ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PROYECTO:**

**"READECUACION Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JUAN JOSE FERNANDEZ, ZACAMIL, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR"**

[A. INTRODUCCIÓN 3](#_Toc157025657)

[B. CONDICIONES GENERALES 3](#_Toc157025658)

[1. GESTION DE LOS RIESGOS DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (SSO) 3](#_Toc157025659)

[2. OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES 4](#_Toc157025660)

[3. DESMONTAJES Y DEMOLICIONES 6](#_Toc157025661)

[4 TERRACERÍA 9](#_Toc157025662)

[5 RELLENOS 10](#_Toc157025663)

[6 CONCRETO ESTRUCTURAL 11](#_Toc157025664)

[7 ALBAÑILERÍA 19](#_Toc157025665)

[8 ESTRUCTURA METÁLICA 22](#_Toc157025666)

[9 CUBIERTA DE TECHO 26](#_Toc157025667)

[10 PAREDES LIVIANAS 27](#_Toc157025668)

[11 PISOS 29](#_Toc157025669)

[12 ACABADOS EN PAREDES 34](#_Toc157025670)

[13 CIELOS FALSOS 44](#_Toc157025671)

[14 VENTANAS 47](#_Toc157025672)

[15 PUERTAS 51](#_Toc157025673)

[16 MUEBLES 54](#_Toc157025674)

[17 SEÑALÉTICA 55](#_Toc157025675)

[18 INSTALACIONES HIDRÁULICAS 56](#_Toc157025676)

[19 INSTALACIONES ELECTRICAS 66](#_Toc157025677)

[20 SISTEMA DE GASES MEDICINALES 102](#_Toc157025678)

[21 PREINSTALACIONES BIOMEDICAS 110](#_Toc157025679)

# 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 Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DR. JUAN JOSE FERNANDEZ, ZACAMIL, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR" en cuanto aplique y que forman parte de las Bases de Licitación.

# B. CONDICIONES GENERALES

**REUNIÓN PREVIA**

Previo al inicio ambas partes acordaran realizar una reunión en el lugar del Proyecto, el Contratista, Supervisor y el Administrador del Contrato con el fin de dar mayor orientación sobre las responsabilidades de cada uno de los participantes, el lugar será entregado al oferente ganador totalmente desalojado para que no tenga ningún tipo de interferencias que obstaculicen el inicio de la obra y que la ejecución se realice en el tiempo contractual indicado. Para llevar a cabo es de vital importancia que el Oferente ganador se rija en la ejecución del proyecto de acuerdo al plan de trabajo que haya presentado a aprobación.

En dicha reunión el Contratista presentará: Fichas de desglose de costos unitarios, Programa de Trabajo de las actividades a realizar en detalle, incluyendo: flujo de efectivo relacionado con el Programa de Trabajo, recursos a utilizar, equipos, y otros sin limitarse a ello. Este programa será elaborado teniendo en cuenta que:

1. El Administrador del Contrato y Supervisor, harán entrega formal del espacio físico, donde se desarrollará la construcción y lo asentará en Bitácora de Construcción.
2. El programa de trabajo que se someterá a aprobación, se elaborará basándose en 3 turnos de trabajo en 24 horas (8 horas por turno) de lunes a domingo.
3. El Contratista y su equipo de trabajo, desde este momento podrán realizar todas las preguntas necesarias al Administrador del Contrato designado por el MINSAL y al Supervisor Residente de la Obra quién estará de planta en el proyecto.
4. A partir de la primera reunión, se sostendrán reuniones semanales (Contratista, Supervisor y el Administrador del Contrato designado por el MINSAL) con el objeto de dar seguimiento al Proyecto y comprobar el avance del mismo.

En un plazo de hasta siete (7) días después de emitida la orden de inicio de los trabajos, el Contratista, presentara para su aprobación, un plan de trabajo y flujo de desembolso actualizado de acuerdo a la fecha de Orden de Inicio otorgada.

