

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

**"READECUACION DEL AREA CENTRAL DE  
ESTERILIZACION Y EQUIPOS DEL HOSPITAL  
ZACAMIL"**

---

<b>A. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>B. OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES</b> .....	<b>3</b>
1. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	5
2. REFORZAMIENTOS ESTRUCTURALES .....	12
3. PAREDES DIVISIONES LIVIANAS.....	28
4. PISOS .....	30
5. ACABADOS DE PAREDES.....	36
6. CIELOS FALSOS .....	47
7. VENTANAS.....	50
8. PUERTAS .....	53
9. MUEBLES.....	57
10. SEÑALÉTICA .....	59
11. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	60
12. INSTALACIONES ELECTRICAS .....	77
13. SISTEMAS ESPECIALES.....	95
14. SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y EXTRACCION DE AIRE.....	140
15. RED DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y RETORNO DE CONDENSADO. ....	170
16. MISCELÁNEOS .....	179

## A. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Salud (MINSAL), a través la Unidad de Gestión de Programa y Proyectos de Inversión (UGPPI); establece las presentes Especificaciones Técnicas, las cuales aplicarán para la ejecución del Proyecto "READECUACION DEL AREA CENTRAL DE ESTERILIZACION Y EQUIPOS DEL HOSPITAL ZACAMIL" en cuanto a plique y que forman parte de las Bases de Licitación.

## B. OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES

La Contratista será plenamente responsable del suministro de materiales, equipos y herramientas para la elaboración de los trabajos y todas las actividades necesarias para la ejecución de todas las obras que se describen aquí, en los planos constructivos.

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.

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

- Servicios Básicos
- Instalaciones provisionales
- Demoliciones
- Servicios y controles provisionales

### CERRAMIENTO PROVISIONAL PERIMETRAL DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

El contratista deberá aislar externamente el área de trabajo, por lo que deberá suministrar todos los materiales, mano de obra, equipos, herramientas y todos los servicios necesarios para instalar valla de protección para aislar la zona de trabajo del proyecto, tomando en cuenta que existen otras áreas en el inmueble, es decir en el hospital, que estarán en funcionamiento brindando atención a usuarios de servicios de salud. La valla deberá cumplir las siguientes características:

- Deberá ser sólida, podrá ser de Tabla roca, fibrocemento o estructura de madera.
- Rápido montaje y fácil desmontaje.
- Deberá tener accesos estratégicos para el control de ingreso de personal, materiales, personal técnico.
- La Contratista deberá asegurarse constantemente de mantener todas las áreas de trabajo, debidamente resguardadas con los cerramientos, para la no afectación del funcionamiento del hospital.

### SERVICIOS BÁSICOS

La Contratista tramitará, proveerá y pagará los servicios provisionales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra a fin de no incrementar los costos del presupuesto del hospital destinado a estos servicios.

### BODEGA Y OFICINAS

La Contratista deberá proveer y mantener una oficina para su propio uso, y para la Supervisión y la Administración del Contrato, ambas del MINSAL; estas oficinas deberán poseer puertas con chapa de seguridad, ventanas e instalaciones eléctricas. La Contratista deberá proveer en

la oficina de la Supervisión y la Administración del Contrato, mobiliario para que estos se instalen, el mobiliario estará sujeto a la aprobación de la Administración del Contrato y consistirá en al menos dos escritorios con gavetas y dos sillas. Similares instalaciones deberán contener la oficina del profesional residente de la obra.

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.

Al ser un proyecto que contempla horarios nocturnos; el Contratista, 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 para aprobación de la Supervisión y/o la Administración del Contrato.

### **AMBIENTE DE TRABAJO**

---

1. El contratista se comprometerá a que su personal obrero guarde una compostura correcta en el área de su trabajo y evitará que deambule en zonas que no sean las de su labor. Para ayudar a implantar un adecuado control del personal en la obra, el contratista deberá proveer de uniformes a todos sus obreros, para que éstos sean fácilmente identificados así mismo deberán portar gafetes de identificación con fotografía y casco de seguridad (de un mismo color) en las áreas de trabajo. Igualmente, y de acuerdo con el tipo de trabajo ejecutado, se debe establecer el uso Equipo de Protección Personal (EPP) como lentes de seguridad, protectores auditivos, guantes, caretas, pecheras, zapatos aislados y reforzados, cinturones de seguridad y demás implementos que protejan la integridad física del trabajador, de acuerdo con los riesgos de la actividad que realizan los trabajadores.
2. Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material.
3. No se permitirá el uso de armas de ningún tipo.
4. No se permitirá la venta y consumo de bebidas alcohólicas o tóxicas.
5. No se permitirá arrojar basura o desechos en otras zonas fuera del límite de las obras.
6. No se permitirá pintar paredes, puertas o elementos constructivos con leyendas, figuras o representaciones, prácticas que atenten contra la moral, buenas costumbres o que no tengan que ver con indicaciones de la obra.

### **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: camillas, 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.

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

## 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. 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.

## FORMA DE PAGO.

Las obras descritas anteriormente deberán ser consideradas en los COSTOS INDIRECTOS del contratista, por consiguiente: las "OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES" no formarán parte del Plan de oferta.

## 1. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

### DEMOLICIONES

El trabajo incluido en esta partida comprende todas las demoliciones de elementos existentes en las intervenciones que comprende el juego de planos y formulario de oferta.

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

Demolición producto de la intervención de la Edificación existente en forma total o parcial para la realización de nueva o readecuación infraestructura sanitaria incluye el desalojo de material de demolición, acarreo interno, etc. hasta que la terraza o espacio esté preparado a los niveles requeridos.

Todos elementos que en su proceso de demolición generen daños, deberá estar incluido en su precio los trabajos de resanes y reparaciones.

Será la Contratista quien efectuará el manejo interno, acopio en forma ordenada y aprobada por la Supervisión y transporte de todos los escombros, ripio, basura y material sobrante de estos trabajos, tendrá que desalojarse del lugar de la obra inmediatamente para dejar el establecimiento en condiciones de limpieza tal que permita la ejecución de los trabajos a realizar.

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.

El contratista deberá considerar para este tipo de trabajo:

- Proveer todo el equipo de protección personal requerido para ejecutar el trabajo de modo seguro y de acuerdo con el PGAS y la normativa nacional
- Proveer todas las herramientas, mano de obra, equipo y todo lo necesario para ejecutar y completar 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.
- El contratista no puede: usar explosivos, quemar ningún material, acumular o almacenar materiales, desperdicios o basura en las aceras o calles alrededor del sitio.

Las actividades que comprende el rubro de desmontajes están descritas en las respectivas partidas del Formulario de Oferta de este proceso de Oferta, entre los cuales pueden describirse los siguientes:

#### **DEMOLICIÓN DE PISO Y ENCHAPE DE PAREDES DE CERÁMICA**

La contratista deberá realizar la actividad de demolición de pisos y enchapes en paredes de cerámica indicadas en planos, cuidando siempre de no dañar paredes próximas ni redes hidrosanitarias embebidas en el caso de las paredes y enterradas existentes en el caso de los pisos. Luego se procederá con el desalojo de los materiales para depositarlos en un botadero autorizado.

La Contratista desarrollara estos trabajos con personal calificado, herramientas y equipos adecuados, debiendo tener en consideración las correspondientes medidas de protección y seguridad industrial.

#### **RECONSTRUCCIÓN DE PARED DE BLOQUE.**

Donde indique los planos de diseño, se realizará la reconstrucción de paredes de bloque de concreto cumpliendo las siguientes especificaciones:

- **ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

El alcance en esta sección incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo, andamios y cualquier otro elemento necesario para la ejecución de los trabajos de construcción de paredes, éstas se ejecutan a plomo y en línea recta, con bloques de concreto, según se aclara en los planos y notas estructurales.

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que las paredes u otros elementos descritos en este apartado a construir cumple con el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de El Salvador y sobre todo en específico para estos sistemas con lo establecido en la Norma Técnica para Diseño y Construcción Estructural de Mampostería.

La capa de mezcla ligante no deberá de exceder de 1.5 cm. De espesor, ni ser menor de 1.0 cm. tanto en posición horizontal como vertical. No se permitirán ondulaciones entre los ladrillos de barro y bloques de concreto.

Las paredes deberán quedar completamente limpias, sin astilladuras o irregularidades de superficie.

Para la presente edificación todas las paredes de cerramiento que sean de mampostería de bloque o que se implementen como elementos para generar divisiones internas, han sido consideradas como elementos secundarios e independientes de la estructura principal, y en ese sentido se consideran desligadas de los marcos de concreto estructural del edificio.

- **BLOQUE DE CONCRETO**

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.

Los bloques de concreto deben cumplir con las especificaciones de las normas ASTM C 90, de grado estructural (N), con humedad controlada (TIPO I), salvo que se admitirá una resistencia última a la rotura por compresión ( $f'm$ ), promedio sobre área neta, no menor de 90 kg/cm<sup>2</sup>.

El bloque será de 20x20x40 ,15x20x40 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.

Los bloques serán almacenados en la obra en un lugar seco, no se permitirá el contacto con el suelo y serán protegidos de la lluvia y la humedad en una forma aprobada por la supervisión. Antes y durante la colocación de los bloques, deberán estar limpios y secos.

- **MORTERO PARA PEGAMENTO**

El mortero para pegamento de los bloques será una mezcla, según ASTM C270, será del tipo S, con una resistencia última a la compresión a los 28 días de 125 kg/cm<sup>2</sup>. Los materiales usados para elaborar el mortero se ajustarán a los siguientes requerimientos:

- Cemento de mampostería (ASTM C91), Cemento hidráulico de uso general (ASTM C1157 TIPO GU), o cemento hidráulico mezclado tipo IS, IP (ASTM C595).
- Agregados de acuerdo al estándar ASTM C144.

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.

• **CONCRETO FLUIDO.**

El concreto fluido a utilizar en el lleno de celdas de bloques cumplirá el estándar ASTM C476, será del tipo convencional, con una resistencia última a la compresión no inferior de 140 kg/cm<sup>2</sup>

Los materiales usados para elaborar Concreto Hidráulico fluido se ajustarán a los siguientes requerimientos:

- Cemento hidráulico mezclado tipo IS, IP (ASTM C595) o cemento hidráulico de uso general (ASTM C1157 TIPO GU).
- Agregados de acuerdo al estándar ASTM C404, el tamaño máximo del agregado grueso no excederá de 3/8 plg. (malla 9.5mm, pea gravel).

La altura máxima de caída para el Concreto Fluido, en el lleno de celdas, será de 1.0m. el Concreto Fluido deberá consolidarse por vibrado o varillado.

• **JUNTAS EN PAREDES DE MAMPOSTERÍA.**

Las juntas constructivas horizontales deberán coincidir con la ubicación de una viga de enlace horizontal (solera intermedia), deberá respetarse un tiempo mínimo de 24 horas posterior al colado del elemento antes de proseguir con el pegamento de nuevas unidades sobre el mismo.

Cuando las dimensiones de un elemento no son modulares con las de las piezas de mampostería que lo constituyen, se seguirá uno de los cuatro procedimientos siguientes:

- Cuando la pérdida de modulación sea en altura, se recortarán las piezas de mampostería usando sierra.
- Cuando la pérdida de modulación sea en espesor, se conformará el espesor requerido mediante el uso de pantallas paralelas (sea conformando secciones huecas o macizas).
- Cuando la pérdida de modulación sea en longitud, se utilizará una nervadura de concreto armado (elemento vertical) que salve el desfase del modulado. esta nervadura no excederá del tamaño de una pieza de mampostería y se localizará en el tramo central del elemento.
- Cuando la pérdida de modulación sea en longitud y el elemento forme parte del acabado en fachada, se utilizarán piezas recortadas, debiendo quedar la sisa vertical localizada a conveniencia del proyecto arquitectónico.

- **ACERO DE REFUERZO.**

- El acero a utilizar como refuerzo o presfuerzo deberá de cumplir con el estándar ASTM A615 Grado 40 ( $f_y=2800 \text{ kg/cm}^2$ ), con excepción de la varilla lisa #2 que cae fuera de este estándar y bastara que posea una resistencia en fluencia  $f_y=2500 \text{ kg/cm}^2$ .
- Solo se llenarán con Concreto Fluido 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.

- **REQUERIMIENTOS ESPECIALES.**

Las paredes de mampostería, sean de carga o no, deben de satisfacer los requisitos siguientes, por estar localizadas en zona de alta sismicidad:

- Serán reforzadas, sea internamente o mediante elementos de confinamiento, tanto vertical como horizontalmente.
- Deberán ser cimentadas sobre una banda corrida y continua de concreto reforzado.
- En su extremo superior (si es que no están conectadas a una losa) deben estar rematadas con una viga continua de concreto armado, la cual amarrara a nivel de coronamiento a todas las paredes de la edificación de un mismo piso.
- Los extremos libres y las uniones entre paredes deberán ser reforzadas mediante varillas verticales y ganchos o estribos, o mediante nervaduras verticales de concreto reforzado.

- **PROCEDIMIENTO.**

- 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.

- Las paredes serán construidas a plomo como filas a nivel. Cada 4 hiladas, deberá comprobarse su alineación y plomo correctos, entre bloque y bloque habrá siempre una capa de mortero que cubrirá completamente las caras adyacentes.
- Las juntas deberán quedar completamente llenas, el espesor no será menor de 10 mm. Ni mayor de 15 mm.
- El mortero de las juntas, deberá quedar bien compactado y se removerá todo excedente, dejando todas las sisas limpias, llenas, selladas totalmente y bien perfiladas.
- 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 fluido deberá consolidarse por vibrado o varillado.
- 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 epóxico, en la posición correcta.
- Cuando las piezas de mampostería tengan función de carga y/o fachada, deberán desecharse las unidades que presenten grietas o fracturas.
- El pretil que se deberá construir en la losa existente como medida de protección contra derrames de fluidos de los equipos y canalización de los fluidos hacia el borde exterior de la losa, deberá construirse con bloque de 10 cm, con una sola hilada y todas las celdas llenas. Se deberán colocar pines de anclaje de 3/8 de pulgada y 4 pulgadas de largo a cada 40 cm, los cuales deberán quedar embebidos con epoxico a la losa existente.

#### FORMA DE PAGO

La unidad de pago de estas partidas se hará según se indica en Plan de Oferta.

#### DESMONTAJES

---

##### ALCANCES DEL TRABAJO

El trabajo incluido en esta partida comprende todos los desmontajes de elementos existentes en las intervenciones que comprende los Planos Constructivos y Formulario de Oferta.

La Contratista tendrá toda la atención necesaria para proteger la integridad de los elementos constructivos adyacentes al trabajo, a fin de que no sean dañados como consecuencia de este.

El material de desecho, producto del desmontaje y limpieza inicial, así como el que se vaya acumulando, conforme avance la obra, deberá ser desalojado del sitio con tanta frecuencia como sea requerido para no entorpecer ningún proceso constructivo, lo mismo que las actividades normales del Hospital. La Supervisión autorizará y controlará estos desalojos.

Todos elementos que en su proceso de desmontaje generen daños, deberá estar incluido en su precio los trabajos de resanes y reparaciones.

Todos los materiales para desalojar deberán ser trasladados a un botadero autorizado por las autoridades competentes, fotocopia del original de dicha autorización deberá ser entregada

a la Supervisión, quien proporcionará su Visto Bueno, el original de este documento permanecerá en La Obra durante su ejecución.

Las actividades que comprende el rubro de desmontajes están descritas en las respectivas partidas del Formulario de Oferta de este proceso de Oferta, entre los cuales pueden describirse los siguientes:

### **DESMONTAJE DE TUBERÍAS.**

Se procederá a desmontar todos los artefactos sanitarios indicados en el plano de desmontaje y demoliciones: para este caso aquellas tuberías de drenaje existentes que se vean afectadas y que comprendan un cierre temporal de las instalaciones hidráulicas a fin de evitar derrames y olores, según se indique en planos; deberán coordinar con personal de mantenimiento el punto adecuado para el cierre temporal, asimismo para asegurar no afectar los demás servicios del Hospital.

El contratista será el responsable de realizar las conexiones provisionales para la descarga de baterías sanitarias aledañas que se vean afectadas mientras dure la intervención, incluirá: tuberías, cajas, accesorios, excavación, compactación con material selecto según sea el caso, hasta el punto de entronque provisional. Posteriormente el contratista deberá realizar los trabajos hidráulicos necesarios según contrato para habilitar y dejar en funcionamiento la red de drenaje según diseño hidráulico.

Para el caso de la tubería de agua potable previo al desmontaje se coordinará con personal de mantenimiento del Hospital el punto más adecuado de corte para la instalación de las válvulas de control necesarias para independizar el área de trabajo del resto de áreas de servicios.

Todos los materiales de desecho a desalojar deberán ser trasladados a un botadero autorizado por las autoridades competentes.

### **DESMONTAJE DE AIRES ACONDICIONADOS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Esta actividad comprende el suministro de mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar los trabajos de desmontaje de aires acondicionados existentes que incluye: Equipo externo y equipo interno, tuberías de drenaje, bombas de condensado, tuberías de cobre, estructura de soporte y todo lo necesario para despejar las áreas.

Para el caso de estructuras metálicas que incluye: puertas metálicas y defensas metálicas de ventana y portones, el Contratista deberá garantizar mantener los cuidados necesarios para evitar daños en las paredes, será responsable de efectuar los resanes y reparaciones de los daños que se generen en el proceso de desinstalación. Estas reparaciones deberán estar incluidas en el precio de desmontaje, así mismo como el desalojo, para estos casos todos los desmontajes se deberán entregar con nota por medio de la supervisión para el resguardo definitivo.

### **DESMONTAJE DE VENTANAS Y PUERTAS**

Se desmontarán todas las ventanas y puertas de todas las áreas a intervenir, según plano de desmontaje. Se realizarán los resanes y reparaciones respectivas de los daños que se generen en el momento de su desinstalación. Estas reparaciones deberán estar incluidas en el precio

de desmontaje. Todos los materiales a desalojar deberán ser trasladados a un botadero autorizado por las autoridades competentes.

### **DESMONTAJE LUMINARIAS**

La contratista deberá desmontar todas las luminarias según se indique en los planos de intervenciones, garantizando tomar las precauciones necesarias haciendo las desconexiones eléctricas para no causar daños a otros equipos o áreas cercanas al área a intervenir. Luego de desmontarlas procederá a hacer entrega mediante un listado de los elementos desmontados el cual deberá ser verificado tanto por el supervisor como por el encargado del área de mantenimiento quien será el responsable de guardarlos.

### **DESMONTAJE ARTEFACTOS SANITARIOS**

Se procederá a desmontar los artefactos sanitarios existentes, esta actividad comprenderá el cierre temporal de las instalaciones hidráulicas a fin de evitar derrames y olores; también, dado el mal estado de los artefactos sanitarios se procederá con el desalojo de estos para depositarlos en un botadero autorizado.

El desmontaje de artefactos sanitarios incluye: Sanitarios, lavamanos, duchas, jaboneras, portapeles y cualquier otro elemento que ya no sea de uso dentro de los espacios a intervenir. Al igual que el cierre de tuberías, realizando los resanes y reparaciones de tuberías que sean necesarios para instalación de los artefactos nuevos. TRAZO Y NIVELACIÓN

### **FORMA DE PAGO.**

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

## **2. REFORZAMIENTOS ESTRUCTURALES**

### **TRAZO Y NIVELACIÓN**

La Contratista deberá ejecutar todas las obras necesarias para el trazo de las readequaciones en el proyecto, estableciendo ejes, plomos y niveles, de acuerdo a lo indicado en los planos constructivos. Debiendo respetar niveles existentes.

La Supervisión revisará y aprobarán el trazo, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano. Esta actividad deberá quedar asentada en Bitácora. La Contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo a los ejes, medidas y niveles marcados en los planos, considerando las construcciones existentes.

### **RELLENO COMPACTADO MATERIAL SELECTO**

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.

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 95% 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.

### **RELLENO COMPACTADO CON SUELO-CEMENTO**

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/cm<sup>2</sup> a los 7 días, o en su defecto, como lo indiquen los planos estructurales, el laboratorio de suelos y materiales o la Supervisión; 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 5 cm. 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.

### **RELLENO COMPACTADO PARA TUBERÍAS DE DRENAJE**

Los rellenos sobre tuberías deberán realizarse después de haber efectuado las pruebas respectivas y de haber obtenido el visto bueno del Supervisor. El relleno se realizará en capas sucesivas, aproximadamente a niveles que no excedan de 15 cm después de haber sido

compactadas, igual a lo descrito anteriormente, se procederá a rellenar las zanjas después de haberse instalado la tubería, procediendo a compactar capas sucesivas, primero a ambos lados de la misma hasta cubrirla totalmente y alcanzar la rasante del proyecto.

En la primera parte deberá ponerse cuidado para compactar completamente el material en los costados de la tubería usando especialmente material selecto. No se permitirá que opere equipo pesado sobre una tubería hasta que se haya rellenado y cubierto por lo menos con cincuenta centímetros de material compactado. Ningún piso ni material se colocará sobre ningún relleno hasta que éste haya quedado perfectamente compactado y asentado y haya sido aprobado por el Supervisor.

## **CONCRETO ESTRUCTURAL**

La fundación de para los reforzamientos estructurales serán de concreto estructural, especificando su resistencia en la compresión en los detalles de los planos de diseño. Se realiza una descripción de los materiales que compone estos elementos.

- **CEMENTO**

Se podrá utilizar cemento bajo la norma ASTM C1157 Tipo GU (Cemento Hidráulico de uso General). 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.

- **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.

- **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.

- **ADITIVOS**

El Supervisor podrá autorizar, caso por caso, el uso de aditivos, toda vez que estos cumplan con las especificaciones ASTM, C-494, y sean 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.

- **ENSAYOS, DOSIFICACIÓN Y CONTROL DE LA MEZCLA**

- **ENSAYOS**

El concreto será controlado y mezclado en proporción tal que asegure una resistencia mínima de ruptura de 210 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, para toda la fundación de la unidad, nervios, columnas, muros de bloque de concreto. El mortero para el pegamento de bloque de concreto, deberá ser de una resistencia mínima de 150 kg/cm<sup>2</sup>, en el caso del mortero (concreto fluido) para el lleno de celdas deberá tener una resistencia de 140 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo. Para el concreto de las aceras o cordones este deberá ser de resistencia mínima a la compresión de 180 kg/cm<sup>2</sup>.

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.

- **DOSIFICACION**

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 las mismas deberá ser de 10 a 12.5 cm.

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 a la sección 5.6 del reglamento ACI-318 en su edición 2011.

#### ○ 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 25 m<sup>3</sup>, (y en caso de ser menos M<sup>3</sup>, 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, otra a los 14 y la última a los 28 días. Estos cilindros se obtendrán durante la etapa de colado, no debiendo obtenerse todos de la misma revuelta 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 m<sup>2</sup> 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.

El 80 % de los cilindros probados a los 28 días deberán tener una resistencia de ruptura 1.14 f'c como promedio, pero ningún cilindro deberá tener una resistencia menor de 280 kg/cm<sup>2</sup>.

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.

#### ○ PREPARACION Y COLOCACION DEL CONCRETO

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 2 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.

- **NORMATIVAS**

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de concreto estructural a construir cumple con lo establecido en que los elementos de los planos contractuales y detalles no indicados cumplan con el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de El Salvador, 1994.

- **JUNTAS DE COLADO.**

Deberán colarse monóticamente 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.

- **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.

- **CURADO DEL CONCRETO**

El Contratista deberá prestar especial atención a la curación del concreto, iniciando el curado tan pronto como haya fraguado suficientemente como para evitar daños, y nunca después de pasadas 4 horas de su colocación. La curación del concreto deberá durar 7 días como mínimo. En superficies horizontales el concreto deberá curarse manteniendo húmedo por inmersión o por medio de tela o arena, mojadas constantemente. En superficies verticales deberá mantenerse la formaleta perfectamente húmeda durante el período en que está puesta; posteriormente deberá aplicarse algún compuesto específico para la curación, aprobado por el Supervisor y de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.

- **COLMENAS Y DEFICIENCIAS EN EL COLADO**

Cuando al retirar los encofrados se noten imperfecciones en los llenos de concreto, conocidas como colmenas, éstas se llenarán de inmediato, previa inspección o autorización del Supervisor, con concreto mejorado con un expansivo, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Para llevar a cabo este trabajo se removerá todo el concreto de la parte de la estructura dañada dejándola libre de partículas sueltas y protuberancias.

Esto deberá hacerse con cincel o punta de acero. La cavidad será lavada con agua a presión a fin de remover toda la partícula libre. Se procederá a humedecer con pasta de cemento, arena y agua en las mismas proporciones que se utilicen en el proporcionamiento del concreto.

Se llenará la cavidad en la forma ya indicada. El Supervisor podrá indicar métodos distintos según naturaleza y ubicación de las colmenas o defectos del colado. Si las colmenas tienen una profundidad mayor de 1/3 de la sección mínima de la viga o de la columna se demolerá el elemento estructural afectado y se colará de nuevo por cuenta del Contratista.

Para efecto de pago se tomará la longitud de un elemento, excluyendo el ancho del otro elemento que lo intercepte, se tomará como elemento predominante el de mayor sección. En caso de elementos de igual sección, el elemento predominante en la intersección de una estructura vertical con la horizontal, será siempre la horizontal, el acero de refuerzo que se entremezcle entre dos y/o más elementos se cotizará en el elemento respectivo.

#### • 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 versión 2014. Se incluye también los amarres, separadores y otros accesorios para soportar y espaciar el acero de refuerzo.

El acero a utilizar como refuerzo o presfuerzo deberá de cumplir con los siguientes estándares:

- Varillas corrugadas de refuerzo del #3 hasta el #6 a ser usada como refuerzo longitudinal en columnas, vigas del sistema de marcos y en paredes estructurales como la pared de borde perimetral que servirá de apoyo o cimiento de las paredes de mampostería, serán ASTM A706 grado 60 ( $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Varilla corrugada del #3 al #6 que se utilice en ensamblajes soldados será ASTM A706, grado 60 ( $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Resto de varillas corrugadas del #3 AL #10 ASTM A615 Grado 60 ( $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ).

Solo por motivo de fuerza mayor, que deba ser considerado y avalado por la supervisión, se permitirá substituir acero A706 por varillas corrugadas de acero bajo norma ASTM A615, grado 60 ( $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ), 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  $1050 \text{ kg/cm}^2$  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 8 plg. no es menor del 14% para varillas del #3 al #6.

Sera permitido mezclar varillas bajo los estándares ASTM A706 y ASTM A615 solo si se certifica que esta última cumple los tres requisitos adicionales antes listados.

- Varillas lisas con diámetros de 6.5mm o inferiores: ASTM A82, con resistencia en fluencia,  $F_y$ , no menor de  $4900 \text{ kg/cm}^2$ .
- Mallas electrosoldadas: ASTM A497 para alambre corrugado y ASTM A185 para alambre liso, con resistencia mínima en fluencia de  $4900 \text{ kg/cm}^2$

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.

- **COLOCACION DEL 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.

- **DOBLADO**

Todas las barras deberán ser rectas, excepto donde se indique en los planos; los dobleces se harán en frío, sin excepción.

El doblado de las barras de refuerzo deberá hacerse cumpliendo con el Capítulo 7 del ACI 318.

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° = a 6 veces el diámetro de la varilla a doblar.

- **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 dobleces 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 10 cm. (ver detalle en planos)

- **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° (Ver detalle en planos).

Todos los dobleces se harán en frío y de acuerdo al ACI 318-2014 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.

- **LIMPIEZA Y PROTECCION 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.

- **FUNDACIONES**

- **ZAPATAS, VIGAS DE FUNDACION.**

En las construcciones de las vigas corridas 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 registrarán por lo estipulado en las partidas CONCRETO y ACERO DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

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

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

#### • ELEMENTOS EMBEBIDOS

Todo ducto, tubería o cualquier otro elemento que esté embebido en concreto deberá cumplir con los requisitos mínimos expresados en el ACI-318-14 Capítulo 20 y 26. 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 20 y 26 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. Los embebidos de aluminio deben estar recubiertos o envueltos para impedir una reacción química del aluminio con el concreto o una acción electrolítica entre el aluminio y el acero.
- c. Se debe colocar refuerzo con un área al menos igual a 0.002 veces el área de la sección de concreto perpendicularmente a las tuberías embebidas.
- d. 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.
- e. El recubrimiento mínimo de cualquier elemento será de 2 cm contra la cara más cercana del concreto.
- f. El embebido de los polines con las soleras de coronamiento se realizará por el proceso de lleno de concreto por etapas o de manera monolítica junto al polín. En ambos casos el polín deberá soldarse a las varillas del refuerzo superior.

#### • RECUBRIMIENTOS

Los recubrimientos mínimos, medidos a la cara exterior de la pieza de armadura más superficial, serán los indicados en los detalles específicos de la estructura de concreto; sin embargo, en ningún caso serán inferiores a los valores siguientes:

- Cara inferior de elementos colados en contacto directo con el suelo = 7.5cm.
- Cara superior y laterales de elementos en contacto directo con el suelo = 5.0cm.
- Muros sobre el nivel de piso caras interiores = 3.0cm.
- Muros sobre nivel de piso, caras a intemperie = 4.0cm.
- Columnas y vigas en exteriores o interiores = 4.0cm.
- Losas en interiores = 2.5cm.

- Losas en la intemperie = 4.0cm.

## ESTRUCTURA METÁLICA

---

### • 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.

En los planos de esta adecuación se han incluido estructuras metálicas como refuerzo estructural para la losa existente de viguetas y bovedillas que soportará el peso de los nuevos equipos electromecánicos que serán suministrados e instalados en este proyecto, así también se incluye una estructura de refuerzo de techo que consiste en una estructura de apoyo que se conectara a los largueros del techo existente. Los detalles de anclaje y conexiones han sido definidos en los planos, sin embargo, deberá corroborarse en obra las condiciones particulares de anclaje en el concreto, verificando el espesor de los elementos cuando el anclaje se realice en elementos de concreto existentes.

### • MATERIALES

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  $3500 \text{ kg/cm}^2$  y en tensión última ( $F_{tu}$ ) de  $4550 \text{ kg/cm}^2$ .
- Tubos de sección cuadrada y rectangular (HSS): ASTM A 500 grado B con una resistencia última a la tensión ( $f_{tu}$ ) de  $4060 \text{ Kg/cm}^2$  y en fluencia ( $f_y$ ) no menor de  $3220 \text{ kg/cm}^2$ .
- Tubos de acero para barandillas tipo caño negro mediano fabricado bajo norma BS1387.
  
- Angulares: ASTM A36 Con una resistencia en fluencia ( $F_y$ ) no menor de  $2520 \text{ kg/cm}^2$  y en Tensión ( $F_{tu}$ ) de  $4060 \text{ kg/cm}^2$ .
- Secciones moldeadas en frío de lámina inferior a 5mm de espesor: ASTM A1011 SS Grado 36 Tipo 1 Con resistencia de fluencia mínima de  $2350 \text{ kg/cm}^2$ .
- Las placas a utilizar para la estructura de acero serán del tipo especificado en detalles y cumplirán los siguientes estándares: Para conexiones donde se especifique el estándar ASTM A36 (o no se indique estándar alguno), cumplirá con resistencia en fluencia ( $f_y$ ) no menor de  $2520 \text{ kg/cm}^2$  y en tensión ( $F_{tu}$ ) de  $4060 \text{ kg/cm}^2$ .
- 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 ASTM A123 Y ASTM A153. Para el caso de láminas delgadas aplicará el estándar ASTM 653.
- Pernos (con o sin cabeza) que quedan embebidos dentro del concreto serán de acero que cumpla con el estándar ASTM A1554 grado 55, resistencia en fluencia ( $f_y$ ) de  $3850 \text{ kg/cm}^2$  y última a la tensión ( $f_{tu}$ ) de  $5250 \text{ kg/cm}^2$ , 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.
- Pernos que serán instalados posteriormente al colado del elemento de concreto, utilizando aditivo híbrido o epóxico serán con varilla toda rosca de acero que cumpla con el estándar ISO 898 Clase 5.8, resistencia en fluencia ( $f_y$ ) de  $4242 \text{ kg/cm}^2$  y última a la tensión ( $f_{tu}$ ) de  $5252 \text{ kg/cm}^2$ , La rosca de estas varillas no deberá ser milimétrica. La supervisión tendrá la facultad de permitir que los pernos de anclaje sean fabricados a partir de varilla corrugada ASTM A706 Grado 60.

