aire exterior y ventilación deberán ser construidos de lámina de acero galvanizado con cubierta de zinc de 0.60 onzas por pie cuadrado ó 0.00153” (G 60) en ambas caras, por medio del proceso de inmersión en caliente. La lámina será calidad LFQ fabricada bajo alguna de las siguientes normas ASTM-A525, ASTM A-653 y A-924.

El peso y espesor aproximados mínimo de las láminas según el calibre serán los siguientes

Calibre lámina	Peso Libra / pie2	Espesor pulgada
26	0.759 - 1.004	0.0187 - 0.0217
24	0.959 - 1.285	0.0236 - 0.0276
22	1.204 - 1.530	0.0296 - 0.0336
20	1.449 – 1775	0.0356 - 0.0396

Se deberá presentar muestra y marcas que cumplan las especificaciones, de la lámina por utilizar. No se permitirá la iniciación de la fabricación de los ductos sin cumplir este requisito. Cualquier cambio en la marca o tipo de lámina será aprobado por el supervisor, quien determinará los ajustes que sean necesarios efectuar.

Los ductos serán fabricados bajo las siguientes normas:

LADO MAYOR DUCTO PULGADAS	CALIBRE LAMI NA
Hasta 12	26
De 13 a 24	24

De 25 a 40	22
De 41 a 60	20

La fabricación de los conductos de lámina se registrará y/o deberá estar de acuerdo al manual de SMACNA "HVAC DUCT CONSTRUCCION STANDARDS-Metal and Flexible" en su edición más reciente.

Los ductos se fabricarán de acuerdo a normas SMACNA para conductos de baja velocidad y para una presión estática máxima de ± 3.0 pulgadas de agua.

La unión entre las secciones de los ductos deberá ser hermética y sin filos exteriores, del mismo material y calibre utilizado en el ducto cuyas caras llevarán dobleces diagonales para obtener mayor rigidez en la construcción de las mismas y serán selladas con **masilla de látex siliconizado**, flexible y resistente a la humedad y a los hongos. Posteriormente serán circuncidadas antes de aislarse con **cinta adhesiva de dos pulgadas y media (2.5") de ancho, 0.011 pulgadas de espesor y con cubierta de vinil para uso en superficies frías**, con el propósito de eliminar fugas de aire. Los ductos se construirán en longitudes que no excedan a 48 pulgadas.

Sera permitido el uso de ductos TDR, con sistema de juntas PITTSBURGH y TDC conforme a las normas SMACNA, para acoplar los flanges TDC de piezas diferentes, se procede a poner en todo el flange cinta butilo, luego se empernan las ocho esquinas con pernos de 3/8 in y su tuerca. Finalmente, si alguna cara del ducto mide mas de 15" se utiliza un cleat fabricado en lamina calibre 22.

Los soportes para los conductos serán trapecios construidos con perfil riel acanalado de 1 5/8" x 13/16", con acabado galvanizado por inmersión al caliente calibre 14 y varillas roscadas de hierro galvanizado de diámetro de 3/8" que estará sujeta a la estructura de la losa o techo. Los colgantes tendrán una separación máxima de 1.5 metros entre sí, en tramos rectos, y deberán instalarse en cada cambio de dirección, y en todos los codos. Los codos serán fabricados con un radio de curvatura mínima a la línea de centro de 1.5 veces el ancho del ducto.

Se tratará de evitar el uso de codos cuadrados, pero cuando sea totalmente necesario el uso de esto, deberán instalarse deflectores dobles con guías atornilladas al ducto en número no menor de tres. Las dimensiones de los ductos son interiores. En los espacios donde se puedan ver los ductos, éstos serán pintados de color negro mate, al igual que las bajadas para difusores y rejillas.

En cada uno de los ramales que distribuyen a los difusores se instalarán reguladores de flujo de operación manual, fabricados con lámina lisa galvanizada calibre 24, con diseño aerodinámico y con articulaciones adecuadas para facilitar la regulación del volumen de aire. Para estos dampers se deberán utilizar accesorios especiales de fábrica diseñados para este fin. En la parte interior del damper (lámina del damper) se instalará, un splitter damper bracket para varilla de 1/4" y en la parte exterior (lado del ducto), se deberá instalar un ball joint damper, para varilla de 1/4". La varilla hierro a utilizar será de diámetro 1/4", y no deberá sobresalir del lado del ducto más de 10.0 cms, cuando esté la posición del damper totalmente abierto. La varilla del damper deberá aplicársele dos capas de pintura anticorrosiva, más una de esmalte, antes de ser instalada.

En las conexiones entre equipos y ductos habrá una unión flexible, fabricada de lona ahulada N°10 de 4" de longitud en los extremos del collar de lámina y de 4" por lado que le dará rigidez (12" de longitud total).

También se deberá instalar una conexión flexible en el paso del ducto a través de juntas de dilatación del edificio, en cuyo caso puede variar la longitud, pero no ser menor que la indicada anteriormente.