El Plan de Trabajo deberá ser actualizado conforme al avance real de la obra, el cual será entregado al supervisor para su respectiva revisión y aprobación con visto bueno del encargado de la Administración, seguimiento y ejecución de la obra.

El Contratista será responsable de que las obras se desarrollen en forma eficiente dentro del calendario establecido, costo, calidad y términos contractuales, tomando en consideración la aplicación de las correspondientes acciones de protección, seguridad e higiene ocupacional y los requisitos ambientales y sociales aplicables de acuerdo con lo definido en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para la obra.

# GESTION DE LOS RIESGOS DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (SSO)

La Contratista deberá desarrollar un Plan de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO) para la actividad propuesta donde se identifican los riesgos de SSO y se definen las medidos de mitigación correspondientes. El Plan de SSO deberá considerar aquellos riesgos asociados al calendario comprimido de la obra, las actividades 24horas/día (3 turnos) y el número de trabajadores necesarios para cumplir con los tiempos, los equipos adicionales necesarios (por ejemplo, luminarias para trabajos nocturnos y la gestión de la fatiga), las capacitaciones del personal y la supervisión adicional para garantizar actividades seguras. Así mismo, el Plan de SSO deberá considerar los riesgos asociados a realización de obras en un Hospital en funcionamiento.

Sin por ello limitar la responsabilidad del Contratista, se incluyen las siguientes acciones por cumplir en la planificación y ejecución de las actividades:

* + 1. El Contratista y subcontratistas cumplirán con todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de higiene y seguridad industrial, legislación obrero-patronal.
    2. Tendrán a su personal inscrito en el ISSS y cumplirán con todas las disposiciones contempladas en la legislación laboral de la República de El Salvador, debiendo cumplir con todos sus lineamientos, reglamentos y disposiciones al respecto.
    3. Cualquier empleado o colaborador que por cualquier motivo no pudiera ser inscrito, será asegurado por el Contratista contra riesgos profesionales y de salud y deberá comprobar, en cualquier caso, a petición de la Supervisión, el estar dando cumplimiento a este requerimiento.
    4. El Contratista y sus subcontratistas cumplirán con los requisitos de SSO documentados en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que es parte integral de los documentos de licitación. Para tal, el Contratista asegurará el suministro del Equipo de Protección Personal (EPP), capacitará a su personal sobre los riesgos asociados a las actividades y las medidas de mitigación a adoptar, y realizará el monitoreo de su cumplimiento.
    5. El Contratista asegurará que se defina e implemente un mecanismo para el reporte e investigación de incidentes y garantizará que se implementen medidas para prevenir su recurrencia.
    6. El Contratista asegurará que todos sus trabajadores tienen acceso al Mecanismo de Quejas y Reclamos del Proyecto.

# OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES

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

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

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.

## 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 a la Supervisión y/o la Administración del Contrato.

## AMBIENTE DE TRABAJO

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 con casco de acero, 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.

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.

No se permitirá el uso de armas de ningún tipo.

No se permitirá la venta y consumo de bebidas alcohólicas o tóxicas.

No se permitirá arrojar basura o deshechos en otras zonas fuera del límite de las obras.

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.

La forma de pago para esta partida será la indicada en el plan de oferta.

# DESMONTAJES Y DEMOLICIONES



## DESMONTAJES

### **3.1.1 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:

### **3.1.2 DESMONTAJE DE TUBERÍAS.**

Se procederá a desmontar todos los artefactos sanitarios indicados en el plano 02-A-01 PLANTA ARQ. 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.

FORMA DE PAGO.

La unidad de pago de esta partida se hará según se indica en Plan de Oferta.

### **3.1.3 DESMONTAJE DE AIRES ACONDICIONADOS Y ESTRUCTURAS METALICAS**

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.

FORMA DE PAGO

La unidad de pago de esta partida se hará según se indica en Plan de Oferta.

### **3.1.4 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.

FORMA DE PAGO

La unidad de pago de esta partida se hará según indica en plan de oferta.

### **3.1.5 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.

FORMA DE PAGO.