- **EJECUCION DEL TRABAJO**

- **NORMAS**

La fabricación y el montaje de todas las obras de hierro deberán cumplir con las Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para Edificios el AISC y de las Especificaciones para Soldaduras de Arco de Construcción de Edificios de la AWS (ambas en su última revisión).

Las piezas laminadas estarán dentro de las tolerancias de laminación por lo que respecta a espesores, flechas, peraltes, etc., según las limitaciones ASTM A-6.

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de los planos contractuales y detalles no indicados cumplan con el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de El Salvador, 1994.

- **ENDEREZADO**

Toda vez que sea necesario, los materiales de los miembros o partes de las estructuras deberán ser enderezados cuidadosamente en el taller por métodos que no los dañen, antes de ser trabajados.

Los dobleces bruscos en un miembro serán causa de rechazo de la pieza.

No se permitirán desviaciones de la línea recta que excedan de 2.5 milímetros por cada metro de longitud de la pieza.

#### ▪ ACABADO

Los cortes de las piezas podrán ser hechos con sierra, cizalla, soplete o cincel y deberán ser ejecutados con precisión y nitidez; todas las partes vistas estarán bien acabadas, especialmente los bordes de cortes con soplete.

#### • AGUJEROS Y PERNOS

Los agujeros para pernos deberán ser perforados con taladro y limarse posteriormente para que queden lisos, cilíndricos y perpendiculares a los miembros; no se admitirán los agujeros hechos con soplete.

Los pernos deberán ajustar perfectamente y ser de longitud suficiente para proyectarse por lo menos 3 milímetros por encima de la tuerca cuando estén apretados y la rosca deberá abollarse en la parte que se proyecta. Las cabezas de los pernos y las tuercas serán hexagonales.

#### • SOLDADURA.

Todo procedimiento de soldadura deberá de estar acorde con las especificaciones y procedimientos estipulados por la AWS. El electrodo a utilizar dependerá del tipo de aplicación y será definido en el documento de especificaciones técnicas del proyecto. Sin contradecir lo anterior, El electrodo a utilizar en aplicaciones estructurales estándar sera para soldadura de Arco (Shielded Metal Arch Welding) Grado E-7018, de bajo hidrogeno, con una resistencia mínima a la tensión de 4900 kg/cm<sup>2</sup> y para soldadura en toda posición (AWS A.5.1), Excepto en el caso de soldaduras de secciones de lámina delgada (Espesor < 6mm) donde utilizara electrodo E-6013, con resistencia ultima a la tensión de 4200 kg/cm<sup>2</sup>

Las soldaduras en taller y en obra serán del tipo de arco eléctrico, ejecutados solamente por operarios previamente calificados para tal fin y de acuerdo con el Standard Code for Arc. Welding in Building Construction of American Welding Society (última versión).

En caso de que se especifiquen soldaduras precalificadas, los soldadores deberán ser precalificados de acuerdo a lo estipulado por el AWS D1.1. apéndice E.

Las superficies a soldarse deberán estar libres de escamas sueltas, escorias, corrosión, grasa, pintura y cualquier otra materia extraña. Las superficies de las juntas terminadas deberán estar libres de escorias, rebabas y chorretes.

Las piezas a soldarse con soldadura de filete se acercarán lo más que se pueda, pero en ningún momento deberán estar separadas más de 5 milímetros. La separación entre superficies de contacto de juntas traslapadas y a tope sobre una estructura de apoyo no será mayor de 2 milímetros.

El ajuste de las juntas en las superficies de contacto que no estén completamente selladas por las soldaduras, deberá ser lo suficientemente cerrado para evitar que se filtre el agua después de haber pintado las piezas. Las piezas a ser unidas con soldaduras a tope serán alineadas cuidadosamente. No se permitirán desalineamientos mayores de 3 milímetros y al hacer las correcciones, las piezas no deberán tener un ángulo de desviación mayor de 2 grados (1:29).

En ambos tipos de Electrodo, estos deberán ser de la marca y características aprobadas por la Supervisión.

- **CONTROL DE CALIDAD DE LAS SOLDADURAS.**

Toda conexión soldada será verificada visualmente y mediante ensayos de líquidos penetrantes, de ser requerido por el propietario una muestra de las soldaduras será verificada mediante ensayos radiológicos o de ultrasonido, en el caso de que más del 20% de las soldaduras ensayadas resulten defectuosas, se podrá exigir el ensayo del 100% de las soldaduras.

- **ERECCION DE LOS ELEMENTOS EN VERTICAL.**

- Las partes de la estructura levantadas y plomeadas se sujetarán y se arriostrarán donde se considere necesario. Tales arriostramientos deberán permanecer hasta que la estructura esté completamente segura.
- Los empalmes en columnas de acero serán rectos y realizados con soldadura de penetración completa entre todas sus partes, la soldadura llevara preparación de biselado simple o doble. alternativamente el empalme podrá realizarse mediante placa de remate, principalmente cuando se unen perfiles de tamaños diferentes, la placa será del mismo espesor de la parte más gruesa conectada y los perfiles se unirán a esta con soldadura de penetración completa o de filete perimetral en ambas caras. los empalmes de columnas se localizarán a una distancia de 1.20m por arriba del nivel de plataforma o losa, en ningún caso se localizará por arriba de la 1/2 altura libre de piso.
- Ningún empernado, remachado o soldadura será hecho en tanto la armadura no haya sido correctamente alineada.

- **PROTECCIÓN A LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES METÁLICOS.**

La estructura metálica será protegida con una mano de pintura de poliuretano alifático color Azul acero (ral 5011) o similar aprobado. Antes de aplicar la pintura protectora, se aplicará como primario una mano de Corrostop Chromato de Zinc 9000-170. Ambos tipos de pintura deberán ser aplicadas siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante. Se deberá aplicar pintura anticorrosiva de acuerdo a la siguiente especificación.

- **ANTICORROSIVO.**

Esta pintura se aplicará en las puertas metálicas a construir. 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.

Esta pintura se aplicará en puertas metálicas, luego de haberse realizado la adecuada preparación de la superficie a pintar con acondicionadores, selladores o primers, según las necesidades presentadas.

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.

#### • FORMA DE PAGO

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

### 3. PAREDES DIVISIONES LIVIANAS

Para la ejecución de este trabajo, se incluye la fabricación e instalación de todas las divisiones interiores indicadas en los planos. La Contratista deberá suministrar todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos y accesorios indispensables para la elaboración e instalación de las divisiones donde se indiquen en los planos.

#### DIVISIONES LIVIANAS DE TABLACIMIENTO

El alcance de los trabajos incluye el suministro de materiales, instalación, herramientas, equipos, dirección técnica y todo lo relacionado a la completa y satisfactoria instalación de

las divisiones livianas de tabla cemento. Debe incluir también los refuerzos al interior de las divisiones para en el perímetro de los huecos de puertas y ventanas, y para el apoyo de muebles aéreos, según detalles de los planos.

Es importante mencionar que entre las divisiones se construirán curvas sanitarias del mismo material de la división en donde estas se requieran. Estas curvas se ubican en las divisiones de los ambientes de laboratorio, áreas de procedimientos y en todos los sitios indicados en los planos constructivos. Sus acabados son indicados en los planos de acabados.

## MATERIALES

Tableros Rectangulares de cemento.

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

Características de los tableros

Dos configuraciones de bordes: Tiene orilla cuadrada en sus lados cortos, redondeada y lisa en sus lados largos.

Se instalará los siguientes espesores: ½" (12 mm).

Largo y ancho 1.20 m ancho; 2.40 m largo

Peso por m<sup>2</sup>: 11.59 Kg/m<sup>2</sup>

Resistencia a la flexión 52.7 kg/cm<sup>2</sup> (750 psi) ASTM C-947-03

Capacidad de carga uniforme Postes @30.5cm (12") 244 kg/m<sup>2</sup> (50 psf)

Absorción de agua en 24 horas 15% de su peso ASTM C-473-07

Resistencia a la extracción de clavos 79 kg (125 lbf) ASTM C-473-07

Incombustibilidad Aprobado ASTM E-136-04

Propagación de flama 0 ASTM E-84-05

Generación de humo tóxico: 0 ASTM E-84-05

Radio mínimo de flexión 2.44m (8')

Congelamiento 100 ASTM C-666-03

Perfiles metálicos.

Se utilizarán los mismos perfiles indicados en el apartado de divisiones de tabla yeso.

Estructura de soporte adicional de tubo estructural para el apoyo de muebles aéreos según detalle de planos

Juntas, Adhesivos y Tratamientos de Juntas.

Línea de productos creados para el tratamiento de juntas en tableros de cemento y dejar lista la superficie para recibir acabados.

Cinta de malla de fibra de vidrio en las juntas de tableros.

Compuesto ligero de secado controlado para tratamiento de juntas de tablero de cemento BASECOAT.

Y todos aquellos compuestos para tratamiento de juntas de tablero de cemento.

Las divisiones de tabla cemento se pagarán según el avance de la obra teniendo como unidad de medida el metro cuadrado, de acuerdo a los precios de Plan de Propuesta.

El precio debe incluir todos los materiales para divisiones, equipos, sellos, aditivos, acabados, mano de obra, accesorios, herramientas y equipos empleados para su construcción y todos los elementos que no aparecen detallados en las presentes especificaciones, pero son parte de este sistema de división necesarios para su correcta instalación y funcionamiento; así como la limpieza y el desalojo de desperdicios y material sobrante. Considerar que la mano de obra, materiales, acabado, etc., sean especializados para este rubro.

#### **FORMA DE PAGO**

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

### **4. PISOS**

#### **ALCANCE DEL TRABAJO**

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 o de la Supervisión. No se dará inicio a la actividad de construcción de pisos mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por La Supervisión y Administración del Contrato.

Toda la superficie donde se instalarán los pisos deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños. El control de niveles se efectuará trazando un nivel horizontal a lo largo de las paredes circundantes, a una altura de referencia conveniente.

El Contratista suministrará todo el material, herramientas, equipos, transporte, servicio y mano de obra necesaria para limpieza de piso existente.

En el caso que se dañe piso existente producto de las obras este deberá ser reemplazado por piso similar al existente en el área y a satisfacción del Supervisor de contrato.

A continuación, se detallan todos los tipos de piso a utilizar en el proyecto:

### **PISO DE VINIL**

---

Se instalarán en donde así sea indicado en planos, pavimento de PVC homogéneo, con diseño no direccional. Suministrado en rollos de 2 metros de ancho x 27 metros de largo x 2mm de espesor. Resistente a arañazos, fácil limpieza, no requiere sellado en obra. Antibacteriano EN ISO 846. Resistente a químicos EN ISO 26987 y antideslizante R9 DIN 51130.

Será obligación del contratista hacer las siguientes consideraciones sin limitarse a ellas con la finalidad de proveer un producto a satisfacción del Supervisor de Contrato:

Preparación de base que incluye: desgaste con pulidora y nivelación de aditivo, auto-nivelante, sin excesos.

- Instalación de piso pavimento de PVC homogéneo, de las características antes mencionadas.
- Disponible en varios colores y sujeto a aprobación del propietario
- Fácil mantenimiento
- Considerar limpieza y desalojo.

- **FORMA DE PAGO DE PISO DE VINIL**

Los pisos de vinil se pagarán según lo establecido en el Formulario de Oferta

### **PISO DE PORCELANATO**

---

El alcance de trabajo abarca el suministro e instalación de piso de baldosas de porcelanato para alto tráfico, formato de 0.60x0.60m, PEI V MOHS 7, todo masa, rectificado y anti manchas, color gris claro brillante, sisa de 3mm. Lleno con porcelana color gris claro. Incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.

### **PROCEDIMIENTO**

#### **Preparación de la Superficie.**

Antes de comenzar el trabajo de instalación de piso de porcelanato, el subcontratista de dicha instalación deberá inspeccionar las condiciones de la superficie del firme de concreto y si hubiere algún tipo de deficiencia tendrá que notificarlo por escrito al supervisor, contratista general o a la autoridad correspondiente para prevenir una mala instalación del material de

piso. Los trabajos de instalación, no deberán iniciar hasta que las condiciones satisfactorias de trabajo sean cumplidas por el contratista general, las cuales incluyen:

Todas las superficies deben estar limpias, secas y estructuralmente sanas, libres de películas de aceites y detergentes o algún tipo de material extraño. Las superficies de concreto donde se va a colocar el mortero repellido de nivelación deben estar limpias de desencofrantes, membranas curadoras o florescencia.

Todos los accesorios como anclajes, enchufes, cielos falsos y cualquier trabajo de albañilería, eléctrico, mecánico o de otra índole que interfiera o que pueda causar una mala instalación o un daño posterior al Piso de porcelanato se deberá realizar antes de la instalación de dicho piso. Las superficies que recibirán el Piso de porcelanato deberán estar a nivel y a escuadra. La máxima variación para el plano de la superficie que recibirá el piso deberá ser de 3 mm en 3.0 metros según la norma ANSI A108. 1 A, Sección A-3. El Adhesivo que se va a utilizar para el pegado del porcelanato debe ser colocado sobre un mortero repellido con un tiempo mínimo de curado de 10 días

La pasta para pegar la baldosa de porcelanato será a base de cemento portland, arenas finas y aditivos polímeros y se colocará sobre el piso con una llana estriada con un dentado de 1/4" de profundidad. La función de la llana estriada es para que, al colocar las piezas o baldosas, a través del estriado salga el aire y no queden bolsones atrapados que puedan producir sopladuras.

#### **Mezclado.**

Para el Adhesivo se utilizará un recipiente limpio para efectuar la mezcla; luego vertiendo la cantidad de la mezcla siguiendo las instrucciones del fabricante y utilizando agua limpia. Mezclar con un taladro mecánico o una cuchara de albañil hasta obtener una pasta suave y homogénea (aproximadamente 5 minutos) y dejando reposar el producto unos 10 minutos antes de iniciar la aplicación. Evite la inclusión de aire no mezclando en exceso; el exceso de mezclado puede también acortar la vida "en recipiente" del producto.

Después de haber verificado y corregido las superficies, se procederá a colocar las líneas maestras que servirán de base para guiar la instalación del piso de porcelanato.

La instalación se hará esparciendo el adhesivo recomendado con una llana de diente cuadrado de 6 mm x 10 mm x 6 mm, dejando un estriado en semicircunferencia. No aplique adhesivo en un área mayor a la que pueda ser cubierta por piso en 15 minutos. Fije firmemente el Piso en su posición con un ligero giro, asegurando un buen contacto con el mortero adhesivo. A continuación "golpee" ligeramente con un martillo o mazo de hule para "romper" los canales de adhesivo formados en la semicircunferencia, procurando que la pieza cerámica quede embebida en el mortero en al menos un 25% de su espesor, evitando de esta manera que quede aire atrapado debajo de las piezas cerámicas. No exceda de 30 minutos en esta etapa.

Para alinear perfectamente las losetas, se colocará un cordel en cada hilada y se utilizará un separador especial en cada esquina de las piezas cerámicas que forman cuatro baldosas y determinar así el ancho exacto de la sisa que haya ordenado la supervisión. Para la colocación del zócalo se deberá aplicar el adhesivo a la pieza y luego colocarla siguiendo la sisa del piso cerámico ya instalado, así mismo se deberá ir verificando la alineación correcta con un nivel.

Los cortes de porcelanato serán hechos con cortadoras eléctricas especiales, equipadas con discos de diamante. Habrá una persona especializada en hacer cortes, la cual estará de planta y a tiempo completo, con la finalidad de garantizar que los cortes sean lo más preciso posibles y así evitar un exceso de desperdicios.

#### **Sisado.**

Se recomienda utilizar separadores prefabricados de plástico de 1/8" (3.0 mm), para la correcta definición y alineación de las sisas del piso cerámico. Para la porcelana con colorante que se utilizará para zulaquear las sisas del piso de porcelanato, se utilizarán las indicaciones del fabricante. Después de colocada la porcelana, se pasará un sisador especial para que haya uniformidad tanto en la profundidad como en el ancho de la sisa.

Una vez fraguada la Porcelana se pasará a la etapa de limpieza y protección de la superficie con los productos anteriormente descritos.

Se deberán tomar en consideración lo siguiente:

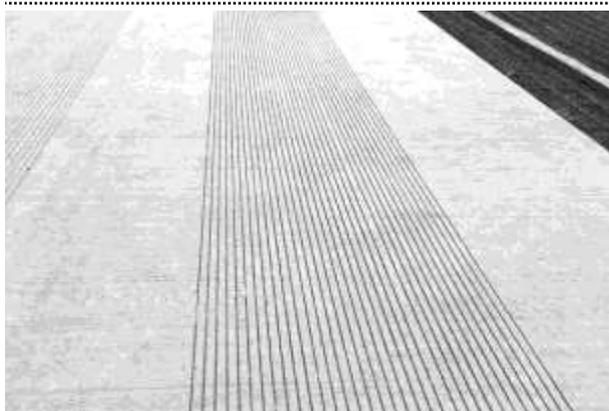
- El piso deberá estar totalmente nivelado, de tal forma no existan topes entre baldosas, en estos casos deberá hacerse la reparación respectiva.
- Las sisas deberán ser rectas y uniformes en ambas direcciones, garantizando un ancho de igual dimensión. Su llenado deberá ser uniforme, no se aceptará sisas 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.
- Para la instalación de zócalos las sisas deberán ser tratadas igual que el piso y deberán estar totalmente alineados y a plomo. Su color y tonalidad deberá ser igual al material de piso.

#### **INSTALACIÓN DE ZÓCALO DE PORCELANATO**

Zócalo de porcelanato hecho en la misma fábrica del porcelanato de piso, del mismo color y modelo, formato de 7.5 x 60 cm con bocel.

#### **PISO DE CONCRETO SIMPLE TIPO ACERA Y ESTRIADO**

Este tipo de piso deberá colocarse en todos los lugares donde se indique en los planos constructivos. El suelo bajo este piso será excavado hasta una profundidad de 30 cm, como mínimo, bajo el nivel proyectado de piso, debiendo luego re-compactarse con suelo cemento de una capa de cm que cumplirá las especificaciones de la sección.



*Imagen de referencia*

### **RELLENO CON SUELO CEMENTO.**

Posteriormente se colocará 10.0 cm constituyen el espesor del concreto simple,  $F'c$ : 180  $kg/cm^2$ , con refuerzo de electro malla de 6"x6", calibre 10x10. La capa de desgaste será mortero de 1.0 a 1.5 cm de espesor proporción 1:3 y se aplicará cuando empiece a fraguar el concreto colocado. Se construirá en una sola capa cuya superficie se conforme a las pendientes indicadas.

Se construirán las aceras con las pendientes y espesores indicados en los planos. La sub rasante se conformará a la misma pendiente de la acera. El material de la sub rasante que, a juicio de la Supervisión, sea inadecuado será removido y sustituido con suelo cemento compactado al 95%.

Se sisará en cuadros de 0.50 x 0.50 m y la sección de la sisa corresponderá a una varilla de 3/8". La línea de sisa coincidirá con la junta entre colados sucesivos.

Para el acabado estriado: se le aplicara al concreto una textura para exponer el agregado grueso, retirando mediante un procedimiento de "lavado" con esponja la pasta cementante y el agregado fino superficial en franjas de 10cm, alternándolas con franjas de 10cm con textura de concreto natural. Las franjas se trazarán en forma perpendicular al eje de la vía tratada.

## **PISOS DE CONCRETO REFORZADO ESTRIADO PARA RAMPAS**

### **GENERALIDADES Y ALCANCES**

El procedimiento constructivo del piso de concreto reforzado deberá ser como se indica en los planos y especificaciones de la especialidad de estructuras. Se colocará este acabado en las rampas peatonales, vehiculares y azoteas. El acabado deberá ser totalmente antiderrapante. Se formarán sisas de un centímetro de profundidad y ancho en el concreto fresco, totalmente nivelado según pendientes indicadas en planos. En el caso de azoteas su proceso constructivo deberá ser similar al de Pisos de Concreto reforzado diferenciándose del primero en su acabado final.

El pavimento destinado a la circulación vehicular de ambulancias o vehículos particulares ingresando a la zona de llegada de pacientes, deberá cumplir con las características de

espesor, distribución y tipo de juntas, materiales y demás especificaciones señaladas en los planos y notas técnicas de este proyecto.

Las Juntas de dilatación requeridas en el pavimento hidráulico de este proyecto deberán ser espaciadas en una cuadrícula que no deberá exceder los 3.5m de separación entre líneas paralelas. En todo caso la contratista deberá generar el plano taller de las juntas del pavimento de circulación vehicular el cual será revisado y aprobado por la supervisión del proyecto.

#### **FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO.**

La forma de medición y pago será por metro cuadrado de piso estriado, únicamente incluye el acabado estriado, la losa rampa de concreto se pagará así: en todos los niveles donde se indique su construcción en planos se pagará en el respectivo ítem de la partida de concreto estructural. Además, considerar que este costo deberá incluir todas las juntas y elementos indicados en los planos.

El precio debe incluir todos los materiales, equipos, sellos, aditivos, 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 piso, 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 terminados e instalados 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.

#### **PAVIMENTO PARA SISTEMA DE ACCESO**

Se instalará en donde así sea indicado en planos, el tipo de pavimento para sistema de acceso que tiene como finalidad evitar que la suciedad y la humedad se introduzcan al servicio, este se compone de un sistema textil de grosor de 9mm, suministrado en rollos de 105 cm, 155cms, 205cms con 2.5cms de borde a cada lado, con absorción de sonido ISO 354  $\alpha_w = 0.25$  (H). Reduce sonidos contra impactos ISO 10140-3  $\Delta L_w 29$  dB. Resistente al desvanecimiento del color por exposición a luz solar de mayor a 5, EN ISO 105/B02. Resistente al fuego EN 13501-1 Bfl -s1, G, NCS. Resistencia al deslizamiento EN 13893  $\mu > 0.30$ .

La preparación de la base incluye: desgaste con pulidora y nivelación de aditivo, auto-nivelante, sin excesos.

Será obligación del contratista hacer las siguientes consideraciones sin limitarse a ellas con la finalidad de proveer un producto a satisfacción del Supervisor de Contrato:

- Instalación de pavimento para sistema textil para el acceso al servicio, de las características antes mencionadas.
- Disponible en varios colores y sujeto a aprobación del propietario
- Con absorción de sonido
- Resistente al desvanecimiento del color
- Resistente al fuego

- Resistente al deslizamiento
- Considerar limpieza y desalojo.

## FORMA DE PAGO

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

## 5. ACABADOS DE 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 revestimientos.

### REPELLOS

El contratista, suministrará materiales, mano de obra, herramienta y equipo para repellar paredes, columnas, cuadrados y toda superficie vertical conforme se indique en los planos constructivos y especificaciones técnicas. El repello de todas las superficies se hará con el mortero lanzado con fuerza de la cuchara y aplanándose con la llana.

Las superficies repelladas deberán protegerse contra golpes, contra secamiento repentino y de efectos solares o debidos al viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir su curado mediante rociamiento de agua o con curadores de membrana, aprobado previamente por la Supervisión. Las superficies y cuadrados repellados se curarán por un período de 7 días consecutivos. No se aceptarán repellos soplados ni agrietados.

Los cajones o plataformas de elaboración de la mezcla del mortero deberán estar limpias, libre de grumos o material endurecido u otro material o sustancia extraña.

La cantidad de mezcla de cada bachada, deberá ser la que se pueda utilizar durante un máximo de 40 minutos después de agregada el agua. El mortero parcialmente endurecido deberá ser descartado y no se permitirá su uso, ni ablandamiento, bajo ninguna circunstancia

Las nervaduras expuestas, tanto verticales como horizontales, serán repelladas y afinadas al mismo plano de la pared. La proporción de la mezcla a utilizar se define en la tabla de dosificación de morteros, en este apartado.

En el caso particular de columnas, vigas y soleras de corona vistas, se repellarán y afinarán inclusive las dos aristas inferiores.

Las estructuras de concreto serán suficientemente picadas antes de repellarlas y las superficies serán limpiadas y mojadas hasta la saturación, antes de la aplicación del repello, en ningún caso tendrá un espesor mayor de 1.5 cm ni menor de 1.0 cm y será necesario al estar terminada, curarla durante un período de 3 días continuos.

Las paredes se repellarán usando el método de fajas verticales a plomo, 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 morteros deberán prepararse con arena cernida y en mezcladoras apropiadas; únicamente en caso de emergencia, la supervisión podrá permitir la mezcla a mano. La cantidad de agua que se usará en la mezcla será la mínima necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable.

No se permitirá el uso del mortero después que hayan transcurrido 30 minutos después de haber agregado el agua al cemento; el mortero no podrá ser retemplado bajo ninguna circunstancia, ni siquiera por medio de adición de más cemento.

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

## **MATERIALES**

### **Cemento**

Todo el cemento deberá ser tipo Portland de conformidad con la Norma ASTM C 150, TIPO I o ASTM C 595 o ASTM C 1157 GU o Cemento para Mampostería según ASTM C 91.

El Contratista presentará a consideración y aprobación de la Supervisión del proyecto, los "certificados" de los resultados en el laboratorio de la planta, en cuanto al cumplimiento de la norma ASTM C151 y C155.

El cemento para una misma clase de mortero deberá ser provisto, en todo el transcurso de la obra, de un mismo proveedor, y deberá ser entregado en la obra en su empaque original y deberán permanecer selladas hasta el momento de su uso.

Las bodegas para el almacenamiento de cemento permanecerán secas, deberán cerrarse todas las grietas y aberturas que aparezcan en paredes y techos. Las bolsas deberán estar estibadas lo más cerca posible unas de otras para reducir la circulación de aire, evitando ser apiladas contra las paredes exteriores.

Las bolsas deberán ser colocadas sobre plataforma de madera levantada, que sean fácilmente inspeccionadas según cada envío de cemento. No se permitirá el uso de cemento endurecido por el almacenamiento o parcialmente fraguado.

Para el mortero de repello se usará la proporción cemento de albañilería, arena en proporción 1:3.

### **Arena**

La arena deberá ser de río. La granulometría de los agregados finos (arena) deberá quedar siempre dentro de los límites indicados en las especificaciones ASTM C 33. El agregado fino será arena de granos duros libres de pómez, polvo, grasas, sales, álcalis, sustancias orgánicas y otras impurezas perjudiciales para el concreto, con densidad no menor de 2.5, módulo de finura entre 2.3 y 3, color N° 3, de conformidad con la norma ASTM C 40, y cumplirá con los límites de graduación de las especificaciones ASTM C 117.

### **Agua**

El agua deberá cumplir con la norma ASTM C 1602. Debe ser en el momento de usarse: limpia y potable, libre de ácidos, sales, álcalis, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias que puedan ser dañinas para el mortero. Esta norma permite el uso de agua potable sin practicarle ensayos.

### **Aditivos**

La Supervisión autorizará, en cada caso, el uso de aditivos para mortero, toda vez que éstos cumplan con las especificaciones ASTM C 494 y ASTM C 1017 y empleados según las instrucciones impresas por los propios fabricantes.

Durante el período de los trabajos ejecutados usando aditivos, se llevará un control continuo de las proporciones de la mezcla y del manejo del producto.

En ningún caso habrá pago adicional por el uso de aditivos en el mortero; ya se trate de circunstancias ordinarias o extraordinarias o sean propuestos por el Contratista, o cuando sean requeridos por la Supervisión como medida de emergencia para remediar negligencia, enmendar impericias, errores o corregir atrasos en el desarrollo de la obra imputable al Contratista

### **AFINADOS**

Los afinados se harán con una mezcla de cemento y área fina, con un acabado a llana de metal o madera, seguido de un alisado con esponja. Para poder efectuar el afinado, las paredes deben estar bien repelladas y mojadas hasta la saturación. Para lograr un buen afinado, la arena debe cernirse en cedazo de 1/32", en seco, la mezcla a utilizar deberá tener una proporción 1:1

La pared que será afinada deberá estar libre de grietas, fisuras, cortaduras, manchas y sopladuras en el repello. Para proporción de la mezcla ver tabla dosificación de morteros, en este apartado.

Antes de afinar, las paredes deberán limpiarse de polvo, aceite o cualquier otro elemento extraño y estar saturados de agua. El afinado de paredes interiores, no podrá ejecutarse hasta que la cubierta de techo o la losa del entepiso estén colocadas, según el caso. El afinado de paredes no podrá ejecutarse antes de que estén resanados los repellos, así mismo deberán estar colocadas las tuberías y cajas eléctricas y las tuberías de drenajes y suministro de agua potable.

La Supervisión recibirá la pared afinada, la cual debe mostrar los filos vivos, textura suave, lisa y uniforme, estar a plomo en toda la superficie y libre de sopladuras.

Cuando se hayan hecho perforaciones en paredes, en el caso de haber colocado tuberías, aparatos sanitarios, etc. después del afinado, deberá eliminarse el acabado en todo el paño y repetirse nuevamente todo el proceso, sin costo adicional para el propietario, para evitar cualquier mancha o señal de reparación.

Las superficies afinadas se mantendrán completamente saturadas con agua durante 72 horas consecutivas después de su aplicación no importando el grado de dificultad en la

obtención de esta condición, por lo que el Contratista tomará rigurosamente en cuenta esta disposición.

### **ENCHAPE DE PORCELANATO EN PAREDES**

El enchape será con porcelanato de 60x60 cm. Acabado y color será escogido por el propietario, según se especifica en los planos. El contratista deberá entregar a la supervisión muestra en físico del material a utilizar, para aprobación de dimensiones y color. Entre las características técnicas del producto tenemos:

- a) El proceso de fabricación será del tipo prensado, cumpliendo las normas europeas EN.
- b) La absorción de agua, en peso debe ser entre el 3.0% y el 5% (no mayor del 5%) según Norma (EN 77).
- c) La Resistencia a la Flexión será de 2022.9 Nw, según ISO 10545.4
- d) Dureza Superficial (Resistencia al rayado) en escala de MOHS será de 9, según Norma UNE 67-101-85.
- e) Resistencia a la abrasión será PEI V, según Norma ISO 10545.7
- f) Resistente al ácido y bases: si Resiste.
- g) Resistencia a las manchas: Clasificación 5.

### **ADHESIVOS Y PORCELANA**

Para la instalación del porcelanato será sobre superficies repelladas se utilizará un adhesivo en polvo a base de cemento Portland formulado especialmente para tal fin, aprobado por la Supervisión, que cumpla con los requerimientos de la norma ANSI 118.1.4. Para el zulaqueado de las juntas o sisas se utilizará una porcelana a base de cementos, colorantes y agregados modificada con polímeros para mayor fuerza y resistencia del color, formulado especialmente para tal fin, aprobado por la Supervisión, que cumpla con los requerimientos de la norma ANSI 118.1.4

### **Preparación de la superficie**

Antes de empezar a colocar la cerámica, la superficie que será enchapada deberá estar repellada, con una superficie plana y a plomo, la que será estriada para proveer una buena adherencia al mortero al colocar la cerámica. Todas las superficies deben estar limpias y estructuralmente sanas y estables, libres de películas de aceites y detergentes o algún tipo de material extraño que impida la perfecta adherencia de la cerámica a la superficie. La máxima variación para el plano de las superficies que recibirán el azulejo en paredes deberá ser de 3 mm en 2.40 metros según la norma ANSI A108.1A, sección A-3. No se podrá iniciar el proceso de enchapado hasta que la Supervisión verifique las condiciones antes mencionadas y emita autorización escrita de ejecutar.