Para cambiar las dimensiones de las secciones de los ductos, debido al incremento o disminución del flujo de aire manejado, se utilizarán transiciones, las cuales tendrán una relación máxima de 1:4.

Los conductos, de suministro y retorno, deberán ser completamente sellados en todas las uniones a lo largo de todo el perímetro, se aplicará sellador a base de silicón flexible. Después de aplicado y secado el sellador, se deberá cubrir todas las uniones con cinta de aluminio de 2.85 pulgadas de ancho.

23.9.11 AISLAMIENTO TERMICO

AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO

Los ductos de suministro, retorno y extracción de aire para las áreas acondicionadas, serán aislados en su cara externa con fibra de vidrio de 2.0 pulgadas de espesor y 1.0 libras por pie cúbico de densidad. El aislamiento tendrá un factor de conductividad térmica no menor de 0.26 BTU/ hora-pie cuadrado-°F a una temperatura media de 75°F, y valor de resistencia R=6, ya instalado, con barrera de vapor aplicada en fábrica consistente en láminas de aluminio reforzado o papel kraft, la cual traslapará dos pulgadas en todas sus uniones.

El pegamento (adhesivo), a usar para la colocación del aislamiento de fibra de vidrio sobre los conductos de aire acondicionado y/o extracción de aire, deberá ser base de agua (incombustible). El pegamento debe cubrir totalmente los cuatro lados exteriores del conducto de aire, deberá ser aplicado en la totalidad del área del ducto, en las cuatro caras y deberá ser incombustible, para aplicarse con brocha o rodillo.

AISLAMIENTO DE ELASTOMERO

Los conductos de suministro y retorno de aire instalados en el exterior (a la intemperie) serán aislados exteriormente con un aislamiento revestido laminado en forma de plancha para la adecuada instalación sobre ductos. Este aislamiento deberá ser del tipo elastómero de célula cerrada, con una plancha de plástico revestida de aluminio laminado. El aislamiento laminado deberá tener un espesor de 1.5". La plancha del aislamiento deberá traer de fábrica un fuerte adhesivo acrílico sensible a la presión.

La conductividad térmica (75°F media) será de 0.25 BTU-pulg/hora-pie²-°F. La permeabilidad del material será 0.001 perm-pulgada y de acuerdo a ASTM E 96. El espesor del material laminado, sobre el aislamiento será de 0.016 pulgadas.

Los materiales como Pegamentos de contacto y cintas adhesivas deberán ser de la misma marca del aislamiento laminado o aprobadas por dicha marca.

El aislamiento laminado exterior deberá ser igual o similar al modelo K-Flex Clad AL Sheet, fabricado por K-FLEX USA.

El pegamento de contacto deberá ser igual o similar al K-Flex Contact, fabricado por K-FLEX USA.

La cinta adhesiva deberá ser igual o similar a K-Flex Clad Tape AL, fabricada por K-FLEX USA.

SISTEMA DE AISLAMIENTO CON PANEL PREAISLADO DE ALUMINIO

Los ductos de suministro, retorno y/o extracción de aire para las áreas acondicionadas, también podrán ser aislados con panel fabricado con un núcleo de espuma rígida de poliisocianurato (PIR) y revestido con una lámina de aluminio en ambas caras, este panel ofrece una excelente resistencia térmica y una durabilidad excepcional. Con espesor de 30 mm, espesor de lamina de aluminio de 60 micras aproximadamente.

Con clasificación al fuego bajo normativa (UNE EN 13501-1) o similar.

Coefficiente de conductividad térmica de 0.024 w/m.k

DIFUSORES PARA SUMINISTRO DE AIRE (DIF).

Los difusores para suministro de aire serán de 3 y 4 vías y deberán seleccionar para que tenga un NC 30. Serán cuadrados de las dimensiones mostradas en los planos, marco y hojas construidas de aluminio extruido paredes de 0.050 pulgadas de espesor. El borde exterior del marco tendrá diseñado un canal para retener un empaque vinílico para producir un sello positivo de aire en la superficie en que se montará el difusor. El núcleo del difusor es totalmente removible para una fácil instalación.

El difusor estará provisto de un regulador de flujo de hojas opuestas, manejado a través de una palanca con resorte desde la cara exterior del difusor. El marco del regulador de flujo estará separado de las hojas con manguetas de nylon, para eliminar corrosión y vibración.

Los difusores serán blancos y se proyectarán en 1/4" de pulgada debajo de la superficie del cielo falso. Bajo ninguna circunstancia la velocidad de salida en el cuello del difusor no excederá los 550 pies por minuto.

El cuello de acople al conducto deberá ser cuadrado y de la dimensión adecuada para el caudal de aire a manejar. El núcleo del difusor es totalmente removible para una fácil instalación.

El acabado final será de color blanco. El difusor deberá ser probado de acuerdo con el estándar ASHRAE 70, en su versión más reciente.