La unidad de pago de esta partida se hará según indica en plan de oferta.

### **3.1.6 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.

FORMA DE PAGO.

La unidad de pago de esta partida se hará según indica en plan de oferta.

## 3.2 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:

### **3.2.1 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.

FORMA DE PAGO

La unidad de pago de esta partida se hará por m2 según indica en plan de oferta.

# TERRACERÍA

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

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

Todos los materiales adecuados provenientes de las excavaciones se usarán en el relleno de las mismas. La roca, el tepetate y las arcillas de gran plasticidad son materiales inadecuados para el relleno y no se aceptarán para este propósito. El Contratista proveerá por su cuenta el material adecuado para rellenar.

Si durante el proceso de excavación se detectará una capacidad soportante del suelo natural inferior a la asumida en el diseño presentado en planos, el Supervisor en coordinación con el administrador de contrato, tomarán la decisión sobre el proceso a realizar, de tal manera que esto no altere el monto del proyecto ni signifique deterioro de la seguridad y calidad de las obras.

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

Este trabajo incluye lo siguiente:

Replanteo o trazo de líneas y niveles de referencia. Excavación y relleno compactado para fundaciones, estructuras de drenaje y tubería; volúmenes de desalojo productos de las excavaciones hasta el sitio de autorizado para disposición de final de desechos sólidos.

Disposición de exceso de material excavado, no requerido o no aprovechable para nivelación o relleno compactado, desalojándolo de los límites del terreno.

Se deberá disponer de bombas achicadoras si fuera necesario para mantener las excavaciones libres de agua.

Ademado de las excavaciones cuando las condiciones del terreno lo requieran a juicio del Supervisor.

Todo trabajo de excavación, nivelación, relleno, compactación y obras que razonablemente sean necesarias para completar el trabajo de esta sección.

Suministro de material de préstamo para rellenos, si fuera necesario, de acuerdo a lo ordenado por el Supervisor incluyendo las operaciones de adquisición y acarreo.

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

**• FORMA DE PAGO**

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

Comprende la compensación de materiales, transporte, mano de obra, equipo, herramientas y servicios necesarios para dejar un trabajo terminado de acuerdo a los planos y especificaciones.

Para efectos de pago, el volumen de la excavación para estructuras será delimitado por el plano de fundaciones.

**• TRAZO Y NIVELACIÓN**

La Contratista deberá ejecutar todas las obras necesarias para el trazo de las readecuaciones 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.

# RELLENOS

* **RELLENO COMPACTADO MATERIAL SELECTO**

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

Todos los rellenos compactados deberán ser depositados en capas horizontales no mayores de 15 y 10 cm, las que deberán ser humedecidas y compactadas mediante apisonadoras mecánicas o manuales respectivamente, debiendo alcanzar el 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/cm2 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 estructura principal de esta edificación está conformada por marcos de concreto con techo flexible y fundaciones a base de zapatas conectadas en casos especiales con Vigas de Fundación o zapatas corridas, con la resistencia a la compresión especificada para cada uno de los elementos de manera específica en los planos estructurales.

* **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/cm2 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/cm2, en el caso del mortero (concreto fluido) para el lleno de celdas deberá tener una resistencia de 140 kg/cm2 como mínimo. Para el concreto de las aceras o cordones este deberá ser de resistencia mínima a la compresión de 180 kg/cm2.

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 m³, (y en caso de ser menos M³, se aplicará esa misma cantidad de pruebas o las que determine el Supervisor), de concreto a depositar. Se ensayará un cilindro de cada una de estas muestras a los 7 días, 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 revoltura o entrega, si se usare concreto premezclado. Las pruebas se harán dé acuerdo con las especificaciones ASTM‑C‑39.

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

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

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/cm².

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

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

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

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

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

* **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 (fy=4200 kg/cm²).
* Varilla corrugada del #3 al #6 que se utilice en ensamblajes soldados será ASTM A706, grado 60 (Fy=4200 kg/cm²).
* Resto de varillas corrugadas del #3 AL #10 ASTM A615 Grado 60 (Fy = 4200 kg/cm²).