Todos los accesorios o artefactos sanitarios y cualquier trabajo de albañilería, eléctrico, mecánico o de otra índole que interfiera o que pueda causar una mala instalación o daño posterior a la cerámica se deberá realizar antes de la instalación de los mismos, así mismo toda tubería de agua potable que alimente los artefactos sanitarios y duchas deberán quedar embebidos en la pared, por lo que se deberá verificar esta condición antes del enchape.

La pared deberá humedecerse durante doce horas antes de colocar la cerámica, debiendo estar ambos húmedos y limpios al momento de incorporar el mortero y la cerámica a la pared.

Las alturas y detalles de instalación deben verificarse en los planos y confirmar en la obra.

### **Procedimientos**

En términos generales se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante de los aditivos y porcelanas para su preparación y uso.

Después de haber verificado y corregido las superficies, se procederá a colocar las líneas maestras que servirán de base para guiar la instalación del porcelanato. La instalación se hará esparciendo el adhesivo con una llana de diente cuadrado dejando un estriado en semicircunferencia. No aplicar adhesivo en un área mayor a la que pueda ser cubierta por la cerámica en 15 minutos.

Para alinear perfectamente las losetas, se colocará una pita en cada hilada y se utilizará un separador especial en cada esquina de las piezas que forman cuatro baldosas y determinan así el ancho exacto de la sisa que haya ordenado la Supervisión.

Una vez fraguada la Porcelana se pasará a la etapa de limpieza y protección de la superficie. Los cortes deben ser hechos con cortadoras eléctricas especiales, equipadas con discos de diamante. Es importante que exista una persona especializada en hacer cortes, con la finalidad de garantizar que los cortes sean lo más preciso posibles y así evitar desperdicios en la cerámica y azulejos.

Todo el porcelanato deberá colocarse siguiendo líneas perfectamente horizontales y verticales, sin que haya discontinuidad de las mismas y de un ancho uniforme de 1/16" o el que la Supervisión defina en campo, las líneas dejadas entre las piezas serán rellenadas con porcelana y una vez terminado el recubrimiento, éstas serán lavadas evitando el uso de amoníaco.

### **Limpieza y acabado**

Todos los desechos y materiales sobrantes deberán removerse y desalojarse, cuidando que los enchapes no sufran daños. Se usará un producto especialmente formulado para tal fin, aprobado por la Supervisión, y siguiendo las recomendaciones del fabricante para su preparación y uso; luego de extender la solución en la superficie del porcelanato, dejar que actúe durante unos minutos. Luego efectuar el lavado con un cepillo o escobón y enjuagar con agua abundante y secar. Repetir el procedimiento hasta remover por completo cualquier mancha.

Será requisito que los obreros asignados a la ejecución del enchape sean especializados en dicha actividad con el fin de obtener la mejor calidad posible en el producto terminado. La Supervisión podrá ordenar el reemplazo del trabajador que no llene los requisitos solicitados.

Las superficies enchapadas deberán quedar nítidas, completamente limpias, sin topes y astilladuras, sin piezas "sopladas", con las sisas bien alineadas, sin discontinuidades y con

aristas boceladas. El Contratista será responsable de su mantenimiento hasta la entrega de la obra.

### REVESTIMIENTO MURAL LISO (vinilo)

---

El alcance del trabajo abarca el suministro e instalación de revestimiento mural liso de vinilo y se instalará donde así sea indicado en los planos, con grosor de 0.92mm. Rollos ancho 30 metros de largo x 2 metros de ancho, instalación con cordones de soldadura y 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.

Será obligación del contratista hacer las siguientes consideraciones sin limitarse a ellas, con la finalidad de proveer un producto a satisfacción del Supervisor del contrato:

- Suministro e instalación de revestimiento mural liso de vinilo con las características antes mencionadas
- Disponibles en color y diseño descritos en planos y/o sujetos a aprobación del propietario.
- Revestimiento completamente impermeable 100%
- Sellado con cordones de soldadura
- Clasificación al fuego
- Resistente a las manchas
- De fácil limpieza y mantenimiento

### PINTURAS

---

#### ALCANCE

Comprende todo lo concerniente a todos los trabajos de pintura en paredes, techos, estructura metálica, puertas, muebles, pavimento y otros lugares, según lo indiquen los planos, estas especificaciones o ambos.

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, materiales, transporte, equipo, aditamentos y todos los servicios necesarios para ejecutar perfectamente todo el trabajo.

Todas las superficies pintadas llevarán como mínimo tres manos de pintura o las que sean necesarias para cubrir la superficie perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del Supervisor y el Propietario.

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.

Donde se usen o aparezcan las palabras: pintura, pintada o a pintar, en el curso de estas especificaciones o en cualesquiera otro Documento Contractual, se deberá entender o incluir el tratamiento de acabados en superficies o materiales, consistentes en uno, todos o algunos de los siguientes compuestos: sellador, **imprimación, relleno, capas finales, emulsiones, barnices, lacas, tintes, esmaltes, etc.**

### CALIDAD DE LOS MATERIALES

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

Todas las pinturas deben 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.

El Contratista tendrá prohibido llevar a la obra envases de pintura con nombre y marca de material que no hayan sido aprobados por el Supervisor.

Todos los materiales entregados en la obra deberán ser almacenados adecuadamente en el sitio aprobado por el Supervisor. Dicho lugar permanecerá limpio y deberán tomar precauciones de seguridad.

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

Se prohíbe el uso de materiales alterados en cualquiera de las etapas del trabajo, como también diluir los 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 indiquen los planos.

Los tipos de pintura a utilizar son los siguientes.

- Látex acrílico interior-externo; acabado mate, 54.5% sólidos en peso 36.5% sólidos en volumen, viscosidad 95-105 a 25°C. En el caso de látex para exterior se deberá colocar valores de alta reflectancia solar mayores a 60%.
- Esmalte acrílico antibacterial base agua: acabado brillante, 50% sólidos en peso, 39% sólidos en volumen, viscosidad 80-90 UK a 25°C.
- Esmalte epóxico antibacterial base agua: de dos componentes, acabado semibrillante, 50 % de sólidos en peso, 36% de sólidos en volumen, viscosidad 90-100 UK a 25°C.
- Pintura emulsionada acrílica base agua de alto tráfico: acabado mate, sólidos en volumen 58%, sólidos en peso 75%, viscosidad 70-90 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 proporciones alta calidad, excelente brillo y nivelación.
- Sellador aislante de un componente.

## PROCEDIMIENTO

El contratista suministrará muestras de todas las pinturas al propietario para aprobación, antes de ser aplicadas y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada.

Después de aprobadas las muestras, se aplicarán en las áreas respectivas muestras de 1.0 m<sup>2</sup> 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.

No se comenzará a pintar hasta que las superficies estén perfectamente limpias y secas. Las placas, interruptores, tapaderas, tomas corrientes, 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 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, grasas, etc. Las reparaciones menores tales como corrección de imperfecciones, sellos de grietas, etc. Se harán con masilla especial sin costo adicional para el propietario.

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.

No se aplicará ningún material sobre superficies húmedas, salvo que el Supervisor apruebe el uso de materiales especiales, sin costo adicional para el Propietario.

Dentro de esta partida se incluyen las superficies siguientes:

- Pintura en todas las superficies verticales interiores (paredes, divisiones, estructuras metálicas, vigas, repisas, etc.)
- Pintura de todas las superficies verticales exteriores (paredes, fascias, estructuras metálicas, repisas, etc.)
- Pintura en superficies horizontales (losas, aleros, cielos, pisos, cunetas, etc.)
- Pintura en todas las superficies de obra de hierro (ventanas, puertas, columnas, vigas, polines, tableros y cajas para las instalaciones, defensas, abrazaderas, etc.)
- Pintura de todas las obras de madera (muebles).

### **PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Antes de iniciar el proceso de pintura, las superficies serán preparadas de la manera que a continuación se describe y de acuerdo a lo establecido por el fabricante de la pintura, así como también a completa satisfacción del Supervisor.

### **CONCRETO**

Cepillar, lavar y tratar con una solución de 1± libras de Sulfato de Zinc por galón de agua, y remover toda la suciedad, polvo u otros materiales adheridos, hasta tener una superficie lisa. Dejar secar la superficie.

Para el caso de paredes existentes se utilizará removedor de pintura, se dejará secar y luego se quitarán los restos de pintura con ayuda de la espátula, se volverá a limpiar y se lijará la superficie, repitiendo el proceso de limpieza para remover cualquier rastro de polvo para dejar la superficie lisa y comenzar a pintar.

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.

El Supervisor puede eliminar este proceso en determinadas circunstancias en que lo considere en exceso o cuando el fabricante de la pintura recomiende otro proceso, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las indicaciones del documento técnico del fabricante.

## GUARDACAMILLAS Y/O PROTECCION DE PAREDES CONTRA GOLPES

### ALCANCE DEL TRABAJO

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.



### 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.

### EJECUCION

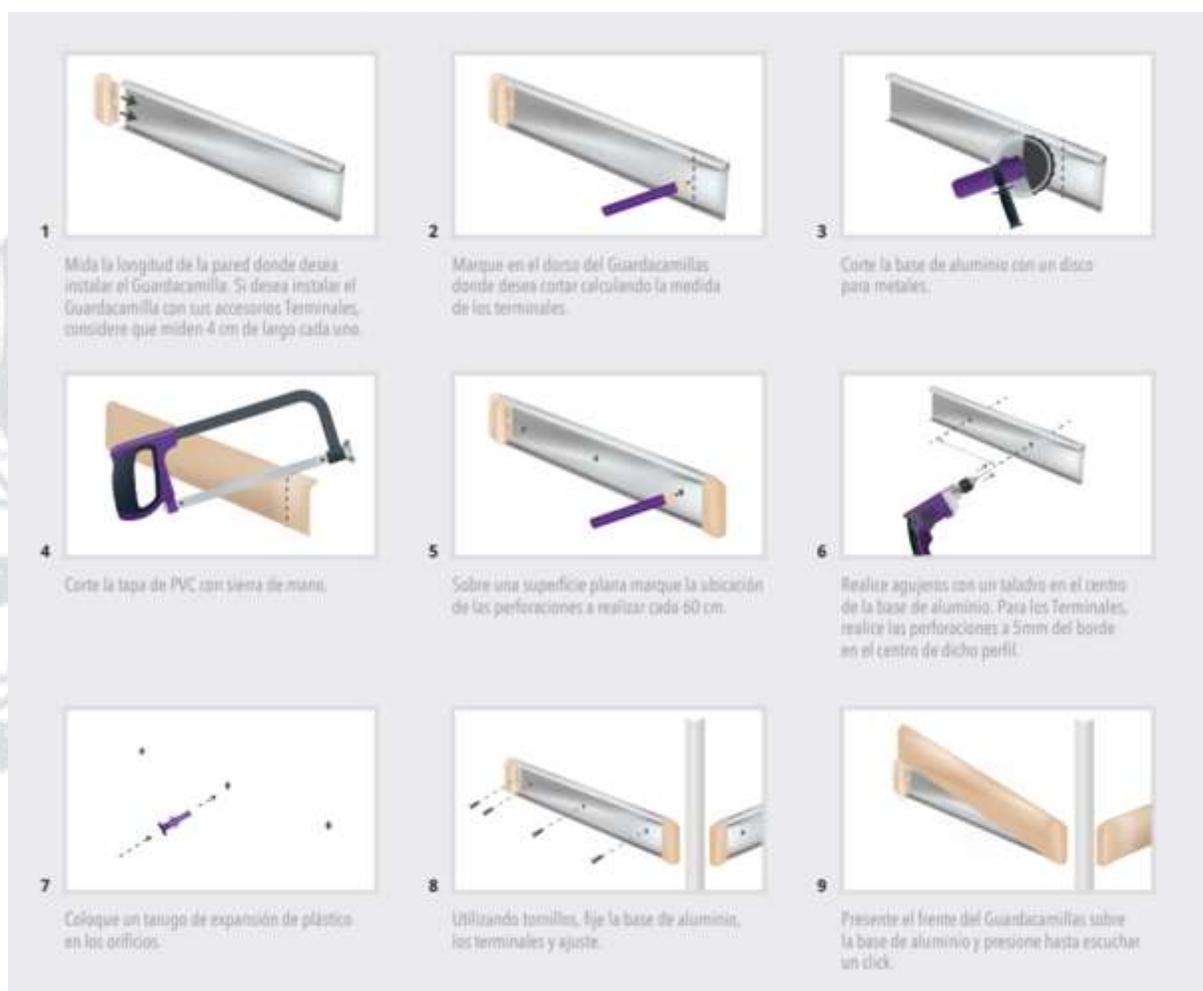
Durante su instalación se deberá tener sumo cuidado en proteger las paredes ya instaladas realizando el trabajo de una manera ordenada y limpia. El Contratista, con la suficiente anticipación, suministrará al Supervisor muestras de cada material a ser utilizado en la ejecución o instalación de los pisos, 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 guarda camas 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.

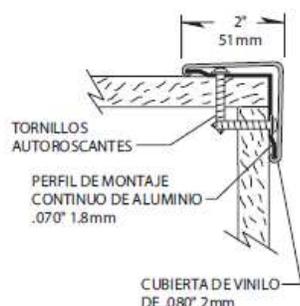
PERFIL



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.



## 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.

## REVESTIMIENTO DE WPC

Suministro e instalación de paneles de WPC para exterior, compuesto de la mezcla de fibras naturales orgánicas y plástico con simulación de listones de madera, resistente al agua, textura antideslizante con compuestos antifúngicos (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.

Se instalará donde así sea indicado en los planos de acabados.

## RESANE DE PAREDES

El contratista deberá limpiar e identificar las áreas en mal estado y áreas afectadas producto de desmontajes de elementos fijados a paredes. Para el resane de la pared se debe garantizar que los componentes antes de su mezcla deben estar libres de impurezas, comprobándose su finura y tamiz para el caso de la arena, deben ser mezclados en proporción según recomendación de laboratorio. Para garantizar adherencia el área debe estar previamente humedecida y libre de pintura. En caso el resane de las áreas exista pérdida o agrietamiento por mal proceso constructivo o de curado, se llevará a cabo su reposición sin incurrir a costo adicional a la actividad en ejecución.

## FORMA DE PAGO.

Las unidades de pagos de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

## 6. CIELOS FALSOS

La Contratista suministrará todo el material, herramientas, equipos, transporte, servicio y mano de obra necesaria para el Desmontaje de los cielos falsos (en los casos que aplique, según indiquen los planos), así como, el Suministro y colocación del nuevo cielo falso, conforme lo indicado en las presentes Especificaciones.

La Contratista está obligada a utilizar mano de obra especializada, el incumplimiento de esta disposición faculta a la Supervisión y/o a la Administración del Contrato a rechazar una o todas las partes que conformen la obra objeto del rechazo.

### EJECUCIÓN

Todo el trabajo ha de ser ejecutado por trabajadores especializados en cada tipo de cielo, utilizando materiales de primera calidad, herramientas y equipos necesarios y adecuados, tomando todas las precauciones para que se logre armonía entre las paredes y los cielos. El trabajo ha de ser de primera calidad y los acabados tendrán absoluta nitidez. 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.

Su obligación termina cuando sea recibida a entera satisfacción de la Supervisión y de acuerdo con las condiciones que se puedan establecer en las Condiciones Contractuales o en estas Especificaciones Técnicas. Si no se indica otra cosa en los planos, todos los cielos serán a nivel, con las sisas rectas y de ancho uniforme y, en general, colocados bajo las mejores normas estéticas y técnicas.

### PROTECCIÓN

Una vez terminada la ejecución de los cielos, el Contratista deberá limpiarlos de acuerdo con lo indicado por el fabricante y por estas especificaciones. Es responsabilidad exclusiva del Contratista la protección y mantenimiento de los cielos en perfecto estado hasta LA RECEPCION FINAL y ENTREGA de la obra.

### FABRICANTES

Todos los materiales de cielo deberán ser fabricados por empresas experimentadas y de reconocida reputación. En su fabricación se utilizarán componentes de primera calidad y las mejores prácticas de producción utilizadas por la industria.

Todos los cielos deben cumplir con las pruebas de calidad estipuladas en los certificados de garantía del fabricante aplicables para cada tipo y clase de cielo. Sera responsabilidad del contratista previo a su instalación presentar los manuales del material y muestras de los productos a la Supervisión para su aprobación.

### TAPAS DE INSPECCIÓN

Es obligación del Contratista proveer en todo tipo de cielo raso colocar tapas de entrada al entretecho, de modo que éste sea accesible. Deben colocarse en lugares apropiados que no demeriten la buena apariencia de la obra y deben contar con la aprobación de la Supervisión.

Esto se requerirá cuando exista espacio suficiente entre el cielorraso y el techo para hacerlo visitable.

A continuación, se detallan todos los tipos de cielos falsos a utilizar en el proyecto:

### **CIELO FALSO DE PANELES DE NÚCLEO DE YESO Y PLACA DE FIBRA DE VIDRIO**

Se instalarán en los ambientes señalados en los planos, cielo falso a base de panel de tablayeso espesor  $e=1/2''$ , antihongos, núcleo incombustible resistente al fuego tipo c, atornillada a perfilera de aluminio tipo pesado calibre 22 suspendida con arriostramiento sismoresistente a cada 2.40 m a.s., panel totalmente empastado, lijado y pintado con pintura epóxica color a escoger por el propietario.

Todos los cielos falsos deberán ser instalados completamente hasta el menor detalle, y de acuerdo a las instrucciones del fabricante, para garantizar un perfecto funcionamiento, ajuste, hermeticidad y uniformidad, por lo tanto se usaran todo los herrajes, selladores, recomendados por el fabricante para cumplir tales fines el contratista antes de su instalación, deberá verificar en la obra las dimensiones de cada área a encielar, ya que la corrección de errores por omisión de esta parte del trabajo, correrá totalmente por su cuenta. Todo lo que no reúna las condiciones de estas especificaciones, o que sea colocado erróneamente, no será aceptado y deberá ser corregido, o puesto, y colocado de nuevo por cuenta del contratista, hasta lograr la aprobación. del supervisor.

### **CIELO FALSO PVC**

Comprende la aplicación del sistema machihembrado de paneles de PVC de 20mm x 10mm x6.0 m, suspendido e independizado del techo por una estructura de soporte. Este sistema se instalará en los ambientes señalados por los planos. Las piezas serán recibidas en buen estado, enteras, sin deformaciones, astilladuras ni manchas y con la superficie y aristas bien definidas. Acabado liso brillante.

La Supervisión y/o la Administración del Contrato, no aceptarán cielos falsos que presenten manchas, averías, torceduras en las piezas metálicas, desniveles u otro tipo de defectos que contrarresten la calidad del trabajo. El cielo deberá observarse con excelente calidad. Es responsabilidad exclusiva del Contratista la protección del material de cielo desde su compra hasta la entrega final. Debe tener especial cuidado contra daño por humedad. Si es embodegado por un período de tiempo prolongado, deberá tener cuidado que la bodega esté, totalmente seca y que cuente con excelente ventilación.

### **PROCEDIMIENTO**

A continuación, se describen los procesos constructivos según el tipo de cielo a instalar.

- Tomar las medidas del lugar y calcular el área que sea cubierta.
- Definir sentido de la instalación ya sea vertical u horizontal en la cual se deberá guiar por los respectivos planos de modulación de cielo, previo a la instalación será responsabilidad

del contratista revisar la colocación del cielo con la aprobación de la supervisión y administrador de contrato.

- Asegurarse de contar con todo el material y herramientas necesarias.
- Marcar el nivel de instalación del ángulo estructural en el perímetro de la pared fijándolo cada 40 cm con puntilla de acero.
- Las omegas se instalarán a cada 60 o 40cm dependiendo del clima
- En sentido contrario al PVC y las viguetas cada 80 o 70cm en el mismo sentido de la tablilla en PVC.
- Una la cornisa en PVC al Angulo estructura con tornillo.
- Se cortarán las tablillas de acuerdo al largo del área.
- Se instalará la tablilla al perimetral asegurándolo a la omega con tornillo de PVC y se repetirá la operación hasta llegar al final.
- Cuando llegue al último tramo se cortará la tablilla a lo ancho con la medida restante inferior a 20 cm.
- Se Insertará al perimetral y la pestaña a la tablilla anterior sin atornillar a la omega.
- Se limpiará con un paño de agua.

#### SELLADOR

Sellador Silicona SIKA o similar; de alta resistencia líquido de color blanco, cartucho de 300ml, Densidad Aprox. 1.02 kg/l Tipo Masilla elastomérico a base de silicona con fungicidas de reticulación ácida. Dureza Shore aprox. 23, Temperaturas de Aplicación de +5°C a +40°C, Temperaturas de servicio de 50°C a +150°C, Velocidad de Polimerización (23°C y 50% HR) Aprox. 1.5 mm/24 horas, Aprox. 4 mm/3 días Formación de piel (a 20°C) 10-15 minutos.

#### MEDIDAS A CONSIDERAR POR FABRICANTE

A. Armado de la Suspensión.

1. Antes de instalar los perfiles, se determinará el nivel en el que se instalará el falso cielorraso de PVC, así mismo las paredes de los ambientes deberán estar lisas, libres de rebabas o similares.

2. Se fijarán los perfiles para colgato respetando las especificaciones del fabricante y el diseño de detalles en los planos correspondientes, dejando los elementos colgantes para fijar el falso cielo raso.

3. A partir de allí se constituirá la estructura, empezando por el perímetro del ambiente, con rieles metálicos galvanizados, luego la estructura de fijación del falso cielo raso con parantes metálicos galvanizados; siguiendo las especificaciones detalladas en los planos correspondientes.

B. Seguidamente se fijará los acabamientos perimetrales de PVC, tipo "U" o "L".

C. Se procederá a montar y fijar las planchas de PVC de 200mm x 10mm con torillos framer de 7x7/16" o similar (esta operación se hará con taladro eléctrico o inalámbrico)

D. Terminado del emplanchado total del techo.

E.Limpieza fina

## ENTREGA

Retoques:

De ser el caso y en acuerdo anticipado con el cliente:

1. Las juntas u orificios se sellarán con sellador y aplicador asegurándose de no dejar espacios vacíos entre el perfil de PVC y el muro o similar.
2. Dar una capa final de silicona al PVC

## FORMA DE PAGO

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

## 7. VENTANAS

### 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 y la reparación y adecuación de las ventanas existentes.

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.

### MATERIALES

Para las todas las ventanas el vidrio será del tipo laminado, de 1/4" (6 mm) de espesor, deberán ser claros, a menos que específicamente se indique lo contrario.

Todo el aluminio a emplearse será de aleación del mismo metal 6063-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 están indicados en los planos.

Todos 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

en un 140% como mínimo. Del aluminio, vidrios y del acabado final se presentarán muestras a la Supervisión para su aprobación.

Toda la ventanería llevará sellador de vinil alrededor del vidrio, de una sola pieza de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

### **VENTANAS DE VIDRIO FIJO**

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.

### **VENTANA CORREDIZA O DE GUILLOTINA**

Dicha ventana será tipo Ventana Francesa con abertura de tipo corrediza y/o guillotina (según aplique lo mencionado en planos) Tendrán marco de perfiles de aluminio sistema deluxe tipo pesado con la sección adecuada a la función de la ventana (tipo industrial ancho mínimo del perfil será de 5 cm o como lo indique el fabricante). Tendrán un resorte que permita mantener abierta la ventana en cualquier posición, sin riesgo que se cierre bruscamente.

Las ventanas estarán dividida en dos partes iguales, para el caso de la ventana de guillotina una será fija y la otra será levadiza. Para el caso de la ventana corrediza una será fija y la otra deslizará de izquierda a derecha (o según se indique en planos o lo defina la Supervisión). El vidrio debe ser laminado espesor 6 mm y color claro, en caso que no se especifique lo contrario.

### **PROCEDIMIENTO**

El Contratista antes de su instalación, deberá verificar en la obra las dimensiones de vanos para ventanas, ya que la corrección de errores por omisión de esta parte del trabajo, correrá totalmente por su cuenta.

El trabajo será ejecutado de acuerdo a los planos de taller para cada tipo de ventana, que posteriormente serán elaborados por el Contratista de la Obra.

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 del Contratista, hasta lograr la aprobación del Supervisor.

Donde se ha de poner en contacto aluminio o hierro con concreto, bloques, repellos, y otro tipo de construcción similar, el aluminio o hierro será pintado en la zona de contacto con pintura aprobada por la Supervisión.

Donde haya ventanas de vidrio y aluminio en contacto con el exterior, habrá una diferencia de 1 ó 2 cm. 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.

No se permitirán luces entre la pared y el marco de aluminio de la ventana que excedan a 2 mm.

El Contratista usará equipo adecuado y mano de obra especializada, para la correcta instalación de todos los vidrios y aluminio.

Estos serán instalados con el cuidado necesario para evitar rayones, rajaduras o descantilladuras. No se aceptarán vidrios que presenten tales defectos, deberá colocarse un empaque de vinilo para recibir los vidrios de manera de obtener un cierre total, hermético y efectivo que impida el paso del agua, polvo y aire.

Deberán suministrarse espaciadores de neopreno o de material similar donde sea necesario, a fin de centrar perfectamente los vidrios. No se aceptarán aquellos que no cumplan con estas especificaciones.

Vidrios mal colocados o astillados a causa de la instalación, o por trabajo defectuoso, deberán ser sustituidos sin cobro extra.

El Contratista, al hacer la entrega de los edificios, dejará toda la vidriería perfectamente limpia y libre de rayones o manchas de cualquier procedencia.

## **EJECUCIÓN**

Cumplidos los requerimientos previos, el contratista o el sub contrato en el caso sea; iniciará la fabricación de las ventanas de aluminio, verificando las medidas de los vanos en obra y su escuadra, para realizar los ajustes necesarios. La elaboración de las ventanas proyectable utilizará los perfiles determinados en esta especificación. En divisiones interiores o uniones con otros sistemas de ventana como: fijas, corredizas, y otros, se utilizará doble perfil, con un refuerzo o mullón intermedio y debidamente atornillado. La celosía del vidrio deberá ser tal y cual se indica en los acabados de los planos. El vidrio deberá instalarse en buen estado verificando la calidad del material.

Todos los cortes serán efectuados con sierra eléctrica, para luego ser limpiados de toda rebaba y de ser necesario limado finamente. La fabricación de ventana proyectable utiliza el perfil "perimetral de marco", para el armado de éste, el que se lo corta en forma oblicua y a 45 grados. También serán cortados retazos de perfil ancla, tanto para el marco como para la hoja de ventana. Una vez limpiado los perfiles de marco, se procederá al armado del mismo mediante las anclas y tornillos auto roscantes de ½" x 10-12, verificando escuadras y diagonales. Concluido el marco, se tomará las medidas para el recorte del perfil "perimetral de hoja", y realizando los descuentos de medida que corresponden, se efectuará los cortes

oblicuos a 45 grados, para proceder con el armado de la hoja en forma similar a la realizada con el marco de ventana proyectable.

Cuando se disponga ventanas con divisiones interiores horizontal o vertical, se utilizará el perfil “marco doble”, el que se adapta para ventana fija o proyectable, dentro del mismo sistema; según las necesidades del proyecto.

Se continúa con el recorte del perfil de bordo, los que llevan cortes diagonales, ajustándose al tamaño de la hoja de ventana, y sin dejar aberturas entre éstos. La colocación de bisagras, que puede ser horizontal o vertical, se realizará en el marco de ventana, ajustada con tornillos auto roscantes de ½” x 10-12. Seguidamente se colocará el vinil y felpas necesarias en los perfiles de marco, hoja y bordo de la ventana, para luego proceder al recorte del vidrio y su instalación en la hoja proyectable. De requerir la supervisión, exigirá la colocación de silicón en el vinil utilizado. Ya sea en taller o en obra, se colocará la manija o tiradera de seguridad, con los topes y complementos correspondientes, que puede ser con tornillos auto roscantes o remachado.

Todas las ventanas serán protegidas para su transporte a obra, y apoyadas en caballetes adecuados para este fin, evitando el maltrato o deterioro del material fabricado y la rotura del vidrio instalado. La supervisión aprobará o rechazará la elaboración de la ventana para continuar con la colocación de la misma.

Concluida con esta instalación, se realizará una limpieza general de la rebaba de aluminio, polvo o cualquier desperdicio que se encuentre en la ventana instalada. Como última fase de instalación, por la parte interior se aplicará silicón en las mínimas aberturas que pueden quedar entre perfiles y mampostería. La especificación técnica del silicón, señalará que es el adecuado para el uso que se le está aplicando. La supervisión realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la ventana instalada.

#### **FORMA DE PAGO**

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

## **8. PUERTAS**

#### **ALCANCE**

El trabajo descrito en esta sección consiste en el suministro, instalación y ajuste de las puertas incluyendo su acabado, mochetas, sus cerraduras, herrajes y burlete contravientos para barrer el polvo con cepillo de hilo tupido, este se instalará bajo puertas para evitar el ingreso de partículas al interior del servicio.

Es responsabilidad del Contratista suministrar e instalar todos los accesorios y aditamentos para el correcto funcionamiento de las puertas, aun cuando no se les mencione específicamente.

Todo el clavado será preciso y el trabajo cuidadosamente armado, contorneado y ajustado en posición, y será alisado a mano. Todas las uniones serán al ras y lisas después de ser pegadas.

Todas las superficies serán niveladas y parejas, sin marcas de herramientas, la superficie visible total será lijada paralelamente, los topes serán acabados perfectamente lisos para la aplicación del acabado respectivo, se respetarán las dimensiones indicadas en los planos y resultantes de las medidas verificadas en la obra.

Todas las piezas deberán ser correctamente alineadas y colocadas según los planos y no se permitirá irregularidades de superficie.

Las puertas deben quedar totalmente instaladas a plomo, sin torceduras, aberturas o defectuosas.

#### **MATERIALES Y DIMENSIONES**

Las dimensiones de las puertas están indicadas en los planos, pero antes de fabricarlas, el Contratista verificará las dimensiones de los huecos tal como han sido construidos.

El Contratista verificará que los giros de puertas no interfieran con el paso de personas, equipos y artefactos, con la acción de interruptores eléctricos, paso de ductos u otras obras que amerite.

Al encontrarse algún caso susceptible de provocar cualquier problema, el Contratista deberá consultar al Supervisor, de no hacerlo, estará obligado a corregir cualquier situación que el Supervisor encuentre inadecuada.

El Contratista someterá al Supervisor muestras de mochetas, puertas, herrajes y acabados, para su aprobación y no iniciará ningún trabajo sin la aprobación respectiva por escrito.

#### **PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO**

Comprende las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas automática de vidrio, velocidad de apertura regulable con temporizador de apertura que incluya alimentación eléctrica, motor de alto rendimiento y bajo desgaste con carril de rodadura silencioso. Estructura de aluminio, junta EPDM que evita vibraciones, vidrio de seguridad laminado de 10mm. Sistema de activación por sensor. Incluye programa de funcionamiento: cerrado; automático; abierto; apertura parcial; salida; acceso noche-banco con ajustes de todos los parámetros básicos mediante display integrados y teclas.

El proveedor, constructor o contratista deberá entregar las certificaciones, respaldos y garantías de fabricación y cumplimiento de las normas y estándares del producto, así también debido a la complejidad técnica de instalación, deberá presentar la certificación correspondiente de la mano de obra a fin de que esta sea calificada, capacitada y certificada para la instalación del tipo de puerta.

## **PUERTAS METALICAS CON NUCLEO DE POLIURETANO (ACM) CON VISOR**

Puerta lisa, núcleo de estructura de poliuretano expandido rígido, cubierta de dos láminas de acero lisa grado 60 calibre 20 en ambas caras, estructura interna de metal, tratadas con baño de fosfatos para evitar la corrosión. Pintura horneada, con pintura en polvo base de poliéster sin emisión de humos.

Donde los planos lo indiquen, llevarán un visor de vidrio laminado claro o nevado 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.

### ***Para Puertas Abatibles:***

Comprende las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos. La puerta será abatible de una hoja con marco de aluminio anodizado acabado plata pulido, incluye mirillas según planos y bisagras especiales de apertura a 90°, 40 mm de espesor, Densidad: 40-45 Kg/m<sup>3</sup>, tope contra golpes o zócalo de lámina metálica con altura de 40 cm acabado gris plata pulido.