Para las áreas en donde exista cielo falso tipo modular de 24" x 24", se podrá colocar difusores del tipo multi- perforado, de 2, 3, 4 vías, según se indique en el plano. El difusor multi-perforado, será de módulo de 24" x 24", con lámina perforada de aluminio, con agujeros de 3/16", y que deben cubrir no menos del 51% de área libre. En la parte trasera de la lámina perforada, debe tener una plantilla difusora de

aire, ajustable, de 2, 3, o 4 direcciones según se requiera. El acabado final ser de color blanco. El difusor deberá ser probado, de acuerdo con el estándar ASHRAE 70-2006. El cuello de acople al conducto deberá ser redondo del diámetro adecuado para el caudal de aire a manejar. El difusor para suministro de aire se deberá seleccionar para que tenga un NC 30 o menor.

REJILLAS DE RETORNO (RR) Y EXTRACCIÓN (RE).

Fabricadas de aluminio extruido, marco con características constructivas similares a la de los difusores. Las hojas serán fijas, separadas $\frac{3}{4}$ " de pulgada entre centros, con inclinación entre 22º y 38º grados, paralelas a la dimensión mayor de la rejilla, para impedir la visión a través de ella, siendo la vista perpendicular a la rejilla, provistas de regulador de flujo. La sujeción mecánica a los bordes deberá tener empaque que impidan el ruido generado por la vibración del paso del aire. El nivel máximo de ruido será NC 30. Las rejillas serán pintadas de color blanco. La rejilla deberá ser probada de acuerdo con el estándar ASHRAE 70, en su versión más reciente. La rejilla de retorno de aire se deberá seleccionar para que tenga un NC 30 o menor.

REJILLAS PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR (RAE).

Tipo louver, marco tipo empotrado construido de aluminio. 0.075 pulgadas de espesor, totalmente rígida a prueba de deformación, con hojas de dos pulgadas como mínimo, inclinadas a 45 grados, para ser instaladas a la intemperie. El rostro interior tendrá una malla metálica rígida con cuadrícula de $\frac{1}{4}$ de pulgada entre hilos. La rejilla será colocada con pendiente hacia afuera para evitar el paso del agua.

El paso del aire a través de la rejilla no excederá la velocidad de 700 pies por minuto. Esta rejilla instalada en fachada del edificio, deberá ser del mismo color, que la terminación de la mampostería. La pintura de este tipo de rejilla será por apte del contratista de esta sección, y deberá aplicarla con pistola aeropresión, en una capa base con anticorrosivo blanco mate, y dos capas de pintura epóxica, del color a ser indicado por el supervisor

REJILLAS PARA PUERTAS (RP).

Marco y hojas de aluminio extruido de 0.050 pulgadas. Con espaciadores de hoja de vinil y acabado anodizado. Los rebordes del marco serán de canal y las aletas tendrán forma de "V" invertida, para impedir ver a través de la rejilla y estarán espaciadas 1/2 pulgada entre sí.

La rejilla deberá dar la misma apariencia en ambos lados de la puerta y tendrán un marco auxiliar para ajustarse al espesor de la puerta donde se instalará.

El acabado final será de color blanco. La rejilla deberá ser probado, de acuerdo con el estándar ASHRAE 70-2006. La rejilla de retorno de aire se deberá seleccionar para que tenga un NC 30 o menor.

EQUIPOS DE VENTILACION MECANICA DE AIRE (VM).

La ventilación mecánica del proyecto consistirá de la remoción de aire a través de ventiladores de techo, extractores en línea y tipo plafón o según se indica en los espacios contenidos en los planos.

Todo ventilador o extractor deberá ser suministrado e instalado con botonera de arranque manual y paro con luz piloto, así como la correspondiente protección eléctrica del motor del ventilador.

La canalización metálica EMT y alambrado para el control y encendido entre la botonera de arranque y el motor del equipo, será por cuenta del contratista de esta sección. También el contratista de esta sección deberá suministrar la canalización y alambrado, de la alimentación eléctrica de cada unidad, desde la caja de corte hasta el equipo.

El contratista de esta sección, hará los planos de taller correspondientes, tomando en consideración la ubicación y posición que estos equipos tendrán dentro de la edificación, permitiendo de esta forma ejecutar su instalación eficiente y segura.

EXTRACTOR DE AIRE TIPO EN LINEA.

Será con un ventilador del tipo centrífugo y acople de motor por medio de faja y descarga de aire horizontal. El ventilador será alojado en un gabinete construido de lámina galvanizada. La unidad deberá cumplir con "U.L. (UL 705) , en cuanto a los componentes eléctricos y cumplir con los estándares "AMCA" 210/300.

Los baleros de la transmisión del ventilador serán de tipo bola con lubricación permanente para uso pesado y con una vida útil de 100000 horas.

El extractor deberá cumplir con los requerimientos de AMCA y deberá ser certificado en cuanto al rendimiento y al nivel de ruido producido. El ruido no deberá exceder al sonido indicado en cuadro en plano. El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad en canalización metálica y debidamente soportada, así como una botonera (interruptor) de arranque y paro (on/off).