Solo por motivo de fuerza mayor, que debera ser considerado y avalado por la supervisión, se permitirá substituir acero A706 por varillas corrugadas de acero bajo norma ASTM A615, grado 60 (Fy = 4200 kg/cm²), las cuales deben de cumplir en adición a lo especificado en el estándar, los siguientes requisitos (a verificar en laboratorio):

1. El esfuerzo de fluencia real de las varillas no excederá en 1050 kg/cm² el valor especificado de diseño (fy max real = 5250 kg/cm²).
2. La relación entre el esfuerzo ultimo a tensión real y el esfuerzo de fluencia real en las varillas no será inferior de 1.25.
3. 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, Fy, no menor de 4900 kg/cm².
* Mallas electrosoldadas: ASTM A497 para alambre corrugado y ASTM A185 para alambre liso, con resistencia mínima en fluencia de 4900 kg/cm²

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 90o y 180º = 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 frio 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 regirán por lo estipulado en las partidas CONCRETO y ACERO DE REFUERZO de estas Especificaciones Técnicas.

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

La medida en la construcción 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:

1. Se instalarán hasta que todo el refuerzo esté en su lugar.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. El recubrimiento mínimo de cualquier elemento será de 2 cm contra la cara más cercana del concreto.
6. 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 armaduría 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.
* **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

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

# ALBAÑILERÍA

* **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 ultima a la rotura por compresión (f'm), promedio sobre área neta, no menor de 90 kg/cm².

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 ultima a la compresión a los 28 dias de 125 kg/cm². 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 ultima a la compresión no inferior de 140 kg/cm²

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 debera de 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), debera 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 perdida de modulación sea en altura, se recortarán las piezas de mampostería usando sierra.
* Cuando la perdida de modulación sea en espesor, se conformará el espesor requerido mediante el uso de pantallas paralelas (sea conformando secciones huecas o macizas).
* Cuando la perdida 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 perdida 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 debera de cumplir con el estándar ASTM A615 Grado 40 (fy=2800 kg/cm2/), con excepción de la varilla lisa #2 que cae fuera de este estándar y bastara que posea una resistencia en fluencia fy=2500 kg/cm2.
* 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 de desecharse las unidades que presenten grietas o fracturas.
* **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La forma de pago será según el elemento del que se trate y según se describa en el formulario de oferta: para fundaciones, columnas, nervaduras, soleras moldeadas y vigas, se hará por metro cúbico; mientras que para bloques solera se hará por metro lineal; salvo en el caso que estos elementos formen parte de otra unidad que sea pagada independientemente, como los muros; o como se especifique en el Plan de Oferta.

# 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.

Es importante destacar que la estructura metálica de soporte de techo, ha sido calculado para recibir la carga de 5 “pendantes” que serán soportados directamente en el rostro inferior de las vigas principales de perfiles W de la estructura de techo, al interior de la sala de emergencia. Las placas de fijación y sistema de conexión no han sido estimadas en los presentes documentos de este proyecto, ya que correrán por cuenta de la empresa contratista o subcontratista que instalara dichos equipos.

* **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 (Fy) no inferior de 3500 kg/cm² y en tensión ultima (Ftu) DE 4550 kg/cm².
* Tubos de sección cuadrada y rectangular (HSS): ASTM A 500 grado B con una resistencia ultima a la tensión (ftu) de 4060 Kg/cm² y en fluencia (fy) no menor de 3220 kg/cm².
* Angulares: ASTM A36 Con una resistencia en fluencia (Fy) no menor de 2520 kg/cm² y en Tensión (Ftu) de 4060 kg/cm².
* Secciones moldeadas en frio de lámina inferior a 5mm de espesor: ASTM A1011 SS Grado 36 Tipo 1 Con resistencia de fluencia mínima de 2350 kg/cm².
* 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 (fy) no menor de 2520 kg/cm² y en tensión (Ftu) de 4060 kg/cm².
* 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 aplicara 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 (fy) de 3850 kg/cm² y ultima a la tensión (ftu) de 5250 kg/cm², de ser necesario que estas sean roscadas, la rosca se fabricara 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 hibrido o epóxico serán con varilla toda rosca de acero que cumpla con el estándar ISO 898 Clase 5.8, resistencia en fluencia (fy) de 4242 kg/cm² y ultima a la tensión (ftu) de 5252 kg/cm², 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/cm² 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/cm²