### ***Para Puertas Corredizas:***

Comprende las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas correderas herméticas para áreas de Reanimación y Observación que incluye mirilla de vidrio de fácil limpieza según planos, apertura por sensor o detector Touchless. La puerta será de una o dos hojas, según tipo de puertas indicada en planos. Tendrá la opción de tener apertura manual en caso de una emergencia ante un fallo eléctrico las puertas se quedan cerradas para evitar todo tipo de contaminación. La puerta se podrá accionar de manera manual. Incluye tope de camillas tope contra golpes o zócalo de lámina metálica con altura de 40 cm acabado gris plata pulido. Dispondrá de la clasificación más alta en cuanto a permeabilidad al aire. Clase D acorde a la normativa internacional UNE-EN 12207:2017.

### ***Datos Técnicos***

**Forro:** puertas metálicas cubiertas con dos láminas de acero grado 60 con doble chapa lisa galvanizada, tratadas con proceso desengrasante y desincrustante, también tratadas con baño de fosfatos para cerrar el poro del metal y así evitar la corrosión. Pintada con pintura en polvo base poliéster al horno y sin emisión de humos.

**Poliuretano:** las puertas tienen un núcleo de estructura de poliuretano expandido rígido e indeformable, con una densidad de 32 a 34 Kg/m<sup>3</sup> y espesor de 120 mm. y estará en medio de dos láminas de ACM. El poliuretano forma una película de protección compacta que

dificulta la penetración de vapor de agua, u otros contaminantes, excelente resistencia a las influencias atmosféricas, vapores ácidos a la mayoría de los solventes, hidrocarburos y aceites minerales. Temperatura de servicio mínima 40, máxima 80 grados Centígrados. Porcentaje de celda cerrada 90%.

**Estructura:** la estructura de las puertas está compuesta por largueros del mismo material que la puerta, otorgando una estabilidad óptima para que no se deforme, ni se deteriore con el tiempo o por el trato al que sea sometido, el panel estará conformado por un núcleo de poliuretano expandido en medio de dos láminas de aluminio (ACM).

La estructura de la puerta también estará pintada en polvo.

**Pintura:** pintura en polvo (base poliéster) ejecutado en 3 etapas: limpieza, aplicación y curado al horno.

Las Puertas hospitalarias higiénicas deberán contar con certificación de las normas que cumplen, deberán ser a prueba de humedad y a prueba de corrosión. Solo se aceptarán puertas aprobadas y certificadas para instalar en el hospital. Todos los dispositivos como marco, bisagras cierra puertas, manija cerradura o motores que se utilicen en estas puertas deberán contar con una certificación de aprobación para uso en puertas hospitalarias, de la misma calidad de la puerta a la cual sirven.

#### DESCRIPCION DE LAS CERRADURAS

Todas las cerraduras con llave deberán ser de una sola marca, para facilitar su amaestramiento, sin embargo, de ser posible se amaestrarán también otros tipos de chapa. Si hubiera dificultades en este sentido la Administración del Contrato y la Supervisión decidirá lo procedente.

#### COLOCACION DE PUERTAS

Al colocar las puertas, estas deberán abrir y cerrar fácilmente, debe de tomarse en cuenta el posterior aumento por la aplicación del acabado de sus caras y cantos. Puertas metálicas según planos incluyen instalación de brazo hidráulico uso pesado. Las hojas de las puertas en su posición cerrada, debe tener un ajuste perfecto. Las hojas no deben rozar en ningún punto de la mocheta o topes.

#### TOPES DE GOMA PARA PUERTAS

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.

#### FORMA DE PAGO

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

## 9. MUEBLES

### ALCANCES

El trabajo descrito en esta sección incluye la fabricación 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.

Sera 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:

- Muebles fijos de acero inoxidable con poceta de acero inoxidable
- Muebles con estructura de madera de cedro y cubierta de recubrimiento acrílico y/o cuarzo
- Muebles para guarda materiales (tipo alacena) en madera y acero inoxidable con puertas de vidrio.

### MATERIALES:

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 harán pago adicional alguno por correcciones que deban efectuarse, debido a no atender estas indicaciones.

#### a) Acero Inoxidable categoría AISI 304

- a. Estructura metálica de acero inoxidable categoría AISI 304 antiácido de 4" con elevada resistencia a la corrosión.
- b. Encimeras, entrepaños, puertas, haladeras, peto y zócalo serán de acero inoxidable AISI 304 18/10 con omegas de refuerzo y acabado satinado.
- c. Se utilizará plegadora mecánica que produzca dobleces ligeramente redondeados, todos los bordes deberán tener un doble para evitar hirientes.
- d. La estructura de soporte deberá llevar auto niveladores de altura.

**b) 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.

**c) 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.

**d) Plástico laminado.**

Sera de tablero termofundido con 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 ralladura.
- 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.

**Complementos:** 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.

## MUESTRAS

La Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión todas las muestras de madera, 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.

## 10. SEÑALÉTICA

### SEÑALIZACIÓN

Se ubicará señalización en todos los lugares señalados en los planos, tales como puertas de áreas de trabajo, servicios, baños, y en aquellos lugares en que el Contratante designe y el documento de señalética lo indique; se ha previsto una señalización adecuada por medio de placas o rótulos hechas en base de aluminio, letras en acrílico color negro y pantalla acrílica transparente con chapetones de acero inoxidable para sujeción. Estarán provistos de un dibujo representativo a dicho espacio y el nombre respectivo, cuyas letras deberán seguir la tipografía señalada en los detalles para cada señal.

El Contratista deberá presentar a la Supervisión, para su aprobación, las muestras de las diferentes placas a colocar y detalles de fijación.

### SEÑALIZACIÓN EN PUERTAS.

Todas las puertas deberán tener placas cuyas medidas serán las indicadas en planos y deberán tener las características especificadas en el párrafo anterior y para su colocación se deberá utilizar mano de obra calificada, herramientas, equipo y cualquier otra herramienta que requiera para llevar a buen término esta partida.

### SEÑALIZACIÓN EN PAREDES PARA IDENTIFICAR ÁREAS O SERVICIOS.

Deberán tener las características especificadas en el párrafo anterior y para su colocación se deberá utilizar mano de obra calificada, herramientas, equipo y cualquier otra herramienta que requiera para llevar a buen término esta partida.

### SEÑALIZACIÓN EN EXTERIORES.

En aquellos lugares donde sea necesario indicar los servicios que se brindan en un área específica o los tratamientos que se prestan, estos rótulos serán de dimensiones indicadas en planos, estarán hechas en base de aluminio, letras en acrílico color negro y pantalla acrílica transparente con chapetones de acero inoxidable para sujeción. Antes de hacer el pedido de la señalización, se deberá hacer un listado completo de los lugares (interiores y exteriores), con sus respectivas leyendas, para la aprobación de la Supervisión y del Contratante; así como se deberá someter a aprobación de la Supervisión las muestras de cada tipo de señalización a utilizar.

## FORMA DE PAGO

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

## 11. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

### GENERALIDADES

Los Planos y Especificaciones son explicativos del trabajo a realizar, por lo tanto, el sub contratista proporcionará toda la logística, materiales, mano de obra, herramienta y equipo para la correcta ejecución del trabajo encomendado. El Sub-Contratista coordinará sus trabajos con el contratista general y se apegará al programa de trabajo para el estricto cumplimiento de las metas trazadas, asistirá a todas las reuniones de coordinación y seguimiento programadas semanalmente en las cuales presentará un su informe de trabajo.

### LEYES REGLAMENTOS Y NORMAS

Todos los trabajos relativos a las instalaciones hidrosanitarias, se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica, establecidos en las Leyes, Reglamentos y Normas Nacionales e internacionales, que se aplican para cada caso en la República de El Salvador.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo, que deba ser ejecutado y/o suministrado por el Contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos, aunque no se incluya en los Planos y Especificaciones, deberá satisfacer dichos las Leyes, Reglamentos y Normas Nacionales que a continuación se mencionan:

- a) Normas de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.
- b) Código de Salud del Ministerio de Salud Pública.
- c) Normas Técnicas de La Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).

### Otras Normas internacionales:

- d) National Standards Plumbing Code (NPC-PHCC).
- e) Asociación Americana para la Prueba de materiales (ASTM).
- f) Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA).

### DESCRIPCION GENERAL DE LOS SISTEMAS HIDROSANITARIOS

Las presentes especificaciones consideran que el abastecimiento de agua potable para la Central de Esterilización (CEYE) se ha proyectado tomarla de tubería aérea existente en las proximidades de las proximidades de las instalaciones.

En cuanto a la red sanitaria de la CEYE se tiene prevista conectar su descarga a una caja existente.

La red del drenaje pluvial, está conformada por un canal de aguas lluvias a intervenirse, coladora de losa, bajantes y un colector que descargara a una caja de aguas lluvias existente.

Como parte de estos sistemas se tiene una red de suministro de agua caliente, así mismo, una red para la evacuación de las aguas calientes provenientes de los diferentes procesos de la CEYE hasta descargarla a la caja de igualación. Así mismo, se ha considerado una red contra incendios conformada por tuberías de acero al carbón y dos gabinetes con sus correspondientes mangueras.

### ALCANCE DE LOS TRABAJOS

En los Planos, Especificaciones y demás documentos de licitación presentados, que sirvan de base para presupuestar las obras, se determinarán cuáles son los trabajos comprendidos y que han de ser ejecutados por el Contratista y/o los Sub-Contratistas.

El Contratista deberá estudiar detenidamente el contenido de estos documentos, Planos y Especificaciones, visitará e inspeccionará el sitio del proyecto, las vías privadas y públicas circundantes y los servicios de la zona donde se llevará a cabo la construcción de la obra. Los trabajos que deberán ejecutarse bajo las presentes Especificaciones que formarán parte del Contrato relativo al Proyecto en referencia, además del acompañamiento de la supervisión.

El alcance los trabajos son los siguientes:

**a) Instalaciones de Agua Potable.**

- a. Agua Potable; incluyendo abrazaderas, colgantes y tensores anti-movimiento.
- b. Suministro, Instalación de válvulas, medidores (cuando aplique), y manómetros.

**b) Instalaciones de Drenaje de Aguas Negras**

- a. Suministro, instalación y puesta en operación del Sistema Tuberías de Drenaje de Aguas Negras; incluyendo los procedimientos de trazo, nivelación y excavación - compactación.
- b. Suministro e instalación de Coladeras (cuando aplique).
- c. Ejecución de las correspondientes pruebas.

**c) Instalaciones de Drenaje de Aguas Lluvias.**

- a. Suministro, instalación, puesta en operación del Sistema Tuberías de Drenaje de Aguas Lluvias; incluyendo abrazaderas y colgantes.
- b. Suministro e instalación de Coladeras de losa.
- c. Ejecución de las correspondientes pruebas.

### MATERIALES SISTEMA DE AGUA POTABLE

#### Tuberías.

#### Tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC).

Se utilizará tubería de Acero Galvanizado (HoGo) peso estándar cédula 40, fabricadas bajo la norma ASTM A-53 con accesorios de hierro maleable junta roscada de acuerdo con la norma ANSI B-16.3 (Dimensions, Pressure Rating), ANSI B 1.20.1 (Threads) ANSI A197 (material) y ASTM A153 (galvanizado), cuando queden enterradas estas deberán protegerse con un revestimiento asfáltico anticorrosivo para tuberías.

Suministro e Instalación Tubería **HoGo  $\phi$ 1/2"**, cedula 40, 300 PSI, roscado, incluye accesorios y elementos de sujeción a losa/techos, así mismo, Tubería **HoGo  $\phi$ 3/4"**, cedula 40, 300 PSI, roscado, incluye accesorios, trazo y elementos de sujeción a estructuras de techos, y como alimentadora principal, se instalación Tubería **HoGo  $\phi$ 1"**, cedula 40, 300 PSI, roscado, incluye accesorios, trazo y elementos de sujeción a losa/techos.

- **VÁLVULAS**

- a) **Válvula de Control.**

Las válvulas de Control se utilizarán como instrumentos de cierre del flujo de manera parcial o total y las que serán instaladas de forma aérea cercanamente en el punto de donde se tomara el suministro de agua o donde sea señalado por la supervisión del proyecto.

La válvula será de cobre, del tipo "Lead Free" (componentes libres de plomo) deberán cumplir con la especificación MSS-SP- 110; CSA/UL/FM Approval NSF 61.8 para una presión de trabajo 600 CWP/150 SWP o equivalente. Se deberá incluir como parte del suministro de la válvula un niple de hierro galvanizado y unión universal para mantenimientos y desmontajes del mismo diámetro de la válvula.

- b) **Válvulas de Retención Horizontal.**

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

- c) **Manómetros.**

Se instalarán manómetros de  $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ " de acero inoxidable 316 del tipo Liquid-filled, con acople de bronce  $\varnothing 1/4$ " escala 0/160PSI; con precisión ASME Grade 1A, 1%, marca ASHCROFT o igual calidad.

- **GRIFOS**

Serán de  $\varnothing 1/2$ " junta de conexión roscada y toma para conexión de manguera diseñados para una presión de operación de 125PSI-CWP, serán de latón cromado para pocetas y pilas internas, con llave sencilla de  $\varnothing 1/2$ " con rosca para manguera. Incluye anclaje en pared y niple de hierro galvanizado de  $\varnothing 1/2$ ".

- **COLGANTES Y ABRAZADERAS.**

Se Instalarán colgantes abrazaderos metálicas marca HILTI, Unistrut o de igual calidad la separación máxima entre soportes estará de acuerdo con la siguiente especificación:

Colgantes

Separación Horizontal Max. =1.20mts;

Separación Vertical Max. = 3.0mts.

Como buena práctica de la ingeniería, se puede instalar 3 soportes por tubo.

- **INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.**

- **Ubicación 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 necesario.

○ **Tuberías Colgadas.**

Serán Instaladas de acuerdo con la configuración mostrada en los planos utilizando para ello abrazaderas, colgantes, tensores metálicos; como medidas de seguridad se recomienda:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.

● **PRUEBAS SISTEMA DE AGUA POTABLE.**

○ **Prueba Hidrostática de Tuberías.**

Como requerimiento para la recepción de cualquier ramal de tuberías del sistema o de la red completa de la de distribución de agua potable de la CEYE, el contratista deberá realizar una prueba hidrostática en presencia de la supervisión para ello el contratista deberá presentar a la supervisión con la debida anticipación el protocolo y calendario de pruebas para su aprobación.

Para realizar la prueba se requerirá de una bomba hidráulica manual ó de motor equipada con un manómetro de  $\varnothing 21/2''$  con graduación 0-300PSI el cual deberá incluir una válvula de aguja y su respectiva tubería en forma de cola de cochino  $\varnothing 1/4''$ , válvula de corte y retención así como una tubería de conexión de un diámetro apropiado para acoplar la bomba al tramo de tubería que se va a probar; será requisito indispensable la utilización de agua clara y limpia sin ningún rastro de químicos ó materiales en suspensión para la realización de la prueba.

**a) Preparación para la prueba.**

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

1. Todos los anclajes, soportes; colgantes, tensores, válvulas y juntas flexibles deberán estar instaladas completamente, en el caso de que existan anclajes de concreto el último anclaje construido deberá contar con una edad de 7 días como mínimo antes de la realización de la prueba.
2. En el caso de tuberías enterradas, si la hubiere, el tramo de tubería a probar deberá estar correctamente apoyada, el relleno de zanja debe ser parcial habiendo compactado una altura mínima de 30 cm sobre la corona del tubo para mantener la tubería en posición y evitar que la presión del agua la levante; todas las juntas deberán quedar visibles para comprobar su hermeticidad.
3. Para tuberías cementadas, la prueba deberá efectuarse por lo menos 24 horas después de realizada la última junta.
4. Para tuberías roscadas como es el caso de las tuberías de Hogo, estas podrán probarse 24 horas después de haber sido instaladas, previa revisión de los elementos colgantes y de revisar los correspondientes alineamientos.

**MATERIALES SISTEMAS DE DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL**

Se utilizará tubería y accesorios para drenajes de aguas pluviales en interior y/o exterior del proyecto y hasta la caja de registro conexión o descarga, serán de PVC SDR 31.5 para una PSI de 125, según norma ASTM-F891; ASTM-D3034; ASTM-F949, ASTM-F679; ASTM-F477;

ASTM-D3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTM-D2680; ASTM-A746; ASTM-F2947.

Específicamente, las bajadas de aguas lluvias desde la cubierta de techo serán Tubería PVC  $\varnothing 6"$  125 PSI, incluye accesorios y elementos de sujeción en pared, así mismo, habrá Tubería PVC  $\varnothing 4"$  125 PSI, Aérea y superficial, para la aérea que incluye trazo, accesorios y elementos de sujeción a losa/techos, lo mismo será para la Tubería PVC  $\varnothing 6"$  125 PSI, enterrada, incluye accesorios, trazo, registros y elementos de sujeción a losa/techos, para la horizontal incluye accesorios, trazo y excavación, compactación y desalajo.

La coladera será Suministro e Instalación de coladera de Hierro Fundido de 4 pulgadas para losa/terrazas, conectada directamente a la tubería de PCV para drenar las posibles aguas de derrame o de lluvias.

Se habilitará la unión entre losas, por medio de un niple entre pretilas (entre losa y losa) de 2 pulgadas de diámetro de hierro galvanizado, de acuerdo a lo especificado para la tubería de HoGo.

○ **Coladeras de Piso.**

Las coladeras de piso serán marca HELVEX, ZURN o de igual calidad estas se instalarán atendiendo el modelo, tipo y diámetro que se especifican en los Planos Hidráulicos.

○ **Canales de Techo y Botaguas exteriores.**

Se construya un canal para aguas lluvias de 0.25x0.30 de lámina lisa No. 24. Que incluye tornillos de sujeción (de ser necesarios), saques en pared y pintura, dos manos de anticorrosivo gal viten color a definir en obra. Sellos en paredes elastomérico y los soportes cada 60 cms de separación entre soporte y soporte.

Serán de lámina galvanizada #24, la pendiente mínima de los canales será del 1.0%, los soportes para la sujeción de los canales serán de ángulo de  $3/4" \times 3/4" \times 1/8"$  espaciados a una distancia máxima de 60cm, los soportes metálicos deberán pintarse con dos manos de pintura anticorrosiva RUSTOP 6000 color gris o galvite.

La red descargará a caja para aguas lluvias existente, a la cual se le hará limpieza y las mejoras necesarias en acuerdo con la supervisión.

Sistema de Drenaje Pluvial

Tuberías de  $\varnothing 1 1/2"$  a  $\varnothing 6"$  Pendiente mínima =1.0%

○ **Pruebas de Hermeticidad de las Tuberías.**

Finalmente se harán las pruebas de hermeticidad de las tuberías, incluye cajas. Para lo cual se llenarán las tuberías por tramos o según lo indique el supervisor. Se dejarán llenas durante por un mínimo de 2 horas para verificar que no haya fuga en las diferentes uniones.

## SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO

● **Tuberías de Cloruro de Polivinilo Colorado PVC  $\varnothing 1 1/2"$  hasta  $\varnothing 4"$ .**

Se utilizará tubería y accesorios para drenajes de aguas sanitarias en interior y/o exterior del proyecto y hasta la caja de registro conexión o descarga, serán de PVC SDR 31.5 para una PSI

de 125, según norma ASTM-F891; ASTM-D3034; ASTM-F949, ASTM-F679; ASTM-F477; ASTM-D3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTM-D2680; ASTM-A746; ASTM-F2947.

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

#### PENDIENTES MÍNIMAS

Sistema de Drenaje Sanitario

Tuberías de Ø3" a Ø6" Pendiente mínima =1.0%

- **Pruebas de Hermeticidad de las Tuberías.**

Finalmente se harán las pruebas de hermeticidad de las tuberías, incluye cajas. Para lo cual se llenarán las tuberías por tramos o según lo indique el supervisor. Se dejarán llenas durante por un mínimo de 2 horas para verificar que no haya fuga en las diferentes uniones.

- **Pozo de Alcantarillado Sanitario.**

El único pozo para la descarga sanitaria, será construido con paredes de Mampostería de Ladrillo de barro de acuerdo a las dimensiones y/o detalle mostrado en la hoja de los detalles hidráulicos, el suelo para la cimentación de estas estructuras deberá nivelarse y compactarse con una capa de 20cm de suelo cemento proporción 1:20.

La caja para aguas lluvias, internamente será de 0.6m x 1.2m, y la profundidad será determinada con base a la tubería de descarga existente.

La caja de conexión para aguas negras, internamente será de 0.6mx0.6m y la profundidad estimada de 0.8m, sin embargo, será definida según la pendiente.

El ladrillo por utilizarse en la construcción de las cajas y/o pozo de inspección para los sistemas de drenaje será de ladrillos de barro cocido tipo calavera de apariencia uniforme y con aristas vivas, este deberá cumplir con las especificaciones siguientes:

- Carga mínima de ruptura a compresión 50Kg/cm<sup>2</sup>
- Absorción máxima de 35% (AASHTO T-32-10) y (ASTM C-67-12)
- El mortero para pegamento tendrá una proporción de 1:3 y el de repello de 1:4.

El acero de refuerzo para la construcción de cajas y/o pozos será corrugado tendrá una resistencia mínima de 2800Kg/cm<sup>2</sup> este deberá estar libre de corrosión, aceite y cualquier otro contaminante que limite la capacidad de adherencia al concreto.

- **Coladeras de Piso.**

Las coladeras de piso serán marca HELVEX, ZURN o de igual calidad estas se instalarán atendiendo el modelo, tipo y diámetro que se especifican en los Planos Hidráulicos.

- **Soportes para la Sujeción de las Tuberías Verticales y Horizontales.**

- Abrazaderas y Colgantes para la Tubería

Se Instalarán colgantes abrazaderas metálicas marca HILTI; Unistrut o de igual calidad, la separación máxima entre soportes estará de acuerdo a la siguiente especificación:

Colgantes

Separación Horizontal Max.=1.20mts;

Separación Vertical Max. = 3.0mts.

- **Instalación de Tuberías para Drenajes Sanitario y Pluvial.**

- Ubicación en Planimetría.

Las tuberías de drenaje se ubicarán en planimetría en la posición mostrada en los planos pudiendo la supervisión autorizar cambios de dirección en casos necesarios.

- **Instalación de Tuberías Enterradas.**

- Profundidad de la Zanja.

La tubería de drenaje se ubicará en la posición, profundidad y pendiente que se indique en los planos hidráulicos considerando que los colectores principales en lo posible siempre quedarán instalados en un nivel inferior a los acueductos con una separación mínima libre de 20cm; los colectores de drenaje sanitario quedarán siempre en un nivel superior a los colectores de aguas lluvias.

- 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 adermados 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 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 no será menor del 90% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio según el procedimiento establecido en la norma ASTM D-558 (AASHTO T-134) con humedades cercanas a la óptima.

- c) 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.

- d) Compactación de Tuberías

La compactación de la tubería se hará manualmente utilizando de preferencia un material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica, 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 máxima obtenida en el laboratorio según el procedimiento establecido en la norma AASHTO T-180 con humedades cercanas a la óptima.

- **Pozo de registro**

Se construirá un único pozo para aguas negras, con paredes de Mampostería de Ladrillo de barro de acuerdo con las dimensiones y detalle mostrado en la hoja de los detalles hidráulicos del proyecto, el suelo para la cimentación de estas estructuras deberá nivelarse y compactarse con una capa de 20cm de suelo cemento proporción 1:20.

El ladrillo a utilizarse en la construcción del pozo de inspección para aguas negras será de barro cocido tipo calavera de apariencia uniforme y con aristas vivas, este deberá cumplir con las especificaciones siguientes:

- Carga mínima de ruptura a compresión 50Kg/cm<sup>2</sup>
- Absorción máxima de 35% (AASHTO T-32-10) y (ASTM C-67-12)

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

## SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE

El sistema para suministrar agua caliente, estará compuesto de un calentador, su correspondiente equipo de bombeo y la red de tuberías para la conducción del agua caliente hasta los puntos de las Lavadoras Termodesinfectadoras, del Baño Ultrasónico y de los Lavados con Pocetas instaladas en la zona de descontaminación.

- **Calentador Eléctrico con Tanque (Boiler) y equipo de bombeo**

El calentador eléctrico directo del tipo industrial, con tanque acumulador y generador, centralizado para circuito abierto, grado hospitalario (boiler), con sistema de bombeo para agua caliente (de preferencia integrado al boiler) para la alimentación de los puntos requeridos (según planos), el cual estará centralizado en un cuarto de máquinas. Se requiere que el tanque sea de acero inoxidable, con sus debidas protecciones y aislamientos internos.



Referencias esquematicas (2 tipos de tanques)

Características técnicas del calentador propuesto:

Eficiencia hasta 99%.

Tanque: Incorporado.

Potencia x Calentador: 13.5 KW / 2.08Voltios / 3Fases

Capacidad de Almacenamiento: 30 Galones

Sistemas de Control: Sofisticados.

Resistencias: Acero Inoxidable.

Instalación rápida y bajo mantenimiento.

Temperaturas parametrizables del agua: Entre 50°C y 80°C

Sin contaminación en las instalaciones por gases.

### **Equipo de bombeo**

Características técnicas de la bomba propuesta:

Bomba: Para Agua Caliente

Eficiencia: Del 70% al 90%.

Flujo Máximo: 30 L/min (0.5 L/s)

Potencia: 2 HP / 2.08Voltios / 1Fase



Referencias esquematica y alternativa (Bomba para agua caliente)

### Red de tuberías.

El equipo estará centralizado, este sistema contara con una red de tuberías metálicas que alimentará los diferentes puntos requeridos, siendo conveniente que la trayectoria de las tuberías de esta red, siga paralelamente, la misma trayectoria del suministro de agua fría, sin embargo, aunque se ha elaborado un plano con la red para agua caliente, el contratista debe presentar un Plano de Taller, que será revisado y aprobado por la supervisión del proyecto.

El material a usarse para la red de suministro de agua caliente hasta los puntos indicados, será Tubería de HoGo, diámetros indicados en planos, cedula 40, para 300 PSI, roscado, debiendo incluirse todos los accesorios necesarios y/o elementos tanto para la sujeción a losa/techo (similares a los de agua potable), así como para cualquier apoyo vertical hasta llegar a los puntos de abastecimiento indicados en los planos.

El contratista será el responsable y encargado del suministro completo de cada uno de los componentes del sistema, calentador (Boiler), equipo de bombeo (integrado o alternativo) y la red completa de tuberías para la conducción del agua caliente hasta los puntos indicados en los planos.

### SISTEMA DE DRENAJE DE AGUA CALIENTE

El drenaje para el agua caliente, estará conformado por una red de tuberías de Acero al Carbono, que evacuaran las aguas a diferentes temperaturas provenientes de las Lavadoras Termodesinfectadoras, del Baño ultrasónica y de las pocetas instaladas en la zona de lavado y descontaminación.

### Materiales de la Red

La tubería a utilizarse será de acero al carbón ASTM A-53 de 4 y 2 pulgadas de diámetro, que serán soldadas utilizando soldadura MIG, soldadura TIG o soldadura con electrodo, que son dos técnicas de soldadura comunes utilizadas para soldar acero al carbono.

Las pendientes de las tuberías están indicadas en los planos, se han proyectados los drenajes con pendientes del 1%, sin embargo, podrán ser ajustadas con autorización del supervisor.

#### **Tipo de soldadura**

Se podrá utilizar soldadura por arco, que es un proceso de soldadura que utiliza un arco eléctrico para generar calor y fundir el metal. La soldadura por arco metálico protegido (SMAW) es una técnica de soldadura por arco común que se utiliza para soldar acero al carbono.

Para lograr un cordón de soldadura de alta calidad, es esencial mantener los parámetros de soldadura correctos, incluida la corriente de soldadura, el voltaje y la velocidad de desplazamiento. Los parámetros de soldadura afectan el tamaño, la forma y la profundidad de penetración del cordón de soldadura, lo que a su vez determina la resistencia de la soldadura. Por eso deberán cuidarse todos estos aspectos durante el proceso de soldadura de las tuberías.

Para garantizar la calidad de la soldadura, únicamente se realizarán inspecciones visuales a menos que la supervisión lo indique otra cosa, se harán ensayos no destructivos (NDT) en la unión soldada. Las inspecciones visuales se harán con el fin de detectar defectos superficiales como porosidad, socavados y falta de fusión.

#### **Tipo de electrodo**

Para realizar la unión entre las tuberías, se utilizarán electrodos serie E7018; el uso de electrodo serie 60XXX se dejará discreción de la supervisión.

#### **Instalación de las tuberías**

Debido a que la red de drenaje ira enterrada, se utilizaran los mismos procedimientos constructivos de excavación, y compactaciones indicados tanto para aguas lluvias como para aguas sanitarias. Únicamente se cuidarán los alineamientos y los puntos de los drenajes de cada equipo o artefacto a drenar.

Sera responsabilidad del contratista dejar correctamente instalados los drenajes de cada uno de los equipos a la red de drenaje general.

#### **Pruebas de la red**

Las redes de tuberías deberán ser probada hidráulicamente para verificar la hermeticidad de la misma. Para lo cual se llenarán las tuberías durante 24 horas para verificar que no haya humedecimiento o fugas de aguas en los puntos de soldaduras.

#### **Caja para nivelación de temperatura**

El punto de descarga de las aguas provenientes de la red será hacia una caja de igualación, será construida, debiendo incorporársele a este todo su sistema de flotador con válvulas para temperaturas.

Actualmente existe una caja de igualación que se demolerá. En el mismo sitio, se construirá otra caja para igualación de Temperatura de 1.2mx1.2mx H (de acuerdo a donde se encuentre la tubería de la caja anterior), que incluye conexión entrada y salida de tuberías.

Sera concreto armado, relación agua cemento de 0.40-0.45, repellado, afinado e impermeabilizada para evitar filtraciones hacia el exterior.

La caja se deberá llenar con agua de la red (se incluye mecha a proveerse de Ø1" o se tomara la existente, como abasto controlado por válvula de control), deberá contar con peldaños para el ingreso de 5/8" espaciados cada 30cm, tapadera de concreto hermética que evite la salida de olores, el refuerzo será según se muestra en planos, la llegada será por medio de tubería de Acero al Carbón y la salida a tubería existente.

## ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.

### Alcance del Trabajo y Generalidades.

El Contratista suministrará los artefactos y accesorios necesarios, que serán todos de la mejor calidad, libres de defectos de construcción o imperfecciones y con todos sus accesorios y conexiones en perfectas condiciones y propiamente ajustados y listos para su operación. Además, suministrará todos los accesorios, artefactos y equipos considerados, así mismo deberá proveer la mano de obra, equipo, herramientas y todo lo indispensable para la instalación de los mismos. Deberá entregar todo el trabajo completamente terminado y correctamente instalado, los artefactos y accesorios sanitarios en perfecto funcionamiento, después de haber realizado las pruebas necesarias para su aprobación.

El Contratista instalará válvulas de control niqueladas en todos los artefactos donde sea práctico y conveniente a juicio de la Supervisión, aun cuando ello no se indique específicamente en la descripción de los artefactos que se da más adelante. Los tubos de abasto que no vayan empotrados a la pared, serán del tipo manguera reforzada de vinyl, salvo que específicamente se señale otro material.

Previo al inicio de los trabajos correspondientes a esta sección el Contratista debe someter a la aprobación de la supervisión, en una reunión preparatoria, los artefactos y accesorios sanitarios, mano de obra y procedimiento a utilizar en el suministro, transporte, instalación, puesta en servicio y la realización de pruebas, para ello deberá presentar en la reunión, muestras de cada artefacto y accesorio y los documentos que comprueban que estos cumplen las especificaciones técnicas requeridas.

Todos los artefactos entregados en la obra deberán ser almacenados adecuadamente en el sitio aprobado por la Supervisión dicho lugar permanecerá limpio y libre de humedad, además deberán tomarse precauciones para evitar dañarlos.