EXTRACTOR DE AIRE TIPO CIELO.

Será del tipo para cielo raso, con ventilador centrífugo y acople directo a motor.

El gabinete será construido de lámina galvanizada. En la descarga de aire deberá tener un Louver de las medidas indicadas en los planos o equivalente. El ventilador podrá trabajar para descarga horizontal.

El motor deberá venir montado sobre aisladores de vibración. El ventilador será de aletas curvadas hacia atrás y deberá ser dinámicamente balanceado.

El ventilador deberá ser certificado en cuanto al rendimiento y al nivel de ruido producido. Deberá cumplir el que este listado en U.L. o C.S.A. El nivel de ruido no deberá exceder a los 60 decibeles.

La operación de este tipo de extractor, será por medio de interruptor similar al del encendido de la luminaria del ambiente al cual sirve. El interruptor deberá estar en la misma caja del de la luminaria y será suministrado, alambrado e instalado por el contratista de aire acondicionado.

23.10 IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.

Todos los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica que se instalen en el interior de los edificios dentro del cielo falso, deberán ser identificados, con viñetas plásticas auto adhesivas de 1/16

pulgadas de espesor, del tamaño requerido para que contenga la identificación necesaria de equipos, pero no menor de 3.5 x 2.0 pulgadas cuadradas.

El fondo de la viñeta será negro con letras blancas de no menos de 1.0 in de altura. Además, en los lugares donde se ubiquen dichos equipos, se deberá señalar sobre el cielo falso lo correspondiente a la compuerta de acceso para cada uno de ellos. La señalización será aplicada con pintura negra sobre fondo blanco haciendo uso de un molde con letras de 3 pulgadas de altura como mínimo.

El costo de suministro e instalación de las viñetas de identificación y señalización, será incluido en el costo de los equipos.

23.11 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.

Una vez finalizada la instalación de los sistemas y conectado el suministro de energía eléctrica e interconectada los circuitos de control, el instalador en presencia del supervisor procederá efectuar las pruebas iniciales de operación de los sistemas, las cuales deberán ser reportadas por escrito y efectuar los ajustes necesarios para que los sistemas operen a satisfacción de la supervisión:

UNIDADES CONDENSADORAS.

- ✓ Lectura de voltaje en línea
- ✓ Amperaje de consumo
- ✓ Presiones de refrigerante
- ✓ Temperatura de salida de aire de condensación.
- ✓ Operación de controles de temperatura

UNIDADES EVAPORADORAS.

- ✓ Lectura de voltaje en línea
- ✓ Amperaje de consumo.
- ✓ Temperatura de entrada y salida del aire en el serpentín
- ✓ Revisión y ajuste de poleas y fajas
- ✓ Medición de caudal de aire manejado
- ✓ Instalación y estado de filtros.

UNIDADES DE REMOCION O EXTRACCIÓN DE AIRE.

- ✓ Lectura de voltaje de línea.

- ✓ Amperaje de consumo.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

23.12 RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Una vez finalizada la obra y efectuados los ajustes y calibraciones necesarias para la operación de los equipos de acuerdo a los planos y especificaciones, el contratista comunicará por escrito al administrador del contrato que el trabajo ha sido concluido en su totalidad y está listo para ponerlos en operación. El Propietario designará a las personas, que estime conveniente para proceder a la recepción de la obra y de común acuerdo con el contratista elaborará un programa de pruebas y mantenimiento para iniciar la operación del sistema.

Concluida la revisión se levantará un acta en la cual se indicará si el trabajo ejecutado se recibe de conformidad o si bien será necesario efectuar ajustes a los equipos para que funcionen adecuadamente. En este último caso, se dará plazo al contratista para que proceda a efectuar las reparaciones necesarias y cumplida la fecha propuesta, se visitará nuevamente la obra para comprobar si todo está de acuerdo a lo dispuesto en planos de taller y equipos aprobados.

Cuando el administrador del contrato, conceda el visto bueno de la obra ejecutada, se levantará un acta, para liberar al contratista del compromiso contraído, lo cual se hará del conocimiento del Propietario, para los efectos que éste estime conveniente.

23.13 SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

El Contratista del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica, estará obligado, durante el período de la garantía (dos años), a inspeccionar, limpiar y lubricar los equipos por lo menos una vez al mes, quedando bajo su completa responsabilidad el mantenimiento del equipo durante dicho período.

El servicio de mantenimiento preventivo para tener en óptimas condiciones de trabajo los equipos instalados será responsabilidad del contratista e incluirá la totalidad de los equipos. Tendrá dos años de duración a partir de la fecha de recepción de la obra, este tendrá una frecuencia de ejecución mensual e incluirá el cambio de los filtros de aire del sistema conforme se requieran en las rutinas de mantenimiento previamente revisadas y aprobadas por el Contratante.