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 Electrodos, 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.
* **PINTURA**

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

Se pintará toda estructura visible con dos manos finales de esmalte, sobre la pintura anticorrosiva de base que ya tendrán previa a su colocación. Toda estructura deberá protegerse contra la corrosión. Toda estructura no visible pero no empotrada se pintará con dos manos de anticorrosivo.

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

* **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**

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

# CUBIERTA DE TECHO

En toda la construcción, La Contratista está obligado a utilizar mano de obra de buena calidad, ya sea en la colocación de cada uno de los elementos indicados o en su acabado final, ya que el cumplimiento de esta disposición faculta a la Supervisión a rechazar una o todas las partes que conformen la obra objeto del rechazo. No se aceptará material defectuoso, agrietado o fisurado.

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de soporte de la cubierta a construir cumplen con el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de El Salvador, 1994.

* **LAMINA METALICA TROQUELADA**

Es el elemento arquitectónico que se ubica en la parte superior de los edificios para darle protección de los fenómenos atmosféricos.

Esta edificación tendrá cubierta de lámina de aleación aluminio y zinc calibre 24.

* **MATERIALES**
* Cubierta Lámina de aleación de aluminio y zinc, calibre 24.
* Tornillo autoroscante con arandela y sello de neopreno.
* Cumbreras de lámina de aleación de aluminio y zinc, calibre 24.
* **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

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

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

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

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

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

Las láminas se recibirán completamente limpias. Las cumbreras se distribuirán de acuerdo a lo indicado en planos.

La calidad de los materiales de la cubierta de techo será garantizada por escrito por el fabricante de lámina o por la firma aseguradora, para un período de 5 años.

* **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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

* **BOTAGUAS**

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

* **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

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

# PAREDES 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 TABLACEMENTO

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 m2: 11.59 Kg/m2

Resistencia a la flexión 52.7 kg/cm2 (750 psi) ASTM C-947-03

Capacidad de carga uniforme Postes @30.5cm (12”) 244 kg/m2 (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 divisiones se pagarán según lo establecido en el Formulario de Oferta

## DIVISIONES LIVIANAS DE ACERO INOXIDABLE.

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 de acero inoxidable.

Las divisiones se instalarán donde se indiquen en los planos, todos sus herrajes, accesorios, etc. También deberán ser de acero inoxidable. Las divisiones tendrán las siguientes especificaciones:

Paneles o divisiones en lámina de acero inóxidable 304-P4 de 1”, con doble cara y refuerzos internos, diseñada para instalarse con herrajes a pared mediante el batiente de 1" x 1 1/2" con tornillo y anclaje de 1 1/2" al igual que a los pilastros. La puerta se fija a estos por medio de bisagras en un extremo y en el otro se coloca la chapa y haladera para su cierre, el recibidor se fija en el pilastro del otro extremo.

Soportes frontales al piso en acero inoxidable, con doble cara y refuerzos internos en lámina de acero inóxidable, con doble cara, reforzadas internamente, cerradura y haladera en acero inoxidable, acabado pulido satinado de fábrica.

Los paneles y las puertas se instalarán a plomo y a nivel. Las hojas de las puertas deben abrir y cerrar perfectamente y su pasador manipularse sin dificultad.

Los paneles son fijados a la pared

Las puertas deben estar equipadas por un par de bisagras y su chapa/pasador.

El Contratista deberá ser responsable del buen funcionamiento de la puerta.

**FORMA DE PAGO**

Las divisiones se pagarán según lo establecido en el Formulario de Oferta.