Se tendrá cuidado de no dañar o manchar los pisos, ventanales, divisiones, muebles, paredes u otras superficies ya terminadas, debiendo proteger con plásticos u otro material. Cualquier daño que resulte del trabajo de instalación de artefactos y accesorios sanitarios será reparado a satisfacción de la Supervisión. 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.

### MARCA DE LOS ARTEFACTOS Y ACCESORIOS.

Los artefactos y accesorios deberán ser de marcas que están debidamente representadas en El Salvador, lo cual constituye para el Propietario una garantía de oportuno mantenimiento y aprovisionamiento de piezas de repuesto. Por lo tanto, no se aceptarán modelos discontinuados o suspendida su producción. El Contratista, con anticipación razonable, presentará a la Supervisión designado por el Propietario, la propuesta de los modelos a instalar acompañados con sus respectivas fichas técnicas.

Tomando en cuenta lo anterior y en el caso de necesitarse importar algunos artefactos como los Sanitarios para personas con capacidades especiales, dispositivos de control de funcionamiento, etc., y dadas características del proceso de importación, el Contratista deberá adquirir oportunamente todos los artefactos

y accesorios, no se aprobará ninguna prórroga en el plazo del contrato por la demora en la entrega de estos equipos.

Las bridas PVC y tornillos de fijación, no deben tener menos de 0.25 pulgada (6.4 mm) de espesor para plástico.

#### **DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS ARTEFACTOS Y ACCESORIOS SANITARIOS**

Los artefactos sanitarios y sus accesorios serán de losa vitrificada, libres de todo defecto. Los artefactos sanitarios serán realizados con loza que haya pasado por el Control de Calidad Total (T.Q.C.) secado con el proceso de humedad controlada, el grosor máximo de la capa de esmalte es de 1 mm

El Contratista presentará catálogos con especificaciones técnicas a la Supervisión externa para su aprobación, y todos deberán ser de una misma marca.

Los accesorios para instalar en los sanitarios, baños y otras áreas según se indiquen en los planos, serán de la mejor calidad disponible con sus partes metálicas fabricadas de acero inoxidable o bronce cromado, según sea el caso, a menos que se especifique aquí otro acabado y sus componentes plásticos serán de polietileno, de espesor suficiente para que resistan el uso en áreas públicas. El estilo de la grifería será presentado al Propietario y a la Supervisión externa para que sea seleccionada y aceptada.

#### **DESCRIPCIÓN DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS**

Inodoro con fluxómetro.

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 máximo (0.8-1.6 galones por descarga) y todo lo necesario para dejarlo correctamente instalado.

Con sistema de descarga mecánico manual de palanca de doble flujo, que favorezcan el ahorro del consumo del agua, preferentemente color blanco.

Desagüe al piso, consumo de 3.0-6.0 litros por descarga máximo (0.8-1.6 galones por descarga).

Los inodoros deben cumplir con la altura para personas con capacidades especiales, por lo que deben ser hechos por pedido especial al fabricante.

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.

#### **Pocetas de Aseo**

Las pocetas de aseo se construirán de mampostería reforzada según indiquen los planos. Todas sus superficies serán enchapadas con porcelanato de las características indicadas en el apartado 10 de acabados en paredes. En el resumidero de aguas se instalará un tapón inodoro de 3" acabado cromado o según indiquen planos hidráulicos. La poceta dispondrá de una salida de agua potable por lo que se instalará un grifo con rosca para manguera de ½" para uso pesado. El fondo de la poceta deberá tener desnivel hacia el desagüe.

#### **INSTALACIÓN DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS**

Todos los artefactos que vayan instalados directamente sobre el piso deberán ser colocados a ras, con el nivel de piso terminado y cuando sea requerido, serán instalados sobre bridas especiales, esto concierne particularmente a los inodoros, ya que éstos deben quedar colocados de manera rígida, para que no permitan fugas.

Todos los artefactos llevarán llave de control cromada en los abastos. Los sumideros de piso serán colocados de manera que queden al nivel del piso terminado, tomando en cuenta los eventuales desniveles de escurrimiento. Los lavamanos serán fijados siguiendo las instrucciones del fabricante, mediante platinas de fijación, estas serán de la forma y medida que el fabricante de los lavamanos utilice o recomiende para ese fin. Al momento de colocar el lavamanos deberá tomar en cuenta la distancia de éste a la pared a fin de seleccionar la "COLA" del sifón de drenaje, además el recubrimiento especificado para pared en la que se instalará el lavamanos deberá extenderse también detrás de éste.

Los accesorios pesados, tales como barras de apoyo y secadores de mano, se instalarán con anclas idóneas para cada situación, como cuando el anclaje sea sobre estructuras de hormigón o cuando el anclaje deba hacerse en mampostería de ladrillo, en que se recomienda el uso de anclaje de rosca interna con cono de expansión de 3/8 ó del perno de expansión con una sola cuña que actúa como tres cuñas independientes, este tipo se puede cargar inmediatamente y la sección de impacto previene el daño a la rosca durante la instalación.

El uso dependerá de la superficie en que los artefactos vayan colocados, ya sea sobre pared de bloque, o cuando deba anclarse en columnas de concreto. No se permitirá el uso de tacos de madera, plásticos o de plomo.

El Contratista deberá suministrar todos los accesorios, artefactos y equipos considerados como especialidades, así mismo deberá proveer la mano de obra, equipo, herramientas y todo lo indispensable para la instalación de los mismos. Deberá entregar todo el trabajo completamente terminado y correctamente instalado, los artefactos y accesorios sanitarios en perfecto funcionamiento, después de haber realizado las pruebas necesarias para su aprobación.

Se deberán considerar chapetones metálicos cromados en los desagües y abastos de agua que sean instalados a la pared.

### **PROTECCION E INSTALACION**

El contratista protegerá todas las tuberías, válvulas, accesorios y equipos durante el transcurso del trabajo contra cualquier daño por golpes o accidentes similares.

Todos los artefactos sanitarios y accesorios de fontanería deberán ser protegidos hasta la entrega final de la obra, para evitar que sean usados. El contratista será el único responsable de ellos hasta que el Propietario tome posesión de la obra.

Los inodoros, lavamanos, orinales, pocetas de aseo y lavado, serán protegidos adecuadamente, en forma temporal, cubriéndolos con cartón, madera o plástico, hasta que estén listos para ser recibidos por la Supervisión.

### **SISTEMA CONTRA INCENDIOS**

ESTÁNDARES DEL AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

A47/A47M-99(09)

Ferritic Malleable Iron Castings

A53/A53M-07

Pipe, Steel, Black and Hot-dipped, Zinc-coated, Welded and Seamless

A234/A234M-10

Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High

Temperature Service

A536-84(09)

Ductile Iron Castings

A795/A795M-08

Black and Hot-Dipped Zinc Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for

Fire Protection Use

E814-10 Test Method for Fire Tests of Through Penetration Fire Stops.  
F438-09 Socket-Type Chlorinated Poly(Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 80.  
F442/F442M-09 Chlorinated Poly(Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe (SDR-PR) (DR14 CLASS200).  
F493-10 Solvent Cements for Chlorinated Poly(Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe and Fittings.

*CÓDIGOS DEL NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA).*

NFPA 14 Sistemas de Tubería Vertical y Mangueras  
NFPA101 Life Safety Code  
NFPA 20 Bombas Estacionarias Contra Incendios  
NFPA 10 Extintores Portátiles Contra Incendios.

*ESTÁNDARES DEL AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI).*

B1.20.1-83(01) Pipe Threads, General Purpose (Inch)  
B16.1-05 Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings  
B16.3-06 Malleable Iron Threaded Fittings  
B16.21-05 Non-metallic Flat Gaskets for Pipe Flanges  
B16.42-98 Ductile Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.

*ESTÁNDARES DEL AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (ASME).*

B16.9-07 Factory Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.

*ESTÁNDARES DEL AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA).*

C606-06 Grooved and Shouldered Joints.

*PUBLICACIONES DEL MANUFACTURERS STANDARDIZATION SOCIETY OF THE VALVE AND FITTINGS INDUSTRY (MSS).*

SP-70-06 Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.

*PUBLICACIONES DEL UNDERWRITERS LABORATORIES (UL).*

Fire Protection Equipment Directory  
UL Product Directory-09

**GENERALIDADES.**

El sistema de protección contra incendios se ha previsto manejarlo de la siguiente manera:

Por medio de una red principal que abastecerá a Estaciones de Mangueras, ubicados sobre la ruta de evacuación y de manera tal que el recorrido físico del mismo alcance a cada espacio con una cobertura máxima de 30 m.

**RED DE DISTRIBUCIÓN.**

El sistema está compuesto por tuberías de acero al carbón (vistas o aéreas). Este sistema será alimentado de tubería aérea existente.

**Materiales.**

Los materiales y equipos serán probados y listados por UL en el Fire Protection Equipment Directory, y aprobados por FM en el FM Approval Guide Fire Protection. Los materiales serán de calidad estándar aprobada y cumplirán con los requisitos del NFPA 14.

**Tuberías Aéreas**

Las tuberías serán de acero al carbón, sin costuras, de acuerdo con la norma ASTM A53. Para tuberías con juntas soldadas, roscadas o ranuradas el espesor mínimo nominal de la tubería será calibre 40. Grado A, revestido con Zinc por inmersión en caliente (ANSI/ASTM A53), según especifica la Tabla 4.2.1 de la NFPA 14, sección 4.2.6.1. Las uniones ranuradas de tubos y accesorios se harán con acople tipo Fire Lock.

#### **Protección a la Tubería Metálica.**

La protección a la tubería metálica se efectuará de la siguiente manera:

Tubería no enterrada área que alimentan a los Gabinetes:

La tubería no enterrada será protegida con una mano de pintura de poliuretano alifático color rojo señal (ral 3001) No 344 o similar aprobado. Antes de aplicar la pintura protectora, se aplicará como primario una mano de Corrostop Chromato de Zinc 9000-170. Ambos tipos de pintura deberán ser aplicadas siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante. Se aplicarán dos manos de pintura anticorrosiva.

La señalización de la dirección del flujo se efectuará pintando una flecha de 30 cms de largo por 7 cms de ancho con pintura fastdry color blanco cada 6.00mts de tubo y en cada cambio de dirección.

#### **ACCESORIOS DE TUBERÍAS.**

##### **Unión de Tuberías**

Tubería soterrada Espiga Campana, Aérea mayor o igual a 2" ranurada, Aérea menor de 2" roscada.

##### **Accesorios para Juntas Ranuradas**

Los accesorios para juntas ranuradas se unirán a las tuberías por medio de acoples rígidos con sellos de caucho etileno propileno (EPDM) que llenen completamente la cavidad entre la tubería y el accesorio. Los accesorios serán listados por UL y aprobados por FM para uso en sistemas de protección contra incendio. Los accesorios y acoples tendrán una calificación de presión nominal no menor de 12 bars (175 psi). Los accesorios y acoples serán de hierro dúctil de acuerdo con ASTM A536, o hierro maleable de acuerdo con ASTM A47. Los accesorios serán FireLock con acoples Estilo 005, fabricados por Victaulic Company, P. O. 4901 Kesslersville Rd., Easton, PA 18040, Tel. 1-800-7425-8425, <http://www.victaulic.com>, o similar.

##### **Accesorios para Juntas Roscadas.**

Los accesorios para juntas roscadas serán de hierro maleable Clase 150 según ANSI/ASME B16.3. Los accesorios para el montaje de gabinetes, niples, o reductores serán roscados.

Todas las roscas deberán cumplir con la norma ANSI/ASME B1.20.1.

##### **Accesorios para Juntas Soldadas.**

Los accesorios para juntas soldadas serán de acero negro, calibre 40, según ASTM A 234 y de acuerdo con ASME B16.9.

##### **Soportes**

La tubería será soportada por medio de colgantes y abrazaderas tipo Clevis (pera), y por arrostramiento lateral, así:

- a. Escuadras para soporte de angulares 1 ¼" x ¼", ancladas a la pared con ancla expansiva en ½".
- b. Colgante y Abrazaderas. El Colgante será una varilla de rosca interna galvanizada de diámetro Ø1/2", empernada con doble tuerca y arandela a la escuadra. Abrazadera de acero inoxidable, de altura ajustable.
- c. Espaciamiento cada 3 metros.
- d. Deberán arriostrarse contra pandeo lateral a cada 12 m, en todas las tuberías principales de alimentación y transversales, independiente del diámetro y en todos los ramales.
- e. La distancia entre la última riostra y el extremo de un tubo no será superior a 6.10 m.
- f. El último tubo en el extremo de una tubería principal o transversal, deberá arriostrarse.
- g. Sobre las tuberías principales, en el medio de cada tubo, si las juntas son flexibles.
- h. El arrostramiento puede realizarse mediante varilla roscada de Ø3/8" (para tubería de 2") y con Ø1/2" (para tubería de 4").

- i. El soporte vertical de tubería vertical será una abrazadera metálica de pletina de acero de 1" x 3/16", fijada con anclas expansivas de 3/8".

### **VÁLVULAS**

Todos los equipos de válvulas y accesorios deben ser normados UL/FM productos fabricados por compañías establecidas, de buena reputación y vasta experiencia en la fabricación del equipo que se suministrará. El equipo se diseñará, construirá e instalará utilizando los mejores métodos y prácticas y cumplirá con estas especificaciones según sea pertinente. Deberán instalarse de acuerdo a las prácticas usuales para este tipo de accesorios. Antes de ello serán desarmadas, revisadas (sello, asientos, vástago etc) y probadas. Las conexiones bridadas deberán llevar empaque de neopreno o similar.

Las válvulas se instalarán en los sitios indicados en los planos. Las válvulas sobre tierra, deberán instalarse sobre las bases de concreto con varillas de anclaje de acuerdo con los detalles indicados en los planos. Toda válvula deberá instalarse de tal manera que la tuerca para operar la válvula quede en una posición vertical. Las cajas de válvulas se instalarán al ras con el pavimento o superficie del terreno.

### **Materiales**

Todas las válvulas y accesorios son de acero al carbón deben ser del tamaño indicado en los planos y siempre que sea posible todo el equipo del mismo tipo deberá ser de un mismo fabricante.

Todas las válvulas y accesorios llevarán el nombre del fabricante, la dirección de flujo y la presión de trabajo, moldeadas en letras en alguna parte visible de la pieza.

Si los planos no indican lo contrario, todas las válvulas con operadores localizados a dos metros o más por encima del piso de operación, se deberán suministrar con ruedas de cadena con cubrecadenas y cadena de acero galvanizado.

Todos los accesorios como tee, codos, reductores serán de acero al carbón class 150 ASTM A-234, WTB ESTÁNDAR ANSI B-16.9 CON BRIDA ANSI B-16.5, bridas compañeras, tornillería y empaques. Similar a EVERBEST, DELTA TERRINA O ATLAS STEEL. Y deben ser normados UL/FM

### **Válvulas de Retención**

Las válvulas de retención cumplirán con los requisitos de MSS SP-70. Las válvulas serán listadas por UL y aprobadas por FM para uso en sistemas de protección contra incendio. Las válvulas serán adecuadas para instalación vertical u horizontal, con calificación nominal para 17.2 bars (250 psi), de 6", 4", 3" y 2", con conexiones ranuradas de conformidad con ANSI/AWWA C606, o conexiones bridadas Clase 150 de conformidad con ANSI B16.42, Modelo PRV-1, fabricada por TYCO o similar aprobada.

### **ESTACIÓN DE MANGUERA**

soportes, etc., a una altura de 1.50 m, según detalles en los planos. Serán del tipo de sobre poner pues no se podrán empotrar en las paredes.

Dentro del gabinete, las conexiones de manguera deben ser ubicadas de manera que haya al menos 1 pulgada entre cualquier parte del Estación de Manguera y la manija de la válvula cuando ésta se encuentre en cualquier rango de posición desde totalmente abierta o totalmente cerrada.

Previo a la instalación de las Estaciones de Mangueras, deberá haberse realizado la prueba de presión de la red, y haber resultado satisfactoria.

### **Gabinete.**

Cada conexión de manguera prevista para uso por personal entrenado debe ser equipada con 30.5 m (100 pies) de línea de 38 mm (1 ½") de manguera de incendios, fijada y lista para uso, aprobada FM, NFPA 1962.

Cada estación de manguera de 38 mm (1 ½") deberá estar equipada con un portante listado U.L. u otra instalación de almacenaje aprobada.

Las boquillas de manguera deberán ser las listadas U.L. para servicio Clase II.

Cada Estación de Manguera de manguera de 38 mm (1 ½") deberá ser provisto con una etiqueta que incluya la frase "MANGUERA DE INCENDIOS PARA USO EXCLUSIVO DE PERSONAL ENTRENADO" adicionalmente a instrucciones de operación.

Los avisos deben estar marcados permanentemente y contruidos de materiales de metal resistente a la intemperie o de plástico rígido.

Todo el encristalado debe ser vidrio templado de seguridad o plástico en concordancia con ANSI Z97.1 (Safety Glazing Materials Used in Buildings).

Las conexiones a estaciones de manguera no deben ser obstruidas por objetos y/o puertas abiertas o cerradas, y deberán estar ubicadas a no menos de 3 pies (0.90 m) o más de 5 pies (1.5 m) sobre el piso.

Las válvulas de Estación de manguera contra incendio deberán ser de **compuerta fabricadas en bronce** y deberán estar listadas por UL y aprobada por FM.

Cada Estación de Manguera de protección de cada estación estará provista de un extintor, serán de polvo

#### **Forma de pago**

Se medirán por unidad e incluye suministro e instalación de todos los accesorios (soportes, señales, etc.) descritos en estas especificaciones técnicas y todo elemento que garantice que el sistema debe entregarse funcionando.

Se pagará por unidad a entera satisfacción de la supervisión. En los precios unitarios se debe incluir todo el material necesario para ejecutar la instalación, así como el equipo y mano de obra para transporte local, manejo, almacenaje

#### **Forma de pago**

Se medirán por unidad suministrada e instalada de acuerdo con los precios de la lista de cantidades o plan de oferta.

### **MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **Generalidades**

Este documento deberá incluir la descripción, esquemas y planos del sistema general de la red de tuberías, válvulas, estaciones de manguera y cualquier otro elemento que sea parte integrante del sistema de protección contra incendios.

#### **SEÑALIZACIÓN**

Toda la tubería aérea se pintará con dos manos de pintura anticorrosiva más dos manos de pintura esmalte color rojo. Deberá indicarse el sentido del flujo.

#### **FORMA DE PAGO**

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

## **12. INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **INTRODUCCIÓN**

El trabajo descrito en esta sección consiste en el suministro, instalación, pruebas, puesta en marcha, capacitación y componentes que conforman el Sistema Eléctrico como se indican en los planos constructivos.

La responsabilidad del Contratista será suministrar todos accesorios y aditamentos para la correcta instalación y funcionamiento aun cuando no se les mencione específicamente. El contratista proporcionara todos los materiales y herramientas necesarios para la correcta instalación del sistema, pruebas y puesta en marcha del sistema, de acuerdo a normas y estándares definidos en este mismo documento. Para la ejecución de las obras el Contratista deberá contar con un Ingeniero Electricista y personal capacitado, tales como electricistas, o técnicos en electricidad, para la ejecución de las actividades de instalaciones

eléctricas. Durante la ejecución de las diferentes actividades se debe guardar las normas de seguridad e higiene ocupacional.

## GENERALIDADES

Todo trabajo, incluido en esta sección se regirá 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.

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 al Supervisión 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 maquinaria, herramienta, equipo, 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 o perdidas 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 a la Supervisión sobre cualquier perforación a realizarse en elementos de importancia estructural, tales como columnas, vigas, losas, fundaciones etc.

Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones de los materiales y/o equipos a instalar, y la Supervisión se reserva el derecho de su aprobación.

Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, preparatorias para la instalación de equipos y el Supervisión se reserva el derecho de su aprobación.

El Contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará los tramites de conexión eléctrica con la distribuidora eléctrica.

El Contratista deberá efectuar los tramites, el pago de las conexiones eléctricas provisionales y el uso de la misma durante el tiempo de ejecución de las obras en el proyecto.

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 de Supervisión.

#### **PLAN DE TRABAJO.**

El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutará la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Supervisión un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborará.

#### **RESUMEN DESCRIPTIVO DEL SISTEMA ELECTRICO**

Los elementos principales que componen el sistema eléctrico se describen a continuación

##### **1. BAJA TENSION:**

El valor de baja tensión será de 208/120v, 60Hz para las cargas monofásicas y trifásicas. En general, es decir de iluminación, equipos médicos, y para alimentar las cargas que se conectaran a tomacorrientes tipo industrial, tomacorrientes grado hospitalario, sistemas de fuerza de aire acondicionado, ventilación mecánica. El sistema de iluminación será totalmente de tecnología LED de alta eficiencia. La baja tensión incluye Tableros Generales, y sub-tableros con sus correspondientes protecciones.

##### **2. RED DE TIERRA**

Se construirá red de polarización para la subestación y tableros eléctricos. La red de tierra deberá medir como máximo 3 ohmios.

El sistema de tierra tiene los componentes que a continuación se describen:

A) Red de Malla

El sistema de red de tierra consta de mallas conformadas en cuadrículas de tres metros de lado cada una. Cada cuadrícula está compuesta en cada uno de sus lados con cable de cobre desnudo trenzado AWG 2/0. En cada esquina de la cuadrícula se conecta mediante soldadura exotérmica una barra copperweld de cobre 10 pies de largo por 5/8 pulgadas de diámetro.

B) La barra colectora general de tierra BGT, será de cobre donde se conectarán los cables de tierra, estará ubicada en el cuarto eléctrico, donde se instalarán los tableros eléctricos. La conexión entre la red de tierra y la barra de cobre deberá tener al menos dos trayectorias independientes.

**ALCANCE DEL TRABAJO.**

**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 las 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 las diversas áreas y especialmente ambientes de esterilización y otras en las que se instalaran elementos de servicio al usuario; se presentará un plano taller a la 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, construcción, instalación, montaje, pruebas, puesta en marcha y entrega de los sistemas de Electricidad, cuyos componentes básicos y elementos principales de la obra son los siguientes:

Dos acometidas principales de baja tensión a 208v, trifásicos que correrán de la siguiente manera. Una desde el tablero principal de emergencia existente AG-04-05, hasta el nuevo tablero proyectado ADS 11.2 E y la otra desde el tablero principal del sistema normal

existente AGBT 2/4 hasta el nuevo tablero proyectado ADS11.2-N. En ambas acometidas principales se utilizará conductor de material de aluminio tipo XHHW, y se utilizará canalización de PVC DB 60 de 4 pulgadas. Las acometidas viajarán por el entre cielo suspendidas desde la estructura del techo, con riel strut y abrazaderas tipo riel strut. Las partes vistas de las acometidas serán de canalización EMT.

Construcción de la red de tierra para los tableros eléctricos, con las características indicadas en la subsección **“RED DE POLARIZACIÓN Y TIERRA”**.

Desmontaje de tableros generales existentes ADS11.2 N y ADS 11.2E, y suministro e instalación de nuevos tableros ADS11.2N y ADS 11.2E.

Suministro e instalación de una protección de 800 A-3P, 208v, trifásico, tipo molded case. Esta protección será instalada en el tablero existente ADS 11.2-N

Suministro e instalación de una protección de 450 A-3P, ajustable de 208v, trifásico, tipo molded case. Esta protección será instalada en el tablero existente ADS 11.2-E

Desmontaje de tableros y subtableros del área de CEYE del hospital, incluye los cables y canalizaciones.

Suministro e instalación de sub-tableros eléctricos, incluyendo, supresores de transientes para los tableros generales.

Suministro e instalación del sistema de alumbrado, tomas de corriente, aire acondicionado y ventilación mecánica de acuerdo a subsección de **“TRABAJO INCLUIDO EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA”**; y demás instalaciones operando a 208/120 voltios, 60Hz, incluyendo Sub-tableros, cajas Nema 3R, cajas Nema-1, cajas de empalme, y todos los accesorios que permitan al sistema operar en forma completa.

Polarización (neutro y tierra) para tableros Generales y sub-tableros.

Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes para los tableros eléctricos generales.

Suministro e Instalación de Iluminación con TECNOLOGIA LED, siendo codificadas según cuadro de luminarias listadas en la sección **“LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPO ELECTROMECAÁNICO”**, en este documento.

Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles, de cambio de dos vías, de cambio de tres vías.

Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared, tipo industrial, grado hospitalario 120v; grado hospitalario GFCl en ambientes húmedos según se indica en planos.

Suministro e instalación de canalizado y cableado de fuerza, incluida la caja nema con su protección, para los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica y equipos médicos tales como esterilizadores, autoclaves y otros.

Suministro e Instalación de Cajas de Registro.

Suministro e Instalación de Canalizaciones y conductores para el sistema de luminarias y tomacorrientes

Suministro e Instalación de Canalizaciones de tubería EMT y cajas para la conexión entre luminarias dentro de los espacios sin cielo falso e instalaciones vistas.

Suministro e Instalación de Cajas de Registro metálica, caja de conexión metálica y todos los accesorios necesarios para el canalizado aéreo de los alimentadores de los tableros eléctricos y la canalización aérea de interconexión de un nivel a otro.

La canalización aérea vista bajo losa de techo, será soportada con riel strut de acero galvanizado perforado, abrazadera riel strut, y varilla roscada de acero inoxidable. De tal manera de conformar soportes tipo trapecio sobre el cual correrá la canalización con su respectiva abrazadera. Las cajas necesarias a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al contratante.

Suministro e instalación de accesorios para la distribución y organización de los cables dentro de cuarto eléctrico.

Trabajos de obras civiles complementarios para las obras eléctricas consistentes en canaletas, protección de concretado en las canalizaciones subterráneas con un espesor de 10 cm. para toda canalización subterránea, ya sean acometida principal, tomacorrientes, iluminación exterior, alimentadores y otras que requieran canalización y cableado subterráneo.

Todas las pruebas normales y especiales contenidas en la Subsección de Mediciones y Pruebas en las instalaciones y las cuales serán coordinadas por la supervisión.

El contratista deberá entregar la documentación indicada en la subsección "DOCUMENTACION FINAL".

Además, el contratista deberá proporcionar las capacitaciones requeridas según la subsección "CAPACITACIONES"

## TRABAJO INCLUIDO EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA

Esta sección es el complemento a la sección del Área mecánica, la que predomina sobre estas en el área mecánica y sus requerimientos.

El Contratista hará la Instalación Eléctrica de lo siguiente:

- Suministro y Montaje de Sub tablero Monofásico y Trifásicos de protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R Y CAJA NEMA-1), con disyuntores termo magnéticos (dados térmicos) de acuerdo a la capacidad del equipo a instalar.
- Suministro e Instalación de canalizaciones y cableado desde sub-tableros de aires acondicionado hasta el tablero de Protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R Y CAJA NEMA 1)
- Para las protecciones de las cajas que alimentaran a las unidades interiores de aire acondicionado IDU, se utilizaran disyuntores tipo autómatos de 6 A-2P.
- Canalización y cableado para los circuitos de ventilación mecánica
- Suministro e Instalación de cajas de registro para interconexión de canalización y cableado de equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica.
- El sistema eléctrico de estas tendrá las protecciones siguientes:

### RETARDADOR DE ARRANQUE

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.

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 (IMC).

### MATERIALES Y ACCESORIOS.

La totalidad de éstos, a utilizar serán nuevos y de primera calidad, estarán sujetos a la aprobación de la supervisión 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, la supervisión 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, supliéndose sin costo adicional para el contratante el que falle por causas normales de operación durante los dos primeros años de funcionamiento a partir de la fecha de recibo final de la obra terminada.

#### CANALIZACIONES.

La tubería será de PVC eléctrico o ENT (con propiedades retardante de llama), de los diámetros nominales fabricados en el país, con sus accesorios que aseguren su continuidad, y será utilizado en zonas no expuestas a daño físico, que van embebidos en pared, o donde así se indique.

Las acometidas principales de baja tensión que corren desde los tableros principales existentes en la casa de máquinas del Hospital AG-04 y AGBT 2/4 -05 hasta los tableros generales proyectados ADS 11.2-N y ADS 11.2-E, viajarán en el entre cielo con tubería PVC DB 60 de 4 pulgadas. Las cuales deberán suspenderse o adosarse a la estructura del techo.

Tubería EMT, certificado por UL, (aluminio o acero galvanizado), se usará para los alimentadores de todos los sub-tableros eléctricos, que corren entre el techo y el cielo falso. Adicionalmente la canalización de fuerza (aire acondicionado) que corre desde el sub-tableros de aire acondicionado correspondiente hasta la caja nema respectiva tanto de las unidades internas de aire acondicionado (IDU) como de las unidades exteriores (ODU) se utilizará canalización EMT. Desde la caja nema hasta el equipo se utilizará tubería metálica flexible corrugada o canalización LT.

Además, se utilizará tubería EMT en canalizaciones superficiales sobre pared, en zonas expuestas a daño físico o donde no se coloque cielo falso.

Cuando tubería ENT flexible corrugada o 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.

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 de la supervisión.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) deberá instalarse ocultos dentro del perfil o con grapas galvanizadas atornilladas o con soporteria tipo trapecio con riel strut, abrazadera tipo riel strut y varilla roscada; Las canalizaciones de circuitos de alumbrado serán EMT de acero galvanizado o aluminio; certificación UL.

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/cm<sup>2</sup> (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.

Las canalizaciones instaladas deberán ser protegidas contra ingreso de concreto o materiales extraños, con tapones en los extremos.

Todas las canalizaciones subterráneas iguales o mayores de 2 pulgadas se construirán con PVC -DB 60.

#### **CONDUCTORES BAJA TENSION.**

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, a excepción de las dos acometidas principales, serán de cobre sólido o cableado con forro libre de halógenos, Nylon y aislamiento termoeléctrico para 600 Voltios, tipo THHN y 90°C, en áreas secas. Para los alimentadores subterráneos y en áreas húmedas se debe utilizar THHN/THWN-2 resistente a la humedad y al calor.

Para el caso de las dos acometidas principales de baja tensión que corren desde los tableros principales existentes en la casa de máquinas del Hospital AG-04 y AGBT 2/4 -05 hasta los tableros generales proyectados ADS 11.2-N y ADS 11.2-E, los conductores serán de cable de aluminio XHHW

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 dedicados y AWG12 para tomas de corriente. En todo caso, para circuitos de alumbrado y tomas desde el interruptor automático (circuit breaker) del circuito hasta el primer elemento se utilizará calibre mínimo AWG 10.

Los conductores del calibre igual o menor que el N.º 10 AWG, serán sólidos, mientras que los conductores del calibre igual o mayor que el N.º 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                      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 de la supervisión.

#### **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 conectadores apropiados.

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, se utilizarán conectores del tipo conector de rosca, resorte expandible, certificación UL, 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.

#### 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 la 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.

En todo caso las uniones entre el conduit y las cajas deberán realizarse con conectores, tuerca y contratuerca y/o bushing. Elementos que deben ser consistentes con el sistema de canalización utilizado.

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 octagonal 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 208v. 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 circuito.

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.

#### **TABLEROS ELECTRICOS.**

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, cortocircuito y supresor de transientes.

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 abisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición cerrada.

Las barras principales serán de cobre revestidas de estaño para la corrosión, 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 empernar 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. Deberán estar bajo certificación UL.

El Tablero deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, adicionalmente a la barra de tierra.

En el cuarto eléctrico los tableros serán de montaje superficial o de sobre poner en la pared.

#### PROTECCIONES DE TRANSIENTES (SPD)

Los requisitos de instalación de protección integrada en los tableros y paneles eléctricos de supresores de transientes SPD.

Normativas de construcción:

- UL 1449 Tercera Edición 2009
- UL 96
- NFPA70.

El supresor de transientes SPD para los tableros generales deberá proveer las siguientes protecciones o modos de protección: L-N, L-G, y N-G en sistemas en estrella.

Las capacidades recomendadas para el SPD se indican en diagrama unifilar y no excederán los

siguientes voltajes y cumplir con los siguientes valores de voltaje conforme al nivel de voltaje nominal de suministro:

TABLA 1 DIAGRAMA UNIFILAR QUE INDICA CAPACIDADES RECOMENDADAS PARA SPD.