El costo de la mano de obra, materiales e insumos necesarios para estas labores de mantenimiento preventivo y servicios de limpieza, estarán incluidos en la oferta económica del Contratista.

Este servicio incluye la totalidad de los equipos y al finalizar los dos años de garantía, el contratista deberá entregar al Propietario y a las personas por él designadas, mediante una revisión conjunta, los equipos operando en condiciones normales, debiendo quedar constancia de esta entrega, en acta redactada y firmada por ambas partes.

El mantenimiento preventivo incluirá como mínimo, las siguientes actividades:

Unidades Condensadoras.

- ✓ Comprobar carga de refrigerante (lectura de presiones).

- ✓ Revisión y eliminación de fugas de refrigerante.
- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Revisión de serpentín de condensación.
- ✓ Lubricación de motores.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

Unidades Evaporadoras.

- ✓ Lectura de temperatura de aire a la entrada y salida del serpentín.
- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Revisión y eliminación de fugas de refrigerante.
- ✓ Lubricación del motor.
- ✓ Limpieza del serpentín de enfriamiento.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.
- ✓ Limpieza y/o cambios de filtros.

Unidades de Remoción y Extracción de Aire.

- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Lubricación de motores.

- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

Se establece que los equipos y materiales dañados por razones no imputables al instalador serán facturados previa autorización del Propietario.

23.14 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANUAL DE SERVICIO.

Quince días antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor o administrador de contrato, para su aprobación una copia del manual de operación de los sistemas y el manual de servicio de mantenimiento preventivo (en idioma español) que deberán de tener los equipos, los cuales incluirán como mínimo lo siguiente:

- ✓ Diagrama de operación de los equipos de los sistemas instalados, indicando la secuencia necesaria para arranque y paro.
- ✓ Instrucciones completas para operación, mantenimiento, corrección de anomalías y prueba de cada equipo.
- ✓ Catálogos de partes y accesorios de repuesto que el fabricante recomiende para los equipos.
- ✓ Marca, modelo y números de serie de todo el equipo instalado.
- ✓ Nombres de las empresas fabricantes de los equipos, indicando direcciones postales, correos electrónicos y números de teléfonos.
- ✓ Información sobre lubricantes de aceite y grasa.
- ✓ Protocolo de mantenimiento preventivo de los equipos.
- ✓ Después de la aprobación de las instrucciones de operación y mantenimiento y del manual de servicio, el contratista deberá entregar al supervisor o administrador de contrato un original y dos copias de los mismos en idioma español.

Al finalizar la instalación de los equipos, el contratista pondrá una persona competente al frente de la obra para operar el sistema por espacio de 7 días consecutivos, instruyendo a las personas designadas por el propietario, en todos los detalles de operación, de los equipos del sistema de aire acondicionado, para el buen funcionamiento del sistema.

23.15 CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ADIESTRAMIENTO.

El Contratista deberá capacitar técnicamente a las personas designadas por el Propietario, sobre operación, reparación y mantenimiento de los equipos componentes de los sistemas de aire acondicionado. Para tal efecto, siete días antes de concluir los trabajos, el contratista de aire acondicionado entregará a la supervisión o administrador de contrato la información sobre las actividades a realizar al respecto, describiendo la metodología por emplear y los nombres y currícula de

las personas que participarán en la capacitación, la cual tendrá un componente teórico, de cuatro horas clases y un componente práctico que se realizará en el campo, mediante la observación directa de la operación de los equipos. La capacitación se iniciará una semana después de haberse recibido formalmente la obra.

El contratista pondrá al frente de la obra, una o más personas, competentes y preparadas para operar el sistema por espacio de quince días consecutivos, instruyendo y adiestrando a las personas designadas por el propietario en todos los detalles de operación de los equipos y en el funcionamiento correcto de los sistemas. Durante ese período se deberá enseñar todos los pasos de operación de los equipos, la determinación de las causas de falla de los mismos, el restablecimiento de las unidades que en determinado momento queden fuera de servicio y la forma como se dará el mantenimiento preventivo.

23.16 GARANTÍA.

El Contratista deberá extender, por escrito, una garantía por el término de dos años contados a partir de la recepción de la obra por la Supervisión o Administrador de contrato, que cubra todos los materiales y equipos utilizados.

El funcionamiento del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica mientras dure la garantía, de acuerdo a lo establecido en las Condiciones Generales y Especiales del contrato, será responsabilidad del contratista.

Durante este tiempo, la mano de obra empleada, así como los repuestos necesarios para efectuar cualquier reparación serán sin cargo alguno para el Propietario.

El Contratista proporcionará, durante los primeros dos años de funcionamiento y bajo su propio costo, los equipos, dispositivos, materiales y mano de obra que sean requeridos para corregir las fallas que se presenten como resultado de equipos, materiales o mano de obra defectuosos o impropriamente empleados.

Los compresores de todos los equipos de expansión directa, deberán tener una garantía de fábrica por **cinco años**, a partir de la recepción de la obra por la Supervisión o administrador del contrato.

Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales o intencionalmente por personas, así como los derivados por deficiencias en el servicio eléctrico, mala operación o abuso en la utilización del equipo.

Todos los equipos o piezas de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica serán totalmente nuevos de la calidad especificada, libres de imperfecciones, sin uso previo y apropiados para el uso que se intenta. En caso que esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo.

Se deberá de tener cuidado especial de suministrar equipo y materiales de larga duración, amplios márgenes de seguridad y características apropiadas para operar en el sitio donde serán instalados. Los equipos serán de generación reciente y alta tecnología.

La garantía deberá ser extendida por el Contratista en forma escrita, inmediatamente después de haberse firmado el acta de recepción de la obra.

23.17 FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por obra realmente ejecutada, de acuerdo a la unidad de medida y precios establecidos en el formato que sirvió de base para la presentación de la propuesta económica y según lo estipulado en el contrato. Lo anterior, mediante la presentación de toda la documentación que corresponda (facturas, memorias de cálculo, protocolos de recepción, actas de recepción, garantías etc.), la cual deberá ser presentada oportunamente, es decir; en el período de tiempo establecido en los documentos contractuales a la supervisión o administrador del contrato.

Así mismo se podrán hacer pagos parciales por etapas en el proceso de suministro e instalación de los sistemas de climatización, de común acuerdo con la supervisión de obra podrá pagarse hasta un 60% una vez los equipos estén en sitio de proyecto o bodega del mismo, 30% una vez estén instalado y el 10% restante una vez este recibido a entera satisfacción por el supervisor y administrador de contrato.

24 SISTEMAS DE TRANSPORTE VERTICAL.

24.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista, efectuará todos los trabajos que se requieran para la instalación y el completo funcionamiento de cada uno de los equipos que aquí se describen, totalmente terminados y a entera satisfacción del propietario.

El alcance de los trabajos comprende suministro, instalación y puesta en funcionamiento de: Uno (1) elevador camillero sin cuarto de maquinas

Pruebas de los equipos conforme protocolo del fabricante.

CARACTERISTICAS:

CAPACIDAD: 1,350 kg.

VELOCIDAD: 1 m/s

MODELO: META 200 / GEARLESS THYSSENKRUP O SIMILAR

TIPO DE PUERTA: 2S apertura de puertas centrales

MEDIDAS INTERNAS DE CABINA: 1400 mm (Ancho), 2200 mm (Profundidad) y 2600 mm (Altura)

ANCHO LIBRE DE PUERTA: 1,200 mm (Ancho) y 2100 mm (Alto) incluyendo marcos. Se debe incluir protecciones a golpes. RELACION DE CABLES: 2:1 RECORRIDO: 8,300 mm., para dos niveles

RECORRIDO: 10,000 mm., para tres niveles

PARADAS: 2 (DOS) paradas con Dos accesos frontales.

24.2 SISTEMA DE ACCIONAMIENTO VVVF

“Variable Voltage Variable Frequency” es un control de tracción para motores de corriente alterna, totalmente regulado mediante thyristores el cual permite una aceleración y desaceleración gradual con un excelente confort de viaje además de mejorar la eficiencia en consumo de energía para el motor de tracción principal al eliminar el uso de volante de inercia sobre el eje de la máquina y motor de tracción. El sistema permite un control de la velocidad de la cabina desde cero hasta la nominal y viceversa mediante una secuencia lógica controlada por una tarjeta electrónica.

24.3 MANDO O CONTROL

MICROPROCESSOR, COLECTIVO SELECTIVO, En subida y bajada (3KS) en maniobra combinada TRIPLEX. Los controles son comandados a base de microprocesadores y constan de tecnología de vanguardia, con resultados satisfactorios en instalaciones de alto rendimiento para equipos de tráfico vertical.

24.4 INDICADORES

Indicador de posición digital con Display multisegmento, en cabina, piso principal y en todos los niveles. Indicador de posición y dirección.

- Paredes lateral y de fondo en acero inoxidable #4 (cepillado).
- Detección de obstáculos en el cerrado de puertas por medio de múltiples rayos infrarrojos.
- Ventilador
- Gong.
- Pasamanos en paredes laterales y de fondo.
- Luz de emergencia.
- Alfombra vinílica de alto tráfico.
- Cielo luminoso con lámparas de ahorro energético.

PUERTAS:

CABINA: Automáticas de apertura lateral en acero inoxidable #4 (Cepillado)

PISOS: Automáticas de apertura lateral en acero inoxidable #4 (Cepillado)

DUCTO NECESARIO: Medidas mínimas requeridas para ducto: 2,600 mm x 3,200 mm (ancho por fondo libres interiores)

FOSA: 1,600 mm

SOBRERRECORRIDO: 4,250 mm

FUERZA / ILUMINACION: 3 fases / 480 V / 60 Hz Fuerza 1 / 120 V / 60 Hz Iluminación y ventilación.