# 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, no se dará inicio a esta operación mientras no esté colocada la cubierta del techo o las losas de entrepiso colocadas según sea el caso. El control de niveles se efectuará trazando un nivel horizontal a lo largo de las paredes circundantes, a una altura de referencia conveniente.

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:

## 11.1 PISO DE VINIL

Se instalarán en donde así sea indicado en planos, pisos de vinil conductivo y no conductivo de 3mm de espesor, PVC homogéneo, flexible, disipación estática, fungistático, bacteriostático. Alta resistencia a la abrasión y a productos de limpieza y desinfección. Junta termo soldada. Comportamiento eléctrico resistencia eléctrica entre 5x10(4) y 1x10(6) ohmios. Conexión a tierra con lámina de cobre. Curva sanitaria de radio de acuerdo a recomendación del fabricante. Color a escoger por el propietario. En pasillos piso de vinil de 3mm de espesor, PVC homogéneo, flexible, fungistático, bacteriostático. Alta resistencia a la abrasión y a productos de limpieza y desinfección. Junta termo soldada.

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 vinil grado hospitalario con curva sanitaria con las siguientes características:
  + pavimento vinílico homogéneo prensado en láminas de 2m
  + con un espesor de 2mm y un peso ≤ 2780g
  + Diseño no direccional.
  + Disponible en varios colores acabado mate.
  + Que facilite las uniones de piso y pared, los ángulos y los tratamientos de soldadura.
  + tratamiento de superficie obtenido por reticulación con láser UV para mayor resistencia química a los principales productos utilizados en el entorno de la salud como Betadine, eosina, soluciones hidroalcohólicas.
  + Fácil mantenimiento
  + Color de vinil sujeto a aprobación del administrador de contrato.
  + 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 repellado 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 repellado 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.

## FORMA DE PAGO DE PISO DE PORCELANATO

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

Se pagará el zócalo por metro lineal instalado (ml).

## 11. 5 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/cm2, 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.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se pagará por metro cuadrado (m2) construido, o tal como se estipule en el Formulario de Oferta, Incluye: excavación, relleno compactado con material selecto o suelo cemento, emplantillado de piedra cuarta fraguada y repello, suministro y acarreo de material selecto, así como, desalojo de material sobrante, según detalle en planos constructivos.

## 11.6 PISOS DE CONCRETO REFORZADO ACABADO SEMIPULIDO.

**GENERALIDADES Y ALCANCES**

Los materiales y el procedimiento constructivo de estos pisos (losas) deberá ser como se indica en los planos y especificaciones de la especialidad de estructuras. Los acabados serán semi pulidos realizada con procedimiento mecanizado, en áreas indicadas en los planos constructivos. Se deberá garantizar conformar un acabado de excelente calidad y una muy buena nivelación tomando en cuenta los puntos de coladeras de drenaje indicados en los planos hidro sanitarios. En nivel más inferior, por ser el nivel en contacto con el suelo, la losa de piso se realizará según indican los planos estructurales tomando en cuenta juntas de piso, juntas de colado y todo lo indicados en los diseños de losas de piso de este nivel.

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

Para su colocación sobre suelo natural, primero se excavará el sitio hasta una profundidad de 55 cm. por debajo del nivel de este piso terminado e indicado en los Planos constructivos. Se compactará una capa de suelo cemento proporción 20:1 y de 40 cm de espesor y luego se colocará un fundido (firme) de concreto de 15 cm. de espesor, con acero de refuerzo de Ø1/4", distribuido en cuadrícula de 30 x 30 cm. Alternativamente el Contratista podrá utilizar malla electro soldada 6 x 6 10/10. Este concreto tendrá una resistencia especificada a la compresión de 180 Kg/cm2. Al concreto fresco se repellará hasta dar un acabado tipo acera semi rugoso tomando en cuenta los niveles indicados en planos referente a evacuación de aguas lluvias.

Para su colocación como contrapiso, este tendrá un espesor total de 8cm a construirse sobre una base de suelo cemento (20:1) al 95% del Proctor AASHTO T-134 para impermeabilizar