VOLTAJE	L-N	L-G	N-G
240/120	800/400V	800/400V	400V
208Y/120	400V	400V	400V
480Y/277	800V	800V	800V
600Y/347	1200V	1200V	1200V

El SPD deberá ser de construcción autocontenido, con indicadores visibles del estado del módulo.

### **LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPO ELECTROMECAÁNICO.**

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 de alta eficiencia.

#### **LUMINARIAS**

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica.

L1: PANEL LED 2X4', 60W, DE EMPOTRAR, LUZ BLANCO FRIO, 4800 LUMENES, 100V-277V, MEDIDA 120.5 cm x 60.5 cm

L2: PANEL LED CUADRADO 18W, DE EMPOTRAR, LUZ BLANCA, 1180 LUMENES, VOLTAJE 100V-240V, 60HZ, MEDIDAS 220 x 220 mm, ACABADO EN COLOR BLANCO, THD<20%

L3: PANEL LED 2X2', 40W, DE EMPOTRAR, LUZ BLANCA 6500K, 3800 LUMENES, 100V-240V, MEDIDA 60.3 cm x 60.3 cm, ACABADO EN COLOR BLANCO.

L4: LUMINARIA IP65 2X18W, TUBOS LED T8, 6500K, POLICARBONATO, 100V-277V, MEDIDA, 1270x100x60mm (LxWxH), MONTAJE DE SOBREPONER. UL.

L5: LUMINARIA CONTRA POLVO Y ENTRADA DE LIQUIDOS LED 2x2', 40W, DE EMPOTRAR, PARA CUARTO LIMPIO, HOSPITALARIO, LUZ BLANCA 6500K, 3800 LUMENES, 100V-240V, MEDIDA 60.3cm x 60.3cm, ACABADO EN COLOR BLANCO.

L6: LUMINARIA CONTRA POLVO Y ENTRADA DE LIQUIDOS, LED 2X4', 60W, DE EMPOTRAR, LUZ BLANCA, PARA CUARTO LIMPIO HOSPITALARIO, 4800 LUMENES, 100V-277V, MEDIDA 120.5cm x 60.5cm

Se describe el tipo de luminarias en Plano en los cuadros de simbología con su codificación.

#### **INTERRUPTORES.**

Los interruptores serán para uso general, diseñados para el control de alumbrado, alambrado hasta con No. 10 AWG, de operación silenciosa y contactos de aleación plata-cadmio.

Deberán ser para 15 amperios continuos y 120 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).

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.

#### **TOMACORRIENTES.**

Las tomas de corriente de pared serán dobles, polarizados montados de fábrica de tres clavijas 120 voltios y 20 amperios (Nema 5-20R), tipo industrial o Hospitalario, de marca reconocida en el mercado local, sin problemas de abastecimiento, que cumpla la norma UL.

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

#### **PLACAS DE PARED.**

En general placas de pared para los interruptores de apagadores y tomacorrientes serán instaladas verticalmente. La clavija de polarización de las tomas deberá quedar en la parte superior. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

#### **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):	1.50 m.

(No deberá sobrepasar una altura de 1.80 m.  
para la instalación del disyuntor principal o MAIN).

#### **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.

Se construirá red de tierra y polarización para los tableros eléctricos, adjunto al cuarto eléctrico. La red de tierra deberá medir como máximo 3 ohmios.

La red de tierra y polarización constara de mallas conformadas en cuadrículas de tres metros de lado cada una, con cable de cobre desnudo trenzado AWG 2/0, manufacturado para cumplir con las normas ASTM. Las uniones de cable con las barras copperweld se realizará con soldadura exotérmica. 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"); cada soldadura que se efectúe, deberá ser revisada y aprobada por el Supervisión, antes de ser cubierta con tierra.

La malla de polarización deberá conectar mediante dos trayectorias independientes de cable de cobre desnudo #2/0.

La barra de cobre, donde se conectarán los cables de tierra estará ubicada en el cuarto eléctrico donde se instalarán los tableros eléctricos.

#### **MEDICIONES Y PRUEBAS.**

Las pruebas de Instalaciones Eléctricas, las verificará la contratista en presencia del Supervisión dentro de las cuales están:

Medición de las redes de tierra.

Prueba de red de tierra de las tomas de corriente polarizados,

Pruebas de aislamiento de los alimentadores principales de los tableros en baja tensión (prueba no destructiva)

Mediciones de voltaje y corrientes en los tableros y sub-tableros.

#### **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 la supervisión del proyecto.

#### **RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISION.**

Será responsabilidad de la Supervisión, aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, reporte de pruebas, planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas exteriores e interiores.

#### **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 supervisión del proyecto

#### **DOCUMENTOS FINALES A ENTREGAR**

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al Propietario del proyecto:

- Garantías,
- Instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema,
- Guía de mantenimiento preventivo y correctivo,
  - Hoja técnica de las Luminarias tipo LED a utilizar en la iluminación.
  - Hoja técnica tableros eléctricos.
- Planos de las instalaciones eléctricas como construido del proyecto, debidamente firmados y sellados por el contratista y Supervisión Eléctrica del proyecto.
- Toda la documentación se debe entregar impreso y en versión digital, 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.

#### **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 entregarse a la supervisión del proyecto.

Todas las certificaciones y garantías y/o constancias requeridas en las cuatro secciones de estas especificaciones técnicas deberán indicarse el nombre del proyecto y su ubicación.

#### **Capacitaciones.**

Para mantener el apropiado funcionamiento, después de haber hecho la recepción final de las instalaciones eléctricas, y promover la correcta gestión de su uso, el contratista deberá proporcionar 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.

- Instrucción sobre las generalidades del sistema eléctrico y el diagrama unifilar

- Rutinas de mantenimiento preventivo de los equipos
- Usos de los tomacorrientes según los códigos de colores de las placas.
- Operación de los tableros eléctricos.

#### OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS

- Las canalizaciones eléctricas, 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/cm<sup>2</sup> (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.

#### RECEPCIONES PRELIMINARES.

La Contratista, 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 el Supervisión pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.

#### RECEPCIÓN FINAL.

La Contratista, a través del subcontratista eléctrico; deberá avisar al 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 contruoidos.

## FORMA DE PAGO

La unidad de pago de estas partidas se hará según se indica en Plan de Oferta.

## 13. SEÑALES DEBILES

### 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 y detección y alarma de incendio). Con la finalidad de equipar y poner en funcionamiento la nueva área del Hospital Zacamil 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.

### 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 del Hospital 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.

### 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 óptimas 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.

#### 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.

#### 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, proporcionara 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, suministrara 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 entregara 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.

## **SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

### 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, 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.

### 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 del hospital, 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 90ª	- 1999 Air Conditioning Systems
5.	NFPA 92ª	- 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.	ASHRAE	American 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.

#### 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).

### 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.

### CABLEADO VERTEBRAL



Tal como lo establece la Norma: La función del cableado vertebral es la de proporcionar interconexiones entre el Data Center y el Cuarto de Monitoreo Principal; ubicados en el Hospital existente a los nuevos cuartos técnicos donde se encuentran los gabinetes secundarios.

El cableado vertebral consta de los cables de fibra óptica, tipo multimodo (de 6 hilos cada uno), 50/125  $\mu\text{m}$  OM4 de índice gradual optimizada para instalación interior/exterior, las interconexiones principales e intermedias, las terminaciones mecánicas y los cordones de parcheo o jumper empleados en la interconexión vertebral.

### CANALIZACIONES DE FIBRA OPTICA Y CABLES UTP

## 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.

## 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/cm<sup>2</sup>, en cima del ducto se colocará una cinta plástica de prevención de 10 cm de ancho de color amarillo o rojo.

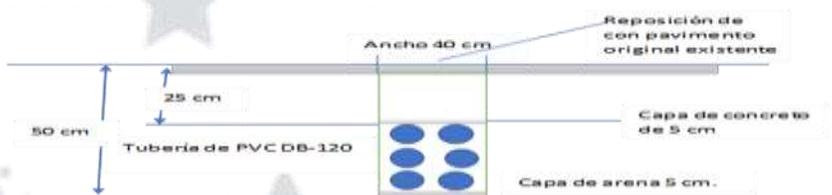


Fig. Sección de instalación de tubería convencional para distribución secundaria

### Limpieza 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.

### 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 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 dejara completamente sellada la loza inferior.

### 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 carrete 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).

#### 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.

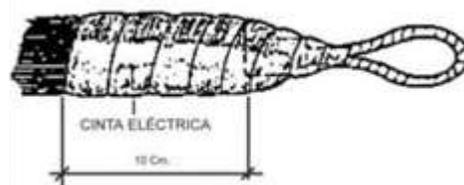


Fig. Esquema del resultado final para realizar el halado de la fibra.

### 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.

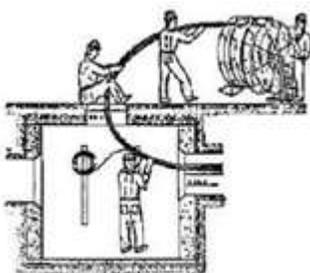


Fig. Distribución del personal

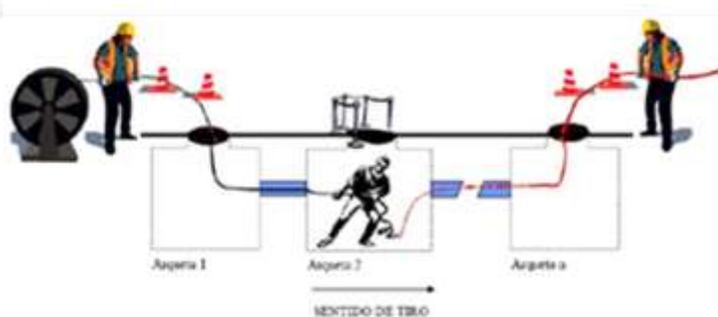


Fig. Esquema de la distribución del equipo en el tendido de cable

## 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 las 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.

## 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.

#### 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.

#### 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  $\mu$ m
- 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"

## 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

## CABLE DEL CABLEADO VERTEBRAL.



Fig. Cable de Fibra Óptica Multimodo

OM4: fibra óptica multimodo de 50/125  $\mu\text{m}$  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

## 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 $\mu$ m

Tipo de Cable de Fibra: Tight-buffered / Multimodo

Conector Fibra Óptica SC.

Compatibilidad: Fibra Multimodo OM4 50 / 125 micras

Tamaño cable fibra: 125 $\mu$ m

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  $\mu$ m
- 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

CABLEADO HORIZONTAL.

## DESCRIPCIÓN GENERAL.

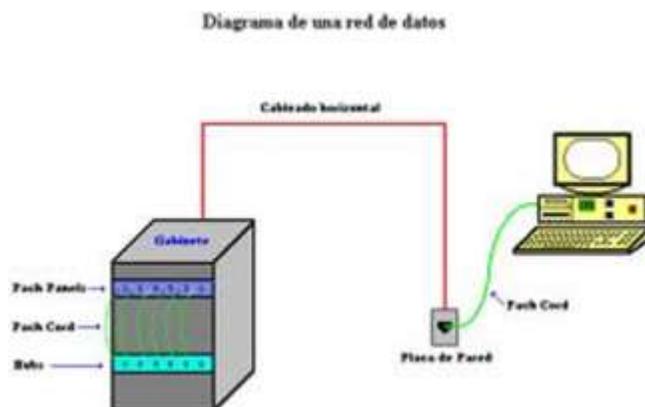


Fig. Diagrama Red de Datos

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).

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<sup>a</sup>, 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 ¾", 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...)

**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 6ª, 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.

**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.
- Modulo 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.

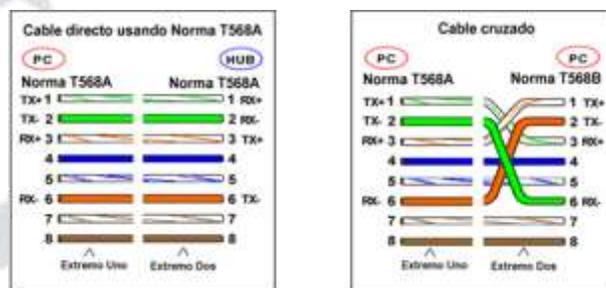


Fig. Tipo de conexión de cable UTP

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.

## 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 6<sup>a</sup>, 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.
- 

## TIERRA DE TELECOMUNICACIONES

### 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 mm<sup>2</sup>

Cable THHN AWG 8

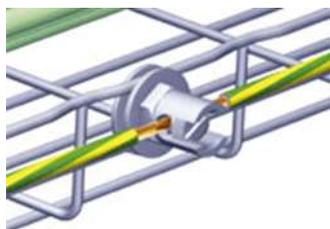


Fig. Borne de Tierra

## GABINETES, ACCESORIOS Y CONMUTADORES

### 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

#### 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

#### 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
- Cordón Entrada 10 pies como mínimo
- 720 joules

#### 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.
  - 4094 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.

#### 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 (1000BASE-X)

**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

**Características especiales:**

- Voltaje 120/240 VAC

**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.

**PANEL DE PARCHEO PARA RACK**

**Características generales:**

- 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
- 2 unidades de bastidor
- Debe cumplir por lo menos las normas ANSI/TIA/EIA-568-C.2, ISO/IEC 11801

**PUNTOS DE ACCESO INALÁMBRICOS**

Hardware:

- Wifi 6
- MU-MIMO 2x2
- Interface de red (1) GbE RJ45 port
- Alimentación PoE 802.3af
- Max. Consumo de energía: 10.1W
- 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: 574 Mbps

Potencia Máxima:

- 2.4 GHz: 21 dBm
- 5 GHz: 21 dBm

Antenas:

- 2.4 GHz: 4.3 dBi
- 5 GHz: 5.6 dBi

Características:

- Interface Bluetooth
- Indicador de estado LED
- Botón de restablecimiento
- Ranura de seguridad Kensington
- Montaje Pared, cielo falso (kit incluido)
- Temperatura de operación 0° C a 40° C (32° F a 104° F)
- Certificaciones UL 2043, EN60601-1-1 y EN60601-1-2

Software

- OFDMA
- Target Wake Time (TWT)
- Modulación de Amplitud en Cuadratura 1024 (1024-QAM)
- Comprobación de Paridad de Baja Densidad (LDPC)
- WPA-Empresarial (WPA2/WPA3)
- Autenticación de dos factores (2FA)
- Smart Mesh
- Estándar 802.11X
- Gestión y administración en nube
- Deberá incluir software de gestión sin costo adicional

Condiciones especiales:

- Los equipos deben ser compatibles con controlador Ubiquiti, 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.

### 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: 120V
- 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

### SISTEMA CCTV

#### 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 del Hospital 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 del hospital. Por lo que, su instalación y cableado se deberán tomar desde este punto hasta las nuevas instalaciones en la Torre. El mouse y teclado extendidos se encontrarán en un gabinete con llave instalado en las cercanías de la pantalla de visualización.

#### 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.

#### 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 del hospital.
- Mantenimiento correctivo, en función de las averías que ocurren en los sistemas ya sea reportadas por el área de mantenimiento del Hospital 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.

#### 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 realizar las 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.

#### 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.

#### 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 4 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: 16 canales
- Capacidad de decodificación: de 32 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 × 4320)/30Hz, 4K (3840 × 2160)/60Hz, 4K (3840 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1920 × 1080/60Hz, 1600 × 1200/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz  
HDMI 2: 4K (3840 × 2160)/60Hz, 4K (3840 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1920 × 1080/60Hz, 1600 × 1200/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 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

#### 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.

#### SISTEMA DE VOCEO Y PERIFONEO

##### 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 del Hospital desde una consola IP conectada a la red de datos del hospital. Dichas consolas se ubicarán en las áreas de enfermería o cuartos de monitoreo del hospital. Por lo que, su instalación y cableado se deberán tomar desde este punto hasta las terminales de voceo instaladas en la Torre.

#### 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.

### **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 del hospital.
- Mantenimiento correctivo, en función de las averías que ocurren en los sistemas ya sea reportadas por el área de mantenimiento del Hospital 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.

### **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 realizar las 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.

#### **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.

EQUIPO:

## Sistema de voceo y perifoneo.

### Descripción:

- Consola IP para gestión de sistema de voceo y perifoneo.
- Altavoz/bocina full-dúplex con cámara acústica HD, cancelación avanzada de eco acústico con capacidad de 7 W como mínimo.
- Puerto de red: puerto de 10/100/1000 MBPS de detección automática con PoE/PoE+ integrado.
- Gateway con capacidad de interconexión con sistemas existentes, ya sea plantas telefónicas o teléfonos ip.
- Micrófonos: 3 micrófonos direccionales con MMAD y array de conformación de haces.
- Códecs soportados: G.711 u/a-law, G.722, G.729 A/B y DTMF en la banda y fuera de la banda.
- Wifi: 2.4 de doble banda y 5 GHz con el estándar 802.11 a/b/g/n, WMM.
- Bluetooth 4.0 integrado + EDR.
- Seguridad: Contraseñas de nivel de administrador y usuario, autenticación basada en MD5 y MD5-sess.
- Lenguajes: inglés y español entre otros.
- Kit de montaje para pared o techo.
- Bluetooth: Bluetooth 4.0 integrado + EDR.
- Temperatura:  
Operación: 0°C a 40°C.  
Almacenamiento :10°C a 60°C.
- Humedad: 10% a 90% sin condensación.
- Compatible con protocolo SIP.
- Compatible con PBX Issabel/Elastix.
- Acceso a interfaz de usuario web para control y configuración.
- Protocolos y Estándares:  
SIP RFC3261  
TCP/IP/UDP  
RTP/RTCP  
HTTP/HTTPS  
ARP  
ICMP  
DNS  
DHCP  
PPPoE  
SSH  
TFTP  
NTP  
STUN  
LLDP-MED  
TR-069  
802.1X  
TLS  
SRTP  
IPv6

OpenVPN

## SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

### NORMAS

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.

### 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 detección de incendios, que ofrecerá cobertura al área intervenida.

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.

### MATERIALES.

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 86 DBA 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 o 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.

## 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.

#### **MATERIALES.**

Los gabinetes contra incendios serán superficiales, certificados UL y aprobados FM, fabricados con cubierta metálica de acero calibre 20 o menor, pintadas de color 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 2½" y 1½".

Las mangueras consideradas serán de 1½" 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 2½" y 1½", con acople a roscar para mangueras, certificadas UL y aprobadas FM para uso en sistemas contra incendio.

#### **SEÑALIZACIÓN.**

Sobre cada gabinete contra incendios, ubicados en todos los edificios, se deberá generar una señalética que permita identificar fácilmente la ubicación de los gabinetes instalados.

#### **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 del edificio, 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 áreas 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 fluoro proteína 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.

## **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).

## **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.

## **SEÑALIZACIÓN.**

Sobre la pared donde se ubique cada una de los extintores contra incendios 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.

## **PROTOCOLO DE PRUEBAS SISTEMA DETECCIÓN 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 lo 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.

## **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.

#### **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.

#### **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.

#### **OTRAS DISPOSICIONES**

##### **CAPACITACIÓN.**

Para todos los equipos e instalaciones deberá considerarse un programa de adiestramiento al personal que el propietario designe para su capacitación. Este deberá incluir al menos: toda la información relacionada al sistema en referencia, estudio de planos como construido, descripción de equipos y su forma de operar, procedimientos de puesta en

marcha, parámetros de verificación, solución de fallas menores, mantenimiento requerido, etc. Toda la información deberá ser entregada en idioma español de forma impresa y digital al personal que recibe el adiestramiento. Los costos de este programa serán por cuenta del contratista y no representarán ningún gasto para el propietario.

#### GARANTÍA.

El contratista deberá garantizar por el período estipulado en los documentos contractuales, el buen funcionamiento de los equipos y las instalaciones, deberá cubrir cualquier desperfecto por materiales o componentes defectuosos de fábrica, así como por vicios de mano de obra durante su instalación y pruebas, e incluirá un programa de mantenimiento preventivo y un listado de repuestos de las partes más consumibles.

El programa de mantenimiento preventivo deberá ser para los equipos y todas las instalaciones, debiendo indicar con claridad todos los procedimientos a seguir; adicionalmente se deberá entregar un listado de los componentes más propensos a fallas, indicando su costo y tiempo de entrega.

#### PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Sin ningún costo para el propietario, el contratista deberá presentar el programa de mantenimiento preventivo tanto para los equipos como para todas las instalaciones.

El programa debe indicar con claridad todos los procedimientos a seguir; adicionalmente se deberá entregar un listado de los componentes más propensos a fallas, indicando su costo y tiempo de entrega.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### DETALLE DE ESPECIFICACIONES SOLICITADAS.

##### Suministro e instalación de Estación Manual

- Equipo basado en microprocesador con chequeo de errores.
- Operación a doble accionamiento con enclavamiento hasta reseteo con llave.
- Diseño resistente color rojo.
- Listado UL.

##### Suministro e instalación de Detectores Inteligentes Multi Criterios.

- Detector direccionable con sensor fotoeléctrico.
- Procesamiento de señales con algoritmos de dirección si es un incendio real o falsa alarma.
- Detector basado en microprocesador con chequeo de errores, autodiagnóstico y programas de supervisión.
- LED de estado del detector. Rojo, verde y apagado.
- Listado UL como detector avanzado multicriterio doble óptico y térmico.
- Listado UL521 como detector direccionable 20 pre alarmas.

##### Suministro e Instalación Aislador de Lazo.

- Mapeo automático de dispositivos.
- Detección de falla a tierra por direccionamiento.

- Listado UL.

Suministro e instalación de Estroboscopio Techo 15 CD / Altavoz 81 DBA - 1/4 watt – Evacuación.

- Estroboscopio techo.
- Altavoz 81 DBA- 1/4 Watts, potencia de audio seleccionable en campo desde 1/8 Watts hasta 8 Watts.
- Altavoz de alta fidelidad con un rango de frecuencia de 300 – 8000 Hz como mínimo.
- Luz estroboscópica ajustable a 15/30/75/115 cd.
- Generar un flash/segundo para el caso de la luz estroboscópica.
- Listado UL 1971 como mínimo.

Suministro e Instalación de Circuito de detección de Incendio (SLC) cableado CLASE "A" con cable FPLR 2X18AWG. En tubería EMT 1/2".

Suministro e Instalación de Circuito de señalización de Incendio (NAC) cableado CLASE "B" FPLR 2X16AWG en tubería EMT 1/2".

Suministro e Instalación de Panel de Alarma de Incendios FACP, capacidad de hasta 100 puntos direccionables, 50 circuitos de notificación, capacidad de voceo, pantalla LCD 6", registro de eventos, fuente de alimentación 12A, cargador de batería 100 AH, certificado UL 864 9TH EDITION y aprobado FM/CSFM/NYMEA, capaz de comunicar al panel central de la Sala de video vigilancia y monitoreo. Incluye Canalización (tubería EMT de 3" con sus accesorios) y cable de fibra óptica multimodo para interconectarse con el Panel de Control General

(Instalado en Centro de Monitoreo). Incluye todo lo necesario para puesta y operación del sistema, así como la certificación de la fibra óptica y sus respectivas viñetas.

- Panel direccionable, modular y expandible hasta 100 puntos.
- Hasta 50 Circuitos de notificación.
- Capacidad de voceo.
- Aprobaciones UL/FM/CE.
- Verificación de alarma por punto o zona.
- Capacidad de memoria de eventos.
- Capacidad de enlazar mas paneles del mismo tipo.
- Pantalla LCD táctil a colores con resolución mínima de por lo menos 640x480 píxeles.
- Circuito SLC con mínima sensibilidad a la polaridad del cableado.
- Compensación ambiental y múltiples elementos de decisión en base a las lecturas del sensor, residentes en los dispositivos.
- Funciones de salida controlados por lógica de funcionamiento y/o por tiempo.
- Sincronización de estrobos incorporado.
- Capacidad de soportar pre-acción, inundación y/o liberación de agente limpio.
- Capacidad de operación en modo degradado.
- Capacidad de integración con BMS (para monitoreo).
- Monitoreo del estado de las tarjetas y módulos que componen el panel.
- 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, Supervisor 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.
- El panel deberá tener capacidad entre 12 A como mínimo, con cargador de batería escalable de por lo menos 100 AH.
- 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.

Suministro e Instalación Resistencia Terminación de Línea.

- Terminador de línea para circuito de notificación.

#### FORMA DE PAGO

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.

### 14. SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y EXTRACCIÓN DE AIRE

#### SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

##### GENERALIDADES.

Antes de proceder a elaborar su propuesta, el contratista 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 de los **sistemas por instalar** para proveer: red de vapor/retorno de condensado, climatización y la ventilación mecánica indicados en planos y conforme a condiciones de diseño establecidas.

Cualquier deficiencia o anomalía no reportada, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

El contratista, deberá suministrar todos los materiales y accesorios que sean necesarios para la operación correcta de las instalaciones requeridas, aun cuando no estén especificados o no aparezcan en los planos.

Deberá incluirse en la propuesta técnica catálogos originales de los equipos y materiales ofrecidos "claramente identificados", indicando marca, modelos y características técnicas de los mismos, para poder efectuar con facilidad la comparación de características técnicas con las establecidas en los planos, especificaciones técnicas y documentos contractuales. Si los

catálogos presentados no son originales, el supervisor o administrador del contrato podrá solicitar la presentación de los mismos para aclarar las dudas que existieren.

El contratista verificará las cantidades de materiales y equipos necesarios para la ejecución del trabajo y en caso que existan adiciones o reducciones que deban hacerse al formulario de oferta deberá comunicarlo al supervisor y al administrador de contrato.

Los precios cotizados incluirán: el suministro, instalación y puesta en marcha de todos los sistemas, equipos, materiales, filtros, controles/accesorios, protecciones eléctricas y térmicas, mantenimientos preventivos, elaboración de planos, manuales de operación, capacitación y adiestramiento de personal, mano de obra, acarreo, transporte, montajes, herramientas, equipos de prueba y todos aquellos servicios que sea necesarios para la completa verificación, instalación y operación eficiente de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y red de tuberías de vapor y retorno de condensado.

Las unidades o equipos requeridos en las presentes especificaciones técnicas deberán ser ensambladas y probadas completamente en fábrica, para operar con una alimentación eléctrica de 120-208V/1Ph/60Hz y/o 208-230V/3Ph/60Hz.

#### **PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.**

El contratista deberá revisar cuidadosamente y cumplir todas las condiciones contenidas en estas especificaciones técnicas y familiarizarse con ellas, con el objeto de que su presupuesto incluya todos los equipos, servicios conexos, materiales, accesorios, mano de obra, maniobras, fletes, control de calidad, tiempos muertos, seguros, etc., para entregar todos los trabajos a satisfacción del Propietario.

Igualmente deberá estudiar los planos proporcionados, para conocer los detalles constructivos y arquitectónicos, antes de presentar su oferta.

Antes de proceder a elaborar su propuesta, el contratista deberá estar consciente que el contenido de los planos y especificaciones técnicas es completo y adecuado para el uso que se establece, ya que será su responsabilidad el funcionamiento correcto de los sistemas por instalar. Deberá incluir catálogos originales de los equipos y componentes ofrecidos "claramente identificados", indicando: marca, modelos y características técnicas de los mismos, para poder efectuar con facilidad la comparación de características técnicas propuestas con las establecidas de diseño en los planos, especificaciones técnicas y/u otros documentos contractuales. Si los catálogos presentados no son originales, el propietario podrá solicitar la presentación de los mismos para aclarar las dudas que existieren.

Los precios cotizados incluirán el suministro de equipos, accesorios, materiales, mano de obra, acarreo, transporte, montajes, herramientas y equipos de prueba, elaboración de planos, adiestramiento de personal, manuales y todos aquellos servicios que sea necesarios para la completa instalación y operación eficiente del sistema.

Antes de presentar su oferta económica, el contratista deberá realizar una visita técnica al lugar de la obra, para conocer las condiciones existentes. El Propietario no reconocerá ningún costo adicional que resulte por desconocimiento de dichas condiciones.

### **PERSONAL EN LA OBRA.**

El personal que el contratista tenga permanentemente en la obra deberá ser identificado mediante el uso de camisetas que tengan estampadas el logo de la empresa y obligatoriamente deberán usar elementos de seguridad (casco, arneses etc.) para la ejecución de su tarea. Deberán contar con un seguro contra accidentes y estar afiliados al Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Los daños que sean ocasionados a la obra o a las instalaciones de otros contratistas por personal de esta especialidad, será reparado o sustituido por el contratista de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y red de tuberías de vapor/retorno de condensado. Será así mismo, responsable por la conducta de sus trabajadores en la obra, quienes deberán mantener una conducta de respeto y confianza en cualquier área de trabajo.

El Contratista deberá contar y poner a disposición del proyecto un Ingeniero Mecánico graduado con experiencia comprobada mínima de cinco años en proyectos similares, así como todo el personal necesario 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.

El personal encargado de la instalación y soldadura de tuberías, deberá ser certificado, y para el cual el contratista deberá presentar certificación reciente, no mayor a seis meses desde que ha sido extendida por el ente certificador.

### **PLANOS DE LA OBRA.**

Los planos son diagramáticos y normativos por lo tanto cualquier accesorio, material o trabajo que no se indique en los mismos, pero que se mencione en estas especificaciones o viceversa, que se considere necesario para que los sistemas contratados queden en condiciones óptimas de operación, será suministrado, transportado e instalado por el Contratista, sin que ello constituya un costo adicional para el Propietario.

La disposición general de los equipos será conforme a los planos, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el Contratista deberá revisar los planos arquitectónicos y estructurales para verificar las ubicaciones correctas de los componentes de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y red de vapor/retorno de condensado por suministrar. Sin embargo, no se pretende que los planos muestren todas las desviaciones y será el Contratista quien al verificar los espacios disponibles para las instalaciones; deberá acomodarse a la estructura, evitar obstrucciones, conservar las alturas del cielo falso y respetar los espacios asignados para las demás especialidades que convergen en el proyecto.

En caso que fuesen necesarios ciertos cambios que impliquen costo adicional al proyecto, no se efectuarán hasta obtener la aprobación por escrito del Propietario a través del Supervisor o Administrador de contrato.

Modificaciones menores pueden ser hechas, si es necesario, para adecuar el diseño normal del fabricante al proyecto. Estas modificaciones serán sometidas al Supervisor o Administrador del contrato para su revisión y aprobación, definiendo si son o no sujetos de costo adicional.

El contratista presentara quince días calendario, previos a la fecha programada de inicio de la instalación, dos (2) juegos de los planos de taller del montaje previsto en detalle, así como otros planos puntuales que indiquen cambios en puntos críticos del proyecto, para cumplir con los requerimientos de espacio de los componentes de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica red de tuberías de vapor/retorno de condensado, los cuales deberán ser aprobados por el Supervisor o Administrador de contrato antes del inicio de los trabajos.

Cualquier trabajo de construcción, fabricación o instalación efectuado antes de la revisión y aprobación de los planos de taller, será responsabilidad del Contratista. La aprobación de los planos de instalación, no liberará al Contratista de su responsabilidad para cumplir con todos los requisitos especificados en estos documentos contractuales.

Una vez terminada la instalación y comprobado el funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y red de vapor/retorno de condensado, el Contratista presentará como respaldos planos como construidos en físico y digitalizados en AutoCad, de versión reciente, para su revisión y aprobación por parte de la Supervisión o administrador de contrato. El costo de este trabajo deberá ser incluido en los costos indirectos del proyecto, y se considerará incorporado a los precios unitarios. Todos los planos de taller, detalles de montaje y conexión de tuberías, diagramas de interconexión y conexión eléctrica de equipos y controles, detalles de instalación y montaje de equipos serán elaborados por el Contratista a escala adecuada, como por ejemplo 1:50.

#### **NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.**

El Contratista y Sub-contratista cumplirán con todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de legislación obrero-patronal; tendrán a su personal inscrito en el régimen del Seguro Social y cumplirán con todos sus lineamientos. Cualquier empleado o colaborador que por cualquier motivo no pudiera ser inscrito, será asegurado por el Contratista contra riesgos profesionales y deberá comprobar, en cualquier caso, a petición del administrador de contrato o de la Supervisión, el estar dando cumplimiento a este requerimiento.