PROTECCION DE LOS MANDOS Y MOTORES:

- Los mandos estarán protegidos por interruptores térmicos.
- Los motores de tracción por relés térmicos.
- Todo equipo por medio de fusibles en la salida de la fuente de alimentación.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD:

- Sistema de cuñas Paracaídas.

- Interruptores finales del recorrido.
- Gobernador de velocidad.
- Amortiguadores

RIELES:

Rieles de cabina con perfiles de acero especial para ascensores.

24.5 ADICIONALES INCLUIDOS:

- Maniobra automática de rescate de personas: Si el equipo se detiene por falta de energía, automáticamente retornara al nivel próximo y abrirá puertas para que las personas atrapadas salgan.
- Maniobra de Bomberos: Se instalará un switch en el nivel principal, cuando este sea activado los equipos retornaran al primer nivel, abrirán puertas y permanecerán fuera de servicio hasta que la orden sea desactivada.

24.6 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será 60 % una vez el equipo se encuentre en el sitio del proyecto, 20% una vez este instalado y aprobado por el supervisor o administrador de contrato y el 20% restante una vez hayan finalizado las pruebas y recibidos a entera satisfacción por parte del supervisor o administrador de contrato. Se deberán anexar lo siguiente: Hojas de Respaldos de cada partida a cobrar, estas hojas tendrán la información completa para identificar y cuantificar el avance de la obra, la cual deberá ser diseñada por el contratista en coordinación con la supervisión en el inicio del proyecto.

24.7 ADIESTRAMIENTO

El contratista de elevadores deberá dar adiestramiento para lo cual desarrollará un curso teórico y práctico sobre la operación, mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos y los sistemas dirigido al personal de mantenimiento y otro personal que se designe. Los contenidos estarán sujetos a la revisión previa del propietario y deberán concordar con las instrucciones del fabricante. El tiempo de adiestramiento será de 4 horas para la teoría y 2 días para la parte práctica. Además, deberá presentar 3 juegos de manuales de operación y mantenimiento de los mismos.

Garantía De Buena Obra El contratista deberá garantizar por el período de dos años a partir de la recepción final, el buen funcionamiento de los equipos y las instalaciones.

Mantenimiento Preventivo y correctivo se incluirá en un programa y un listado de repuestos de las partes más consumibles. El mantenimiento de los equipos será por dos años, las visitas para el mantenimiento serán cada tres meses o a solicitud de llamada de parte del Propietario.

25 EQUIPO MÉDICO

25.1 CONDICIONES DE PREINSTALACIÓN ESPECÍFICAS PARA EQUIPO SPECT CT

Para el equipo de SPECT-CT el licitante adjudicado deberá considerar lo siguiente:

- I. Las obras conexas de emplazamiento se realizarán en el área de SPECT CT del Hospital Zacamil. Verificar planos que acompañan estos documentos.
- II. Deberá realizar las adecuaciones físicas, eléctricas, mecánicas, estructurales, de comunicación, interconexión a PACS, incluyendo la instalación de planta y subestación eléctrica para toda la unidad, adicionalmente las protecciones eléctricas, cableado, cajas de registro y canalizaciones hasta el sitio de instalación de los equipos.

- III. Deberá considerar todas las adecuaciones dentro del área a utilizar incluyendo el cableado eléctrico, soportería, cielo falso, piso, tomas, pintura, cableado estructurado, router, switch, servidores, interconexión con red de datos existente, etc.
- IV. Las alimentaciones y protecciones eléctricas tanto provisionales durante la ejecución, como finales recomendadas por los fabricantes, y todos los accesorios inherentes a la instalación de los equipos deben ser suministrados.
- V. Deberá realizar la memoria de calculo de blindaje por un especialista físico certificado y realizar la gestión y ejecución de la licencia de construcción con la Dirección de Protección Radiológica del Ministerio de Salud.
- VI. Deberá asegurar el blindaje de la sala de exploración, así como de los ambientes de apoyo como cuarto caliente, aplicación de dosis, procedimientos, espera y hospitalización del proyecto, conforme a memoria de cálculo.
- VII. Deberá incluir el suministro e instalación del vidrio plomado y su marco conforme memoria de cálculo de blindaje, tomando todas las prevenciones y recomendaciones necesarias como el traslape para evitar cualquier riesgo por radiación ionizante.
- VIII. Suministro, instalación y funcionamiento lampara indicadora de exposición: "Rayos X en uso", que incluye canalización y alambrado desde tablero RV del equipo hasta cargadero de puerta de acceso a sala de exploración
- IX. Debe incluir la construcción de base de concreto armado según detalle indicado en guía mecánica del equipo.
- X. Deberá considerar canalización subterránea en trincheras o tubo PVC de alto impacto para comunicar por debajo de piso la consola del equipo, el gantry y tablero de control eléctrico del equipo, que incluya las salidas en piso conforme se especifica en guía mecánica adjunta.
- XI. Realizará las obras necesarias para dejar los cables de suministro de energía y control entre la sala de procedimientos y la consola del equipo de manera que no queden canalizaciones vistas, es decir que deberán considerarse forros de divisiones liviana, columnas y/o paredes falsas para evitar que se visualicen canalizaciones entre la sala de exploración y la sala de control del equipo.