De conformidad a las normas y disposiciones vigentes, el Sub-contratista de las instalaciones mecánicas deberá proveer a sus trabajadores y a las personas que laboren en la obra o transiten por ella, todas las medidas de seguridad necesarias a fin de prevenir accidentes.

Siempre que el área de trabajo presente peligro se usarán avisos, barreras de seguridad, obstáculos, etc. Así mismo, como se sabe que circularán por la obra personas ajenas a la construcción mecánica durante horas nocturnas, deberán señalizarse e iluminarse todos aquellos lugares peligrosos, tales como zanjas, vacíos, escaleras, etc.

Las máquinas, aparatos e instalaciones provisionales que funcionen durante la obra, deberán satisfacer las medidas de seguridad a que están sometidas, por las disposiciones oficiales vigentes.

Las extensiones eléctricas para alumbrado y fuerza para herramientas se harán siempre con cables protegidos para intemperie y uso pesado, incluyendo hilo neutro conectado a tierra. No se permitirá ninguna extensión que no esté dotada de un interruptor de protección adecuado al servicio.

Todos los materiales inflamables o de fácil combustión deberán almacenarse perfectamente en una sección especial, aislada de las oficinas y de las bodegas normales, controlándola con un acceso restringido y colocando avisos en la entrada que contengan leyendas de NO FUMAR NI ENCENDER FÓSFOROS.

En un lugar visible y a una distancia de 3 metros antes de la entrada, se colocarán extinguidores contra incendio del tipo y capacidad adecuados a los materiales y volumen que se almacenen en esta bodega.

En caso de emplearse procedimientos constructivos con llama viva, soldaduras por arco o resistencias eléctricas, deberá proveerse el área de trabajo de extinguidores contra incendio tipo A, B y C de 5Kg de capacidad y en número adecuado a la magnitud del trabajo que se ejecute.

Ya sea en los almacenes, en los talleres o en las oficinas administrativas, se instalarán botiquines médicos de emergencia para primeros auxilios.

El Sub-contratista se comprometerá a que su personal obrero guarde una conducta adecuada en el área de trabajo y evitará que deambule en zonas que no sean las de su competencia.

Para ayudar a implantar un adecuado control del personal obrero, el Sub-contratista deberá proveer de uniformes o distintivos a todos sus obreros, para que éstos sean fácilmente identificables.

Con carácter obligatorio, tanto los trabajadores, como el personal de Supervisión y dirección de la obra, deberán usar un casco de seguridad. Igualmente, y de acuerdo con el tipo de trabajo que se esté ejecutando, es obligatorio el uso de lentes de seguridad, guantes, caretas, pecheras, zapatos aislados y reforzados con casco de acero, cinturones de seguridad y demás implementos que protejan la integridad física del trabajador.

Los obreros y técnicos que laboren en la construcción deberán portar gafetes de identificación con fotografía, en donde muestre el nombre de la empresa a la que pertenece, nombre completo, especialidad de su trabajo, tipo de sangre, dirección y teléfono a quien avisar en caso de accidente.

No se admitirá que el personal tome sus alimentos en cualquier parte dentro de la obra, por lo que se deberán asignar los lugares adecuados, además, se establecerán estaciones para beber agua.

Si fuera necesario cocinar o calentar los alimentos, deberá haber, fuera de la construcción, un lugar que se determinará de común acuerdo con el administrador de contrato o la Supervisión.

La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del contratista, deberá ser escogida de común acuerdo con el administrador de contrato o la Supervisión, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante y un servicio de vigilancia permanente a fin de evitar cualquier desorden. Los costos de estos servicios serán responsabilidad del Contratista.

El mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material, también es responsabilidad del Contratista.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Al contratista se le asignará un área para la construcción de su bodega y será responsable del equipo, materiales o herramientas que guarde en ella.

El Contratista deberá mantener todo el tiempo limpia sus áreas de trabajo, debiendo remover y retirar de manera inmediata, y por su cuenta, el desperdicio que generen sus trabajos. Si no lo hiciera, el Propietario podrá contratar personal para realizarlo, a cuenta del Contratista.

El Contratista deberá proporcionar, los medios para transporte, elevación y manejo de equipos y materiales, así como andamios, torres y herramientas necesarios para su instalación.

El Contratista tendrá la obligación de cuidar y proteger las instalaciones de terceros. Corre por cuenta y riesgo del contratista, el cuidado y la protección de sus propias instalaciones.

Los daños que sean ocasionados por el personal del Contratista de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y red de tuberías de vapor/retorno de condensado, a las instalaciones existentes (sean propias o de terceros), será reparado o sustituido por este sin costo alguno para el Propietario. Será igualmente responsable por la conducta de sus operarios, por lo que deberá cuidar que el comportamiento de los mismos sea correcto.

### **REGLAMENTOS Y 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 Standars 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:

**Unidades condensadoras.**

- ✓ ARI 210 Construcción unidades condensadoras
- ✓ ARI 270 Certificación de ruido en equipo unitario al exterior
- ✓ ARI 365 Unidades condensadoras comerciales
- ✓ ARI 710 Filtros secadores para la línea de líquido

**Unidades Fan Coil.**

- ✓ ARI 410 Certificación de capacidad de enfriamiento de Serpentes.
- ✓ ARI 430 Operación del ventilador.
- ✓ ARI 435 Para aspectos constructivo.
- ✓ AMCA 210 Pruebas en laboratorio para rendimiento de ventiladores.
- ✓ AMCA 300 Sobre nivel de ruido para movimiento del aire.
- ✓ ANSI/UL 900 Prueba de capacidad para filtros de aire.
- ✓ NFPA 90A Instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación.

**Ventiladores y extractores.**

- ✓ AMCA 99 – 2404 Arreglo para acoples de abanicos centrífugos.
- ✓ AMCA 99 – 2406 Rotación y descarga de aire en abanicos centrífugos.
- ✓ AMCA 99 – 2407 Posición del motor para abanicos accionados por faja.
- ✓ AMCA 210 Pruebas en laboratorio para rendimiento de ventiladores
- ✓ AMCA 300 sobre nivel de ruido para movimiento del aire

**Filtros.**

- ✓ ANSI/UL 900 Prueba de capacidad para filtros de aire.
- ✓ ASHRAE 52.2 Determinación de eficiencia. Prueba mancha de polvo.
- ✓ UL Norma para filtro Clase I y Clase II.

**Redes de tuberías de distribución de vapor y condensado.**

- ✓ ANSI AMERICAN NATIONAL STANDARS INSTITUTE
- ✓ ASA AMERICAN STANDARS ASSOCIATION
- ✓ ASME AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL
- ✓ ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS
- ✓ ASTM A-53.
- ✓ ASTM A-197.
- ✓ ASTM B-62.

- ✓ ASTM A-126.
- ✓ ASTM B-584.
- ✓ ASTM C-547.
- ✓ AWG AMERICAN WIRE GAUGE
- ✓ CSA CANADIAN STANDARD ASSOCIATION
- ✓ ECRI EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE
- ✓ NFPA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- ✓ OFICINA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL
- ✓ MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL. EL SALVADOR.
- ✓ NPC NATIONAL PLUMBING CODE

Estos reglamentos y normas son aplicables a los equipos incluidos en estas especificaciones.

### ALCANCE DE LOS TRABAJOS.

El Contratista será responsable del suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y red de tuberías de vapor/retorno de condensado. De igual forma, lo hará para todas las instalaciones complementarias, que se citan a continuación, sin que esto limite las acciones que permitan al contratista cumplir con los alcances requeridos:

- 1) Unidades Condensadoras de Aire o Unidades Exteriores (UC).
- 2) Unidades Evaporadoras de Aire o Unidades Interiores (UE).
- 3) Unidad Manejadora de Aire (UMA) 100% aire exterior.
- 4) Extractores de aire centrífugo de montaje en cielo falso (EXT-CF).
- 5) Extractores de aire centrífugos de montaje en techo (EXT).
- 6) Inyector de aire centrífugo de montaje en línea (INY).
- 7) Filtros de aire de eficiencias MERV 7-8, MERV-14 y MERV-17.
- 8) Rejillas de: puerta (RP), extracción (RE) e inyección (RI).
- 9) Difusores de aire de cuatro vías (DIF).
- 10) Controles de operación de temperatura y humedad, de los equipos, según corresponda.
- 11) Controles de operación de los equipos de ventilación mecánica, (VM).
- 12) Sistema de tuberías de refrigeración para interconectar los equipos (circuito de refrigeración), estas serán de cobre: tipo "L" o tipo "ACR" rígidas pre-limpiadas y deshidratadas interiormente. Las tuberías serán fabricadas según normas ASTM B-88 y ASTM-B280 respectivamente. Deberán ser instaladas debidamente aisladas (tuberías y accesorios) para evitar la condensación de estos y soportadas, con sus respectivas abrazaderas.
- 13) Tubería de pvc sdr-26 de diferentes diámetros para los sistemas de drenajes para las unidades evaporadoras y manejadora de aire especial; debidamente soportadas, con sus respectivas abrazaderas. Estas tuberías serán suministradas, instaladas y aisladas térmicamente en toda su longitud y cuya descarga final podrá ser ejecutada conforme a lo indicado en planos de diseño y/o según pueda ser acordado técnicamente y conveniente para el proyecto con el supervisor o el administrador de contrato.

- 14) Suministro e instalación de sistema eléctrico para todas las unidades o equipos instalados.
- 15) Suministro e instalación de red de tuberías de vapor y retorno de condensado.
- 16) La fuente de energía eléctrica para todos los equipos será a 208 voltios monofásicos y/o 208- 230 trifásico a 60 Hz.
- 17) Todas las protecciones eléctricas para los compresores y motores de los equipos deberán ser suministrados considerando estos voltajes y/o según se indique en el cuadro de datos técnicos para selección de los equipos.
- 18) Todas las obras necesarias para dejar instalados y funcionando todos los sistemas a satisfacción del Propietario y bajo condiciones óptimas de seguridad y desempeño (como, por ejemplo: protecciones mecánicas según se requiera, bases de apoyo para equipos e instalaciones, suministro de insumos, etc.).
- 19) Mantenimiento preventivo y garantía para los equipos e instalaciones según lo requerido en el apartado correspondiente de estas especificaciones.
- 20) Adiestramiento y capacitación de personal de mantenimiento que el contratante designe para dicho proyecto.
- 21) 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.

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 el Supervisor o el Administrador del contrato quien definirá lo procedente.

#### **CONDICIONES DE DISEÑO.**

Para la estimación de la carga térmica, y selección de equipos se ha considerado las siguientes condiciones:

CUADRO DE CRITERIOS PARA EL SISTEMA DE AA y VM DE LA CEYE.

ITEM.	NOMBRE DEL AMBIENTE.	SISTEMA CLIMATIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES INTERIORES		RENOVACION AIRE		PRESIÓN HABITACIÓN	NIVEL DE FILTRACIÓN
				TEMPERATURA *F (*C)	H.R. %	EXTERIOR cfm (%)	TOTAL (CPH)		
1.00	ALMACEN DE MATERIAL ESTERIL.	AA y VM(EXT).	Unidad manejadora de aire (UMA) a la intemperie con <b>dobles condensadores</b> y control de humedad mediante batería de resistencias eléctricas, ventilación mecánica mediante extractor tipo Centrifugal Upblast. Equipos contarán con certificado AHRI y probado UL o ETLus. Equipos de ventilación contarán con certificado AMCA y UL.	69.8 (21±2)	50 ± 20%	(100%)	6	(+)	M8+M13+M17
2.00	ZONA DE PREPARACION Y EMPAQUETADO INSTRUMENTAL.	AA y VM(EXT).	Unidad manejadora de aire (UMA) a la intemperie con <b>dobles condensadores</b> y control de humedad mediante batería de resistencias eléctricas, ventilación mecánica mediante extractor tipo Centrifugal Upblast. Equipos contarán con certificado AHRI y probado UL o ETLus. Equipos de ventilación contarán con certificado AMCA y UL.	69.8 (21±2)	50 ± 20%	(100%)	6	(+)	M8+M13+M17
	ALMACEN DE TEXTILES Y CONSUMIBLES.	A/C	Unidad interna (IDU) tipo Concealed Duct; acoplado a unidad externa (ODU) VRF/VRV. Equipos contarán con certificado AHRI y probado UL o ETLus.	71.6 (22) ±2	55 ± 5 N.C	5.0 cfm/p + 0.06 cfm/ft2	N/A	(=)	Filtro Lavable.
	LAVADO y DESCONTAMINACION.	A/C	Unidad interna (IDU) tipo Cassette 4 Way; acoplado a unidad externa (ODU) VRF/VRV. Equipos contarán con certificado AHRI y probado UL o ETLus.	71.6 (22) ±2	55 ± 5 N.C	5.0 cfm/p + 0.06 cfm/ft2	N/A	(=)	Filtro Lavable.
	ESTAR DE EMPLEADOS.	A/C	Unidad interna (IDU) tipo Cassette 4 Way; acoplado a unidad externa (ODU) VRF/VRV. Equipos contarán con certificado AHRI y probado UL o ETLus.	71.6 (22) ±2	55 ± 5 N.C	5.0 cfm/p + 0.06 cfm/ft2	N/A	(=)	Filtro Lavable.
	OFICINA DE JEFATURA.	A/C	Unidad interna (IDU) tipo Cassette 4 Way; acoplado a unidad externa (ODU) VRF/VRV. Equipos contarán con certificado AHRI y probado UL o ETLus.	71.6 (22) ±2	55 ± 5 N.C	5.0 cfm/p + 0.06 cfm/ft2	N/A	(=)	Filtro Lavable.
	DATOS y TABLEROS.	A/C	Unidad fancoil (Fc) tipo Wall Mounted (DX) con <b>alternancia redundancia</b> . Equipos contarán con certificado AHRI y probado UL o ETLus.	71.6 (22) ±2	55 ± 5 N.C	5.0 cfm/p + 0.06 cfm/ft2	N/A	(=)	Filtro Lavable.
	EXCLUSAS.	VM (EXT-DEDICADA)	Ventilación mecánica mediante extractor tipo Centrifugal Upblast, con filtro de carbon. Equipos contarán con certificado AMCA y UL.	N/A	N/A	N/A	20	(-)	N/A
	SERVICIOS SANITARIOS, ASEOS, LOCKER y DUCHAS.	VM (EXT)	Ventilación mecánica mediante extractor tipo Centrifugal Upblast, con filtro de carbon. Equipos contarán con certificado AMCA y UL.	N/A	N/A	N/A	20	(-)	N/A

### CRITERIOS GENERALES A CONSIDERARSE EN EL PROYECTO.

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.

Los equipos de aire acondicionado deberán operar con refrigerante ecológico R-410A y aprobados por instituciones internacionales de acuerdo a normativas existentes (tales como: aprobado UL o ETL y certificado AHRI).

Para el caso de los equipos de ventilación mecánica, estos deben cumplir con requerimientos AMCA y deberán ser certificados UL o ETL.

En el caso de que los planos no coincidan entre sí o con las especificaciones respectivas, tendrá prioridad el de mejor calidad o de mayor cantidad, para efectos de cotización y presupuesto.

El Contratista será responsable del cuidado y protección de los equipos y materiales que sean entregados en la obra, hasta el momento en que la misma sea recibida por el supervisor o el administrador de contrato.

Todos los materiales y equipos deberán ser nuevos y de la misma o de superior calidad a la establecida en estas especificaciones. Cuando se mencione una marca comercial, deberá entenderse invariablemente que, con ello, únicamente se pretende definir cierta calidad o referencia a un diseño determinado.

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.

#### **EQUIPOS A INSTALAR EN EL PROYECTO.**

La capacidad y características de los equipos, se encuentran indicadas en cuadros de equipos incluidos en planos de diseño.

Las unidades o sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica a suministrar e instalar, son:

- Sistema de desinfección de aire, para los equipos y sistemas requeridos, se deberá incluir un medio desinfección a través de lámparas de luz ultravioleta UV.
- Sistemas de aire acondicionado (AA) tipo VRF o VRV.
- Sistema de Ventilación Mecánica (VM), a través de extractores de aire de techo (EXT), inyectores de aire (INY) y extractores centrífugos tipo plafón (EXT-CF) tipo recirculadores, con filtro de carbón.
- Sistema de aire acondicionado especial, 100% aire exterior.
- Sistema de control de humedad para el aire acondicionado especial.
- Sistema de red de tuberías de distribución de vapor y retorno de condensado.

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 materiales que forman los sistemas de: aire acondicionado (tipo expansión directa), ventilación mecánica y red de distribución de vapor y condensado. Dicha sección se complementará con las características específicas mínimas de cantidad, capacidades, flujos, etc., presentadas en planos de diseño y plan de oferta.

El contratista, 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, deberá indicar en catálogos las capacidades reales (carga sensible y latente o cfm) directamente o por interpolación.

#### **LÁMPARAS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA.**

Las unidades evaporadoras, deberá tener instaladas lámparas ultravioletas que cubran toda el área de cara del serpentín de enfriamiento del lado del ventilador. Las características o especificaciones de estas lámparas ultravioleta serán: para el control de virus y bacterias en las unidades evaporadoras de aire.

La lámpara deberá ser diseñada para operar adecuadamente en corriente de aire entre 35 a 140 °F, y velocidad hasta 2000 ppm. Se instalará de tal forma que el flujo de aire sea

perpendicular a las lámparas. La lámpara opera a voltaje 208Vac-1Fase-60Hertz, y será alimentada con circuito eléctrico independiente y circuito de emergencia.

El contratista deberá demostrar con cálculos del proveedor o fabricante, la cantidad de lámparas que se requieran para cubrir el área de cara del serpentín de la manejadora de acuerdo a la selección propuesta. El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la canalización y alambrado del suministro eléctrico a las lámparas ultravioleta desde la caja de corte hasta las mismas.

El contratista deberá suministrar e instalar la canalización y alambrado del suministro eléctrico a las lámparas ultravioleta desde la caja de corte hasta las mismas.

#### **SISTEMA TIPO VRF o VRV.**

- Unidad Condensadora Modular tipo VRF/VRV.
- Unidades interiores VRF/VRV del tipo: Cassette.
- Tiras UVC (light) del tipo LED.
- Tuberías de refrigeración.
- Filtros de aire de eficiencias MERV 7.
- Red de señal y control de equipos interiores desde unidad condensadora.
- Controles de operación de los sistemas.
- Tuberías de drenaje de agua de condensación.

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% (factor de diversidad) 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, aprobado por instituciones internacionales de acuerdo a normativas existentes al respecto.

El contratista 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.

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 de aire acondicionado tipo VRF/VRV, el contratista debe considerar en sus costos que este proceso sea realizado por un técnico certificado por el fabricante para efectuarlo, el cual emitirá la certificación del buen estado y la operación óptima de los mismos mediante un informe de arranque.

#### **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.

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.

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 220V/3 $\phi$ /60Hz, con alimentación eléctrica y protecciones independientes para cada uno de los módulos.

#### **UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE.**

Las unidades evaporadoras (UE) tipo Cassette flujo circular o cuadrado, con opción de 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-410A, con distribución circular o cuadrada de flujo de aire y operación independiente de aletas deflectoras, a operar con una alimentación eléctrica de 208V/1 $\phi$ /60Hz y con un control remoto para la configuración de las condiciones de temperatura del ambiente.

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 centrífugo, para suministro de aire en una distribución circular 360°, 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.

En las unidades internas tipo Cassette se deberán instalar tiras UVC (light) del tipo LED, para ayudar a la purificación del aire (eliminar hongos, bacterias y virus). Las tiras o bandas UVC deberán tener las siguientes características:

- Espectro UVC LED seguro para los ojos humanos y los plásticos de la unidad interna.
- Vida útil esperada de 10,000 horas.
- Fuente de alimentación de 85-265 VCA.

La tira UVC LED deberá ser instalada de tal manera que la luz no salga de la unidad tipo Cassette y que esta pueda apagarse al momento de realizar tareas de servicio.

#### **PROTECCIONES ELECTRICAS REQUERIDAS PARA LOS EQUIPOS A INSTALAR.**

El contratista de esta sección, deberá suministrar e instalar en cada equipo de aire acondicionado y de ventilación mecánica y conforme se requiera o corresponda, como mínimo las siguientes protecciones eléctricas:

- Guardamotor o protección de sobre carga, para el motor o compresor del equipo.
- Retardador de arranque del compresor, como mínimo, cinco minutos.
- Protección de alto y bajo voltaje e inversión de fase.
- Control de alta presión de gas refrigerante.
- Control de Baja presión de gas refrigerante.

Además, el contratista deberá considerar en su presupuesto, la canalización y alambrado de alimentación eléctrica de la unidad o equipo, desde la caja de corte a suministra por el contratista eléctrico en cuarto eléctrico. La canalización debe ser metálica o coraza para operar a intemperie, debidamente soportada. No se aceptará que la canalización este sobrepuesta sobre la losa. Toda unión de cable eléctrico o de control deberá hacerse con conectores tipo scotch-lock de 3M o similar.

#### **UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE DOBLE PARED.**

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. Los paneles de las paredes exteriores serán construidos de lámina galvanizada G-90 calibre 20.

Las secciones o módulos de la unidad serán provistos de empaques de espuma de hule de célula cerrada para prevenir fugas de aire. Los módulos de la unidad serán aislados de acuerdo con norma NFPA-90A para desarrollo de fuego y generación de humo.

El adhesivo para el pegamento será listado por Underwriter Laboratories (UL).

El aislamiento de fibra de vidrio tendrá una densidad de 1.5 libras por pie cúbico con una resistencia térmica de 8.33°F por pie cuadrado por hora/BTU.

La manejadora de aire deberá ser montada sobre eliminadores de vibración, del tipo de neoprene floor mount, seleccionados adecuadamente para el peso a soportar. La manejadora debe ser apoyada en por lo menos ocho posiciones, cuatro por lado a lo largo de la unidad o bien lo que indique el fabricante.

La manejadora consistirá de sección de ventilación, sección de serpentín, sección de filtros planos, de bolsa o cartucho, absolutos (HEPA 99.97) y control de humedad "sección de calentador eléctrico", así como sección de difusión para obtener una distribución igual de aire en los componentes ubicados corriente abajo del difusor, el cual no deberá estar unido directamente a la descarga del ventilador.

En complemento a los elementos propios de la manejadora de aire, será parte del suministro de la misma, los controles para el manejo de la temperatura y humedad de los ambientes.

La sección de ventilación consistirá de un ventilador centrífugo para presión media, estática y dinámicamente balanceado, hélice de alabes curvados hacia adelante, estará provista de una compuerta de acceso para inspección, en el lado del acople del motor (incluye VFD). El ventilador será de doble entrada doble ancho (DIDW), tipo de álabes múltiples curvados hacia adelante. El ventilador será estática y dinámicamente balanceado, completamente ensamblado en fábrica (motor, engranaje y faja), la turbina será enclavada al eje del abanico para evitar desplazamientos. La rueda estará construida de material resistente a la oxidación (como por ejemplo acero galvanizado), el eje será sólido, de acero y la operación del ventilador será certificada de acuerdo a norma ARHI-430.

Los ventiladores deben ser estática y dinámicamente balanceados una vez ya ensamblados. Los baleros del motor, NEMA tipo B, serán autoalineables, del tipo de bola reemplazables, con un promedio de vida de 200,000 horas en condiciones de diseño de acuerdo a la norma 9 del ANSI/AFBMA, lubricados en fábrica, el ventilador estará acoplado al motor por medio de poleas y fajas.

El **serpentín de enfriamiento** para la unidad será para operar con refrigerante R-410A y la capacidad y datos técnicos del mismo se muestran en el plano donde se encuentran los cuadros de características físicas y eléctricas de estos equipos, en el cual se detalla el área servida.

Las características de los serpentines se encuentran en los cuadros incorporados en los planos. Todo el aire deberá pasar a través del serpentín y la distribución del aire en el mismo deberá ser igual en toda su superficie.

La sección estará provista de marco para soportar el serpentín de enfriamiento, con una bandeja de drenaje con aislamiento de espuma de uretano de dos pulgadas de espesor para coleccionar el condensado al drenaje principal, sin que éste pase a través de la corriente de aire y será instalado de manera tal que los cabezales y codos de retorno estarán dentro del chasis de la unidad.

El serpentín de enfriamiento, deberá ser de:

- Tubos de cobre y aletas de aluminio (Cu/Al) y recubierto en fábrica o en campo, con coating propio para ambientes o agentes corrosivos (tipo costero).
- El serpentín será adecuado para operar con refrigerante R-410A y será certificada su capacidad bajo norma ARI-410.
- La velocidad máxima de cara será de 500 pies por minuto.
- Se deberá remitir las hojas de selección del programa del fabricante, para comprobar que el serpentín cumple con los datos contenidos en la oferta y está acorde a lo mostrado en los planos.

Los serpentines de enfriamiento, serán del tipo tubo continuo, probado a 650 PSI de presión de aire bajo de agua, construido de tubería de cobre de diámetro exterior no menor de 3/8", expandido en aletas de aluminio por medios mecánicos. El serpentín tendrá una armadura en forma de collar a todo su alrededor para formar un cuerpo rígido y facilitar su fijación al chasis, debiendo tener fácil acceso para darle servicio.

La bandeja o charola de drenaje será construida a todo lo largo de la sección de enfriamiento y de ventilación, de lámina de acero aislada con fibra de vidrio con conexiones para tubería, la cual deberá ser de un diámetro igual o mayor a la conexión del equipo. En casos en los que el blower se ubique previo al serpentín, se aceptará que la bandeja abarque únicamente la sección del serpentín.

En ningún caso la tubería será menor de 1" para todas las unidades incorporadas al proyecto. La tubería será aislada hasta el punto de conexión establecido en los planos para acoplar a la red diseñada por el ingeniero hidráulico. Para las uniones del aislante se deberá utilizar una cinta adhesiva de 2" de ancho, con características adecuadas para adherirse al aislante, el cual será pegado al tubo con material incombustible.

La bandeja de drenaje tiene pendiente en dos planos para evitar el estancamiento del agua y propiciar un drenaje positivo y se extenderá hasta el chasis del serpentín para propiciar la fácil limpieza periódica del mismo.

**Control de temperatura y humedad relativa,** Debe contar con circuito de control para el termostato de enfriamiento del tipo digital de una etapa, para operar a 24 voltios, con escala en centígrados y °F.

Para el sistema de calefacción se deben instalar resistencias eléctricas, para un suministro eléctrico de 208 VAC, 3 fase, 60Herzt, debe tener control de calefacción con sistema de seguridad (sensor de flujo) para evitar se active sin la presencia de aire, con su respectivo circuito de control de humedad relativa (humidistato) en un rango de 30 a 70% de humedad

relativa. Ambos controles deben ir empotrados en la pared con sus respectivas canalizaciones, cajas con llave y alambrado.

**Niveles de filtrado de aire.** La unidad manejadora de aire especial de doble pared, deberá contener tres niveles de filtración de aire, el banco de filtros será constituido por:

- Un **prefiltros de malla** de aluminio de 2 pulgadas de espesor, con capacidad para operar hasta una velocidad de 625 pies por minuto, con una eficiencia promedio según la prueba de mancha de polvo del 35 al 40 por ciento, de acuerdo a norma ASHRAE 52.1 y rango 8 de Valor de Reporte de Mínima Eficiencia (MERV8).
- Los **filtros de bolsa** serán de fibra de vidrio, en forma de cartuchos con una construcción tal que les permita mantener su forma sin necesidad de una canasta o marco de soporte, pudiendo operar hasta una velocidad de 625 pies por minuto sin perder su eficiencia y capacidad de captura. Los filtros son sellados en un marco de metal, con empaque instalado en el cabezal del filtro para impedir el desvío del aire. El fabricante instalará una compuerta en la sección de filtros para permitir el acceso a revisión y cambios de los mismos. La eficiencia del filtro será del 60 al 65 %, determinado por el método de la mancha de polvo según norma de ASHRAE 52.1 y rango 14 de Valor de Reporte de Mínima Eficiencia (MERV14).
- Los **filtros HEPA** se usarán en el suministro de aire como una medida de seguridad hospitalaria, para ser instalados en lugares donde se requiera evitar peligro de desarrollo de una infección o prevenir el contagio de alguna bacteria en las intervenciones quirúrgicas. La sección de filtrado está diseñada para permitir la fácil remoción y reemplazo de los filtros contaminados y deberá prevenir fugas en los elementos del filtro y entre la cama de filtros y el marco que los soporta. Una pequeña fuga que permita el paso del aire contaminado puede alterar en alto grado la limpieza del aire filtrado. Dado que la inspección visual no es segura para conocer el estado del filtro HEPA. El Valor de Reporte de Eficiencia Mínima para estos filtros tendrá un rango de 17 (MERV17).

**Lámparas de radiación ultravioleta.** Para el control de virus y bacterias, las manejadoras de aire especiales de doble pared, deberán contar con una sección o modulo que contenga lámparas de radiación ultravioleta.

Las unidades manejadoras de aire especiales de doble pared, con dos y tres niveles de filtración de aire, se les deberá instalar lámparas ultravioletas dentro de la unidad en la sección serpentín del lado del ventilador, el efecto de la luz UV deberá cubrir toda el área de cara del serpentín de enfriamiento

La lámpara deberá ser diseñada para operar adecuadamente en corriente de aire entre 35 a 140 °F, y velocidad hasta 2000 ppm. Se instalará de tal forma que el flujo de aire sea perpendicular a las lámparas. La lámpara opera a voltaje 120-240VAC-1fase-60Hertz, y será alimentada con circuito eléctrico independiente y circuito de emergencia.

El contratista deberá demostrar con cálculos del fabricante, la cantidad de lámparas que se requieran para cubrir el área de cara del serpentín de la manejadora de acuerdo a la selección propuesta. El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la

canalización y alambrado del suministro eléctrico a las lámparas ultravioleta desde la caja de corte hasta las mismas.

#### UNIDADES CONDENSADORAS DE AIRE (UC).

La unidad será del tipo expansión directa, deberá cumplir con la norma energética ASHRAE 90.1 para requisitos mínimos de EER (entre 9 y 13). Las unidades condensadoras tendrán condensador enfriado por aire, serán construidas según normas AHRI 210, 270 y 370, clasificado de acuerdo con el estándar AHRI 340/360, según corresponda, estos consistirán básicamente de compresor, serpentín del condensador, ventiladores, motores para el condensador, controles y protección eléctrica para el equipo.

Las unidades condensadoras, trabajarán con refrigerante ecológico (R-410A) y tendrán la capacidad y características eléctricas mostradas en los planos donde se especifican las características físicas y eléctricas de estos equipos.

El motor será enfriado a través de la succión de gas y el rango del voltaje de utilización deberá ser 10% mayor o menor que el indicado en la placa.

El serpentín del condensador, será fabricado de tubo de cobre sin costura, mecánicamente expandido en aletas de aluminio o bobinas de microcanal de construcción totalmente de aluminio donde las aletas se sueldan entre los tubos contiguos para que no queden bordes expuestos y vulnerables eliminando prácticamente el daño de las aletas.

La unidad será diseñada para uso al exterior, con el chasis construido de marco de canal de lámina de acero con cubierta de zinc montado sobre patas soldadas constituyendo una sola pieza rígida. El chasis será construido de lámina de acero galvanizada calibre 18, con una cubierta de zinc, para trabajo pesado, de construcción duradera al exterior prepintado con superficies que superen los 750- hora ASTM B 117 en prueba de niebla salina para mayor durabilidad. Todas las superficies exteriores serán limpiadas, fosfotizadas y acabadas con una pintura de esmalte al horno resistente a la intemperie. Toda la unidad deberá ser construida o protegida para mejorar su durabilidad (vida útil más larga), para ello será sometida en fábrica a un tratamiento anticorrosivo que la proteja contra la corrosión del aire, agua y otros agentes corrosivos de la zona costera.

Las características específicas de capacidad de enfriamiento y alimentación eléctrica de estos equipos se establecen en cuadro de equipos ubicado en planos contractuales.

Las unidades condensadoras y las manejadoras de aire y/o evaporadoras, preferiblemente deberán ser **suministradas y fabricadas** por la misma compañía o marca registrada. Para el caso que sean de diferentes fabricantes, estas deberán cumplir con todos los requerimientos técnicos de este documento. Además, cada unidad deberá contar con garantía de fábrica por dos (2) años y será responsabilidad del proveedor o contratista la integración segura y eficiente de los sistemas, así como el rendimiento y desempeño de los mismos.

Las unidades serán embarcadas en una sola sección, ensambladas totalmente en fábrica y serán instaladas en los lugares indicados en los planos, colocadas sobre bases de concreto, las cuales serán incluidas dentro del costo del equipo, por lo que el contratista del aire

acondicionado proporcionará los requerimientos de sus necesidades para la instalación de sus equipos.

Los compresores serán de tipo **Scroll**, montado sobre aisladores de hule. Se incluye protección de sobrecarga para el motor del compresor y calentador en el cárter, válvulas de servicio en la descarga y succión, control de baja presión de aceite y control de alta y baja presión de refrigerante. El compresor tendrá una bomba centrífuga para el aceite y proveerá de lubricación positiva todas las partes en movimiento. El motor será enfriado a través de la succión de gas y el rango del voltaje de utilización deberá ser diez por ciento mayor o menor que el indicado en la placa.

Los ventiladores del condensador serán de descarga vertical del aire, tipo propela, acoplados directamente al motor que le acciona, los ventiladores serán estática y dinámicamente balanceados, tendrán aspas de aluminio. Los motores serán para operación pesada, con baleros de bola permanentemente lubricadas y tendrán protección interna de sobrecarga.

El proveedor, 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 (elaborado por un programa de computadora de la marca a suministrar) o en su defecto, deberán indicar en catálogos las capacidades reales (carga sensible y latente o cfm) directamente o por interpolación.

#### CONDICIONES DE RECEPCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.

Las unidades condensadoras y las manejadoras de aire y/o evaporadoras, preferiblemente deberán ser **suministradas y fabricadas** por la misma compañía o marca registrada. Para el caso que sean de diferentes fabricantes, estas deberán cumplir con todos los requerimientos técnicos de este documento. Además, cada unidad deberá contar con garantía de fábrica por dos (2) años y será responsabilidad del proveedor o contratista la integración segura y eficiente de los sistemas, así como el rendimiento y desempeño de los mismos.

La sección de ventilación estará provista de una **compuerta de acceso para inspección**, en el lado del acople del motor.

Se instalarán **manómetros diferenciales** para medir la caída de presión en el filtro, la cual se podrá leer en una carátula con escala en pulgadas de agua con código de colores para indicar el estado del filtro: verde, filtro limpio; rojo, filtro sucio. Cuando la caída de presión llegue a los límites indicados por el fabricante de los filtros, un interruptor integrado en el control de presión accionará una luz piloto que indicará que el filtro deberá de ser reemplazado por uno nuevo.

La unidad manejadora de aire especial de doble pared, deberá contener **tres niveles de filtración de aire**. Además, se le deberán instalar **lámparas ultravioletas** que cubran toda el área de cara del serpentín de enfriamiento, dentro de la unidad en la sección serpentín, del lado del ventilador.

Las unidades condensadoras, serán embarcadas en una sola sección, **ensambladas totalmente en fábrica** y serán instaladas en los lugares indicados en los planos, colocadas sobre bases de concreto, las cuales serán incluidas dentro del costo del equipo, por lo que

el contratista del aire acondicionado proporcionará los requerimientos de sus necesidades para la instalación de sus equipos.

### **TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN.**

Las tuberías del circuito de refrigeración para conectar los equipos de aire acondicionado del tipo expansión directa separado, serán de cobre: tipo "L" o tipo "ACR" rígidas pre-limpiadas y deshidratadas interiormente. Las tuberías serán fabricadas según normas ASTM B-88 y ASTM-B280 respectivamente. Deberán ser instaladas debidamente aisladas (tuberías y accesorios) para evitar la condensación de estos.

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 construidos con perfil riel acanalado de 7/8" x 1-5/8", 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, se indican en los planos o cuadro técnico de equipos.

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 22, 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.

### **TUBERÍAS DE DRENAJE.**

Serán de PVC de diámetro interior como mínimo de 3/4" para las unidades evaporadoras, estas serán instaladas con desnivel adecuado, que no permita el estancamiento de agua, y deberá colocársela un sifón, del mismo material, cerca o incorporado al sifón. 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 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). Finalmente, estas serán conectadas a un recolector general y las que están bajo tierra se conectara su descarga a las cajas exteriores de agua lluvia, las cuales serán suministrada e instaladas por el contratista general.

## **EXTRACCIÓN DE AIRE.**

---

### **GENERALIDADES.**

La ventilación mecánica del proyecto consistirá en la inyección y/o extracción de aire, (INY) y (EXT) respectivamente, en las áreas indicadas en los planos. El movimiento del aire se hará a través de inyectores, extractores tipo hongo y tipo plafón (recirculadores con filtro de carbón).

Todos los extractores o inyectores deberán ser suministrado e instalado con su control de arranque manual y paro con luz piloto, así como contactor adecuado para el motor del ventilador.

La velocidad tangencial de los ventiladores no podrá exceder 4500 pies por minuto.

La canalización metálica EMT, y alambrado entre la botonera de arranque y paro y el contactor del motor, 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 de las bases de apoyo y las fabricará para la correcta instalación del equipo.

### **EXTRACTOR DE AIRE TIPO PLAFÓN SIN DUCTO.**

Será del tipo recirculador de aire para cielo raso o plafón con filtro de carbón con descarga libre, con motor ventilador centrífugo (impulsor de polímero) y acople directo a motor.

El gabinete será construido de acero, de fácil montaje tipo a presión

El ventilador contará con filtro de carbón activado intercambiable. La rejilla debe ser autoajustable. El conjunto de del motor e impulsor deberá ser removible para limpieza y mantenimiento. El ventilador deberá ser listado en UL/cUL 507 y certificado AMCA. El nivel de ruido no deberá exceder los niveles de 60 dB mínimo.

La operación de este tipo de extractor, estará comandado por un sensor de presencia. Además, se deberá instalar un interruptor similar al del encendido de la luminaria del ambiente al cual sirve, este deberá estar en una caja, a la par de la caja del de la luminaria y será suministrado, alambrado e instalado por el contratista de aire acondicionado y ventilación mecánica.

### **EXTRACTORES DE AIRE CENTRIFUGO DE TECHO, TIPO HONGO.**

Se suministrarán, instalarán y se pondrán en marcha extractores de aire tipo hongo. Estos seran con ventilador del tipo centrífugo para montaje en techo, acople de motor por medio de polea y faja o acople directo, para descarga de aire hacia arriba. La selección del equipo será realizada conforme a la capacidad de flujo de aire, caída de presión, potencia de motor y nivel de ruido mínimo indicado en cuadro de equipos.

El ventilador será centrífugo con alabes inclinados hacia atrás sin sobrecarga, construido de aluminio, equilibrado estática y dinámicamente de acuerdo con la norma AMCA 204-05. El cono de la rueda y la entrada del ventilador se emparejarán y tendrán tolerancias de funcionamiento precisas para un máximo rendimiento y eficiencia operativa.

El motor será del tipo a prueba de goteo abiertos (ODP). Los rodamientos del motor serán de bolas de servicio pesado, lubricados permanentemente para adaptarse a la carga del ventilador y se suministran precableados al voltaje y la fase especificados en cuadro de equipos del proyecto. Para enfriar el motor, debe introducirse aire fresco en el compartimiento del motor a través de un área libre de contaminantes de descarga. Los motores deben montarse en aisladores de vibración fuera del flujo de aire y ser accesibles para mantenimiento.

El eje del ventilador debe ser de acero sólido rectificado y pulido con un recubrimiento anticorrosivo. Los rodamientos sellados permanentemente se seleccionarán para una vida útil mínima L10 superior a 100.000 horas (equivalente a una vida media L50 de 500.000 horas), a la velocidad máxima de funcionamiento catalogada, 100% probado en fábrica.

Fajas/correas, poleas y llaves deben ser dimensionadas para un mínimo del 150 por ciento de la potencia impulsada. Las Fajas/correas serán libres de estática y resistentes al aceite.

Las poleas serán del tipo fundido, afinadas y fijadas de forma segura a los ejes de la rueda y del motor. Las poleas del motor serán ajustables para el equilibrio final del sistema.

La carcasa exterior, banda de viento y carcasa del compartimiento del motor, serán construidos de aluminio de gran calibre. El material galvanizado no es aceptable. La carcasa deberá tener una estructura de soporte interna rígida. Permite el drenaje de agua, grasa y otros residuos en un solo punto.

La banda de viento debe ser de una sola pieza de construcción de aluminio hilado y mantener el espesor del material original en toda la carcasa. Banda de viento para incluir un cordón enrollado integral para mayor resistencia.

El de bastidor de transmisión deben estar construidos con acero de grueso calibre y montados sobre aisladores de vibración

El tubo de ventilación debe tener un tamaño de 10 pulgadas cuadradas para enfriar el motor de aire fresco y está diseñado para permitir que el cableado pase a través de él. Será permisible presentar opciones diferentes que garanticen una correcta ventilación para el motor.

Los aisladores de vibración podrán ser de tipo pedestal o doble clavija, sin contacto metal con metal, dimensionados para que coincida con el peso de cada ventilador.

El ventilador deberá cumplir con los requerimientos de AMCA 211 y 311. Los ventiladores deben probarse de acuerdo con la norma ANSI / AMCA 210-99 y la norma AMCA 300-96 en un laboratorio acreditado por AMCA. Los ventiladores deberán estar certificados para llevar la etiqueta AMCA de sello de rendimiento de aire y sonido. Deberá cumplir con clasificación para construcción resistente a chispas, niveles A, B y C, conforme a AMCA 99 y con las normas de la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) para motores y accesorios eléctricos.

El contratista de aire acondicionado y ventilación mecánica deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad en canalización flexible tipo coraza LT.

#### **INYECTOR DE AIRE TIPO EN LINEA.**

Será con un ventilador del tipo centrífugo y acople de motor por medio de faja y descarga/inyección 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 100,000 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).

## SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

### CONDUCTOS DE LÁMINA.

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 (G-60) en ambas caras, por medio del proceso de inmersión en caliente. La lámina será calidad LFQ fabricada bajo norma ASTM-A525, ASTM A-653 y A-924.

Para el peso y espesor mínimo de las láminas galvanizadas y según el calibre que corresponda, el contratista deberá presentar muestra y marcas con sus correspondientes resultados de medición realizado por un profesional competente, esto con el fin de demostrar el cumplimiento de las especificaciones de la lámina por utilizar según el SMACNA.

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 LAMINA.
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 versión más reciente.

Los ductos se fabricarán de acuerdo a normas SMACNA para conductos de baja velocidad y para una presión estática máxima de  $\pm 3.0$  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.

Los soportes para los conductos serán trapecios construidos 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 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 los lugares donde indiquen los planos o en aquellos que sean necesarios, 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.

Para la regulación de un damper redondo hasta 10.0 in de diámetro, se utilizará un regulador del tipo dial.

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, retorno y extracción de aire, de sistemas de aplicación especial, y/o que tengan los tres niveles de filtración, 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.

Todas las uniones de los ductos instalados al exterior (intemperie), deberán ser selladas con sellador a base de silicón flexible y después cubrirlas con cinta de 2.85 pulgadas de ancho.

Todo conducto instalado a la intemperie, deberá ser cubierto en su totalidad (sobre el aislamiento), con lámina galvanizada calibre 26, a la cual después de instalada se le deberá colocar dos capas de galvite, más dos capas de pintura anticorrosiva, del color que indique la supervisión.

### **AISLAMIENTO TÉRMICO.**

#### **AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO.**

Los ductos de suministro, retorno y extracción de aire (que manejen aire frío a 76 °F o menor) para las áreas acondicionadas, serán aislados en su cara externa con fibra de vidrio de 2.0 pulgadas de espesor y 1.5 libras por pie cúbico de densidad. El aislamiento tendrá un factor de conductividad térmica de 0.24 BTU/ hora-pie cuadrado-°F a una temperatura media de 75°F, y valor de resistencia  $R=8$  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.

Las cámaras plenas, a excepción de las que se puedan construir en equipos que dan servicio a área limpias, serán aisladas con fibra de vidrio de doble densidad 1.5 a 3 libras por pie cúbico, con cubierta de neopreno para evitar la deslaminación del aislante por el paso del aire. El aislante tendrá como mínimo una pulgada de espesor.

El pegamento para el aislante deberá ser aplicado en la totalidad del área del ducto, en las cuatro caras y deberá ser incombustible, para aplicarse con brocha o rodillo.

Los conductos que manejen aire caliente y/o vapores de grasa serán aislados exteriormente, con fibra de vidrio, de 3.0" de espesor, y densidad de 3.0 libras por pie cúbico, con una conductividad de 0.34 Btu.in/h.pie2.°F @ 250 °F, ya instalado, y fabricado según normas ASTM C 612, y ASTM C 553.

#### **AISLAMIENTO DE ELASTÓMERO.**

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 de 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.

## **PEGAMENTO PARA AISLAMIENTO.**

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.

## **REJILLAS Y DIFUSORES.**

### **DIFUSORES PARA SUMINISTRO DE AIRE (DIF).**

Para las áreas en donde exista cielo falso tipo tabla roca (tipo sellado) o reticular se colocarán difusores del tipo cara de persianas y aletas de inducción de 2, 3, 4 vías, según se indique en el plano. Serán cuadrados de las dimensiones mostradas en los planos, marco y hojas construidas de aluminio extruido con 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 excederá los 450 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 (versión más reciente). El difusor para suministro de aire se deberá seleccionar para que tenga un NC 30 o menor.

### **REJILLAS DE RETORNO/EXTRACCION (RR/RE).**

Fabricadas de aluminio extruido y marco con características constructivas similares a la de los difusores. Las hojas serán fijas y estarán separadas 3/4" de pulgada entre centros, con inclinación entre 45º 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 impida el ruido generado por la vibración del paso del aire. El nivel máximo de ruido será NC-30 o menor.

El acabado final será de color blanco. La rejilla deberá ser probada de acuerdo con el estándar ASHRAE 70-2006.

### **REJILLAS PARA DESCARGA DE AIRE EXTERIOR (RAE o LOUVERS).**

Sera del tipo LOUVER, marco tipo empotrado construido de aluminio de 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 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 aero-presion, 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).

Construidas de 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.

#### TABLERO ELÉCTRICO.

El panel principal de los equipos será para alto voltaje, totalmente cableado de fábrica y debe contener todos los contactores, transformadores, sobrecargas y barras de tierra, cada uno protegido por un dispositivo de protección de sobrecarga separado.

El sistema debe tener un interruptor de desconexión manual del tipo de bloqueo, al que se puede acceder fuera del panel eléctrico una vez que se abre la puerta. Los componentes eléctricos de alta tensión no serán accesibles a menos que el interruptor esté apagado.

#### PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.

Una vez finalizada la instalación de los sistemas y conectado el suministro de energía eléctrica e interconectado los circuitos de control, el Contratista en presencia del supervisor o administrador de contrato 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 del propietario, y según las condiciones de diseño requeridas.

#### Unidades Condensadoras.

- 1) Lectura de voltaje en línea.
- 2) Amperaje de consumo.

- 3) Presiones de refrigerante.
- 4) Temperatura de salida de aire de condensación.
- 5) Operación de controles de temperatura.

Unidades Evaporadoras/Manejadoras de aire.

- 1) Lectura de voltaje en línea.
- 2) Amperaje de consumo.
- 3) Temperatura de entrada y salida del aire en el serpentín.
- 4) Instalación y estado de filtros.
- 5) Lectura de voltaje.
- 6) Amperaje de consumo.
- 7) Eliminación de vibraciones.

Unidades de Inyección y Extracción de Aire.

- 1) Lectura de voltaje en línea.
- 2) Amperaje de consumo.
- 3) Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

Todas las pruebas efectuadas, sus correcciones y ajustes deberán ser asentadas y presentadas por escrito a la supervisión.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO.**

La forma de pago será por precio unitario según la oferta presentada y de obra realmente ejecutada en estimaciones mensuales 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.

Con la estimación se deberán anexar lo siguiente:

1. 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 el administrador de contrato o la supervisión en el inicio del proyecto.
2. Planos isométricos sin escala de la red a cobrar, con ubicación de ejes, nivel, distancias de tramos en horizontal como en vertical y nombres de los equipos que se abastecen. Para agilizar el proceso de pago, estos planos deberán presentarse debidamente firmados por un representante del contratista, el administrador de contrato o la supervisión después de realizado el proceso de medición, anotando fecha, hora, nombre y firma de los representantes que participaron.
3. Presentación de toda la documentación que corresponda (facturas, memorias de cálculo, protocolos de recepción y puesta en marcha, actas de recepción preliminar

y final, 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 para su respectiva autorización y pago.

A continuación, se presentan tablas de pagos que serán utilizadas para el pago de equipos y otras obras donde están presentes procesos de suministro y procesamiento de materiales, instalación y pruebas de sistemas como, por ejemplo: tuberías (de vapor, condensado, refrigeración, y de drenaje), ductos de suministro, retorno y extracción.

EQUIPOS:

Porcentaje de Pago.	Descripción Actividad.
40 %	Suministro.
30 %	Instalación y ajustes.
20 %	Pruebas de funcionamiento.
5 %	Capacitación y puesta en marcha.
5 %	Entrega de documentos técnicos y liquidación.

SISTEMA DE TUBERIAS DE (de vapor, condensado, y refrigeración):

Porcentaje de Pago.	Descripción Actividad.
70 %	Suministro e instalación.
20 %	Pruebas de hermeticidad del sistema.
10 %	Puesta en marcha del sistema.

SISTEMA DE TUBERIAS DE DRENAJE:

Porcentaje de Pago.	Descripción Actividad.
70 %	Suministro e instalación.
20 %	Pruebas de hermeticidad del sistema.
10 %	Puesta en marcha del sistema.

## 15. RED DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y RETORNO DE CONDENSADO.

Para el suministro, distribución e instalación de vapor, el cual es requerido en la central de esterilización y equipos (CEYE), se instalará una red de tuberías de acero al carbono la cual transportará el vapor y retorno de condensado, este insumo será tomado desde la acometida existente en el área de la lavandería.

La trayectoria representada en plano, considera una ruta exterior a la edificación del centro de atención de salud la cual fue seleccionada por ser la menos invasiva a la infraestructura de la edificación, la distancia de dicha trayectoria se estima en unos 200 metro para vapor y los mismos 200 metros para el retorno de condensado. A la red de distribución, se le incorporaran dos reductoras de presión y una estación de trampa de vapor de final de línea, tal como se señala en el respectivo plano.

En relación a la calidad de los materiales y al proceso constructivo que serán utilizados en la ejecución de las instalaciones, a continuación, se detallan las especificaciones técnicas de cada uno de ellos.

**Tubería.** Todas las tuberías serán de Acero al Carbono, del tipo roscado, calidad ASTM A-53, cédula 40, con costura, hasta 2"  $\varnothing$  y para diámetros de 2-1/2"  $\varnothing$  en adelante serán a soldar, con bridas de acero forjado a roscar con una capacidad de 150 psi. La tubería para fabricar el distribuidor de vapor y las purgas de la caldera deberán ser Acero al Carbono, del tipo roscado, calidad ASTM A-53, cédula 80, sin costura. Toda la tubería deberá ser pintada con dos manos de pintura de aluminio para temperatura de 185°C (365°F).

**Conexiones.** Todas las conexiones a utilizar con las tuberías de cedula 40 deberán ser de hierro maleable clase 150 y para las tuberías de cedula 80 deberán ser clase 300, roscadas, norma ASTM A-197 y de acero a soldar para diámetros de 2-1/2" y mayores.

#### **Válvulas.**

Válvulas compuerta: Para diámetros de 1/2" hasta 2" inclusive, serán de cuerpo, asiento y compuerta de bronce ASTM B-62, vástago saliente, roscadas, diseñadas para soportar 125 psi S.W.P. (200 psi W.O.G.) como presión de trabajo y para diámetros de 2-1/2" en adelante serán de cuerpo, asiento y compuerta de hierro fundido ASTM A-126 Clase B, bridadas, vástago saliente, diseñadas para soportar 125 psi S.W.P. (200 psi W.O.G.) como presión de trabajo.

Válvulas Globo: Para diámetros de 1/2" hasta 2" inclusive, serán de cuerpo de bronce ASTM B-62, asiento de teflón, vástago saliente, roscadas, diseñadas para soportar 125 psi S.W.P. (200 psi W.O.G.) como presión de trabajo y para diámetros de 2-1/2" en adelante serán de cuerpo de hierro fundido ASTM A-126 Clase B, asiento de bronce ASTM B 584 Aleación C84400 (B), bridadas, vástago saliente, diseñadas para soportar 125 psi S.W.P. (200 psi W.O.G.) como presión de trabajo.

Válvulas de Bola: Serán de bronce, roscadas, diseñadas para soportar 125 psi S.W.P. (200 psi W.O.G.) como presión de trabajo con asientos de teflón.

Válvulas Check: Para diámetros de 1/2" hasta 2"  $\varnothing$  inclusive serán válvulas de retención horizontal tipo columpio con cuerpo de bronce y asiento intercambiable de teflón, roscadas clase 125 psi S.W.P. (200 psi W.O.G.) y para diámetros de 2-1/2" en adelante serán de hierro fundido ASTM A-126 Clase B, asiento de bronce ASTM B 584 Aleación C84400 (B), bridadas, diseñadas para soportar 125-200 lb/plg2 como presión de trabajo.

Válvula eliminadora de aire: La válvula eliminadora de aire, será de cuerpo de hierro fundido e interiores de acero inoxidable de 3/4"  $\varnothing$ .

#### **Sopotería.**

Soportes Colgantes Individuales: Todas las tuberías aéreas de acero al carbono negro o galvanizado deberán ir con soportes colgantes ajustables de acero al carbón electro galvanizado tipo CLEVIS con abrazadera de cierre empernada, siempre que cumplan con las especificaciones ANSI B-31.1. Los soportes quedarán colgados con varillas toda rosca galvanizadas enroscadas a ancla metálica de expansión.

La distancia entre soportes será como máximo de acuerdo a lo siguiente:

Para tuberías hasta  $\frac{3}{4}$ " será de 1.5 m, para tuberías de 1" hasta 1-1/2" será de 2.0 m y para tuberías de 2" en adelante será de 2.5 m.

Soportes Colgantes Múltiples. Las tuberías aéreas de acero al carbono negro, galvanizado o cobre que van en un mismo soporte deberán ir en soportes colgantes hechos de perfil de acero galvanizado de 1-5/8" x 1-5/8" y apoyadas con abrazaderas galvanizadas fabricadas especialmente para este tipo de soporte. Los soportes quedarán colgados con dos varillas galvanizadas todo rosca de 3/8" para un ancho de soporte de 0.80 m y dos de 1/2" para soportes de 0.8 a 1.2 m, para mayores de 1.2 m serán tres varillas de 1/2" enroscadas a ancla metálica de acero al carbono galvanizado que cumpla con la norma ASTM B633, SC 1, tipo III.

Juntas de Expansión. Deberán ser tipo manguera flexible con coraza exterior de acero inoxidable con longitud de acuerdo al radio mínimo permitido por el fabricante con dos válvulas compuerta y dos uniones universales para diámetros hasta de 1-1/2" y tipo Bellows de acero al carbono galvanizado, bridadas, para diámetros de 2" en adelante de acuerdo a la presión y temperatura del fluido a transportar.

Aislante térmico de Tuberías. Deberán ser tipo fibra de vidrio preformada tipo cañuela con las siguientes características: máxima temperatura de operación 500°F o más, norma ASTM-C547 clase 2 o equivalente, la conductividad térmica de 0.0333 btu/pie-hr-°F. Los espesores serán los siguientes: para vapor de 1/2 a 1-1/2" el espesor será de 1-1/2", para vapor de 2" o mayor será de 2" de espesor y para condensados el espesor será de 1". El aislamiento térmico instalado a la intemperie, exteriores, así como el interior que se encuentre sujeto a daños, se protegerá con una envolvente de lámina de aluminio.

Estación de Trampa de Vapor. Las trampas de vapor a instalar en la red serán de cubeta o balde invertido y en casos especiales serán termodinámicas de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

Estación Reductora de Presión. Tendremos dos estaciones reductoras de presión dúplex, con válvula reguladora de presión tipo piloto a los equipos de esterilización, con una capacidad de manejar 730 lbs/hr de vapor, con entrada de 100 psi y salida de 50 psi y la otra para servicio futuro que alimentara el área de cocina (marmitas), con una capacidad de manejar 660 lbs/hr de vapor, con entrada de 100 psi y salida de 25 psi.

Los componentes de la Estación reductora de presión están indicados en los planos de proyecto y las válvulas y accesorios deberán cumplir con lo aquí indicado para cada válvula.

## **PRUEBA DE TUBERÍAS DE VAPOR Y CONDENSADOS.**

Todas las tuberías deberán ser probadas a presión, a dicha prueba asistirá el administrador de contrato o supervisión y el contratista y se levantará un acta dando fe de que la prueba ha sido realizada y recibida a satisfacción.

La prueba podrá realizarse con agua a una presión de 150 psi durante seis horas permitiéndose una disminución de presión no mayor del 5%. Se colocará dos manómetros en dos puntos extremos de la red donde indique el supervisor, además del ubicado en la bomba instalada para tal fin.

Para evitar lecturas erróneas en los manómetros, se deberán colocar puntos de purga de aire en los extremos de las columnas y en los puntos más altos de la red en cada nivel, luego de llenar totalmente la red y verificar que se encuentra sin cámaras o burbujas de aire, se procederá a elevar la presión hasta la presión indicada anteriormente.

Después de recibida la prueba hidrostática, la tubería quedará con una presión de 50 psi y no se bajará hasta que se proceda a conectar los equipos que requieran estos fluidos, si la presión llegara a bajar antes de esto, se deberá revisar hasta encontrar el lugar donde se encuentra la fuga.

Para la tubería de vapor y condensados después de recibida la prueba se deberá pintar con dos manos de pintura de aluminio para alta temperatura.

El contratista solicitará al administrador de contrato o supervisión la recepción de la prueba solamente después de que esté completamente seguro de que no existen fugas.

## **PINTURA Y SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS DE VAPOR Y CONDENSADOS.**

Todas las tuberías y accesorios (no válvulas) deberán ser pintadas con dos manos de pintura especial para alta temperatura capaz de soportar 185°C, antes de pintarlas se deberán limpiar para eliminar, polvo, tierra, grasa y cualquier material extraño. La señalización se realizará sobre el aislante pintando un anillo de 0.40 m de ancho de color anaranjado para vapor y amarillo con franjas anaranjado en los extremos para el condensados, sobre este anillo se deberá colocar bandas auto adheribles de vinyl transparente, letras negras indicando el tipo de fluido, diámetro, presión y flecha color negro indicando la dirección del flujo. El tamaño de la letra y flecha dependerá del diámetro de la tubería. El contratista deberá presentar muestra al administrador de contrato o a la supervisión para su aprobación.

## **IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS.**

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.

### SERVICIOS CONEXOS.

El contratista proveerá todas las obras necesarias o complementarias que permitan la instalación completa y a satisfacción del Propietario de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y red de distribución de vapor y condensado requeridos, esto incluye la limpieza final de las áreas de trabajo, capacitaciones, adiestramiento y los mantenimientos preventivos mensuales durante este vigente la garantía.

### 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 técnicas, 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 la(s) persona(s) naturales o jurídicas, 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 y especificaciones técnicas.

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.

### PROGRAMA DE OPERACIÓN Y SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

El Contratista deberá incluir (presentar y ejecutar) en su propuesta económica, el **programa de mantenimiento preventivo** para el sistema de aire acondicionado, ventilación mecánica y red de distribución de vapor y condensado instalados, lo anterior para un periodo de 24 meses (dos años), tanto para los equipos como para todas las instalaciones.

Para dicho mantenimiento se deberá considerar en su oferta económica la sustitución del sistema de filtrado de las UMA'S, es decir: filtro MERV-8, filtro MERV-14 y filtro MERV-17, la frecuencia de sustitución será como máximo cada tres meses, o según lo requiera la lectura

de caída de presión indicada en el “manómetro diferencial de presión” instalado para dicho fin.

La implementación de dicho programa será con base a lo indicado en el “Manual de Operación y Mantenimiento para el Sistema” que el Contratista deberá entregar al Propietario. El programa o manual de operación y mantenimiento, debe indicar con claridad todos los procedimientos, rutinas, protocolos y cantidad de personal que el Contratista asignará a dichas tareas, para ello se deberá tomar de base: lo requerido por el fabricante de los equipos y el contenido del correspondiente manual.

El Contratista, 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 Manejadoras/Evaporadoras de aire.

- 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 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.

### **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.

### **CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ADIESTRAMIENTO DE PERSONAL.**

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.

### **GARANTÍA.**

El Contratista deberá proporcionar las siguientes garantías:

Una **garantía de fábrica** por dos años con el respaldo de los equipos y materiales ofertado, y

Una garantía bancaria de **Buena calidad de servicios**, para respaldar el servicio de instalaciones y funcionamiento de los sistemas requeridos: aire acondicionado, ventilación mecánica y red de distribución de vapor y condensado requeridos, por un plazo de dos (2) años, contados a partir de la recepción de las instalaciones por el Administrador de contrato.

Durante este tiempo, será responsable del funcionamiento de dicho sistema y proporcionará bajo su propio costo, los equipos, dispositivos, materiales, repuestos y recursos que sean requeridos para corregir las fallas que se presenten como falla propia del equipo, materiales y/o instalaciones defectuosas o con vicios ocultos.

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 de los sistemas requeridos 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 impropia de 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.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO.**

La forma de pago será por precio unitario según la oferta presentada y de obra realmente ejecutada en estimaciones mensuales 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.

Con la estimación se deberán anexar lo siguiente:

4. 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 el administrador de contrato o la supervisión en el inicio del proyecto.
5. Planos isométricos sin escala de la red a cobrar, con ubicación de ejes, nivel, distancias de tramos en horizontal como en vertical y nombres de los equipos que se abastecen. Para agilizar el proceso de pago, estos planos deberán presentarse debidamente firmados por un representante del contratista, el administrador de contrato o la supervisión después de realizado el proceso de medición, anotando fecha, hora, nombre y firma de los representantes que participaron.
6. Presentación de toda la documentación que corresponda (facturas, memorias de cálculo, protocolos de recepción y puesta en marcha, actas de recepción preliminar y final, 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 para su respectiva autorización y pago.

A continuación, se presentan tablas de pagos que serán utilizadas para el pago de equipos y otras obras donde están presentes procesos de suministro y procesamiento de materiales, instalación y pruebas de sistemas como, por ejemplo: tuberías (de vapor, condensado, refrigeración, y de drenaje), ductos de suministro, retorno y extracción.

EQUIPOS:

Porcentaje de Pago.	Descripción Actividad.
40 %	Suministro.
30 %	Instalación y ajustes.
20 %	Pruebas de funcionamiento.
5 %	Capacitación y puesta en marcha.
5 %	Entrega de documentos técnicos y liquidación.

SISTEMA DE TUBERIAS DE (de vapor, condensado, y refrigeración):

Porcentaje de Pago.	Descripción Actividad.
70 %	Suministro e instalación.
20 %	Pruebas de hermeticidad del sistema.
10 %	Puesta en marcha del sistema.

## 16. MISCELÁNEOS

### PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

Ver anexo referente al desarrollo y seguimiento del PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS).

### FORMA DE PAGO

Las unidades de pago de estas partidas se harán según se indica en Plan de Oferta.



MINISTERIO  
DE SALUD

UNIDAD DE GESTIÓN DEL PROGRAMA Y PROYECTOS DE INVERSIÓN.  
PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II.  
CONTRATO DE PRÉSTAMO BID 3608/OC-ES.

---