25.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONITORES DE ÁREA Y MONITOR DE PIES Y MANOS

25.2.1 MONITOR DE ÁREA

- I. Monitor de área de radiación gamma para ambientes de Medicina Nuclear para montaje en pared.
- II. Pantalla indicadora con display LED de valor de medición.
- III. Rango de detección entre 1uSv/h hasta 10 mSv/h o rango superior.
- IV. Para uso en ambientes donde se manipulen isotopos TC-99m o I-125
- V. Para uso interno.
- VI. Unidades en mSv/h, uSv/h, mR/h y mrem/h
- VII. Respuesta de medición de 5 segundos o menor

- VIII.** Indicadores de alarma visual y audible programables para indicar valores fuera de rango permitido.
- IX.** Funcionamiento con voltaje de 120V/60Hz/1fase.
- X.** Deberá incluir certificado de calibración por al menos un año.
- XI.** Deberá presentar certificados de calidad de manufactura del equipo.
- XII.** Garantía de un año y una jornada de capacitación de 2 horas sobre su uso.

25.2.2 MONITOR DE RADIACIÓN DE MANOS Y PIES

- I.** Monitor de contaminación radiológica para la verificación de manos, pies o ropa para radiación beta y gamma.
- II.** Pantalla tipo LCD o touchscreen o tecnología mejorada.
- III.** Selección de medición de manos, pies o ropa.
- IV.** Área de cada detector de 100 cm² o mayor.
- V.** Indicación digital en CPS o Bq/cm²
- VI.** Configuración en pedestal.
- VII.** Para uso en ambientes donde se manipulen isótopos TC-99m o I-125.
- VIII.** Tecnología de detección sin uso de gas.
- IX.** Funcionamiento con voltaje de 120V/60Hz/1fase.
- X.** Deberá incluir certificado de calibración por al menos un año.
- XI.** Deberá presentar certificados de calidad de manufactura del equipo.
- XII.** Garantía de un año y una jornada de capacitación de 2 horas sobre su uso.

26 OBRAS EXTERIORES

26.1 CORDONES-CUNETAS

26.1.1 ALCANCE

Este trabajo consiste en la construcción o el restablecimiento del cordón o bordillo, combinación de cordón y cuneta.

26.1.2 EJECUCIÓN

El cordón o cordón y cuneta de concreto hidráulico, se puede colar en sitio usando formaleta deslizante. Se usarán encofrados que cubran el espesor total del concreto. Se usarán encofrados curvos en curvas con un radio de 90 metros o menos según lo indicado en planos constructivos.

26.1.3 JUNTAS DE CONTRACCIÓN.

Se construirá el cordón en secciones uniformes de 3 metros de largo con juntas de contracción de 3 milímetros de espesor usando separadores de metal. Cuando el cordón se construya adyacente al pavimento de concreto, se harán coincidir sus juntas de contracción con las del pavimento

26.1.4 JUNTAS DE EXPANSIÓN.

Se formarán las juntas de expansión cada 18 metros usando un relleno de junta preformado de 19 milímetros de espesor. Cuando el cordón se construya, adyacente a, o sobre el pavimento de concreto, se harán coincidir sus juntas de expansión con las del pavimento de concreto.

Se acabará el concreto en forma lisa y pareja con una llana de madera y se terminará con cepillo, paralelamente a la línea del cordón, de acuerdo con la Subsección 552.14 c 2. Cuando es requerido un acabado de agregado expuesto, se hará de acuerdo con la Subsección 552.14 c 4. Se dejarán los encofrados en su sitio durante 24 horas, o hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de tal manera que los encofrados pueden ser removidos sin dañar el cordón.

Si el encofrado es deslizante, se usará una máquina autopropulsada automática para cordón, o una pavimentadora con accesorios para cordón. La máquina será lo suficientemente pesada, para obtener la consolidación sin que la máquina se eleve o monte sobre la fundación.

Si es necesario, se ajustará la graduación del agregado de concreto para producir un cordón o un cordón y cuneta, con una definición clara de la sección transversal. Se removerán y recolocarán las secciones que queden con cráteres u hormigueros de más de 5 milímetros, o cualquier otra sección que tenga defectos constructivos. La reparación con repello de secciones defectuosas no es permitida. Después de que el concreto, haya fraguado lo suficiente como para permitir cortar sin dañar, se aserrarán las juntas de acuerdo a lo descrito anteriormente.

26.1.5 FORMA DE PAGO

Las cantidades aceptadas, medidas a lo largo de la cara frontal del cordón, serán pagadas a los precios unitarios de contrato, por unidad de medida metro lineal (ml) o como se indique en plan de oferta, según detalle de planos constructivos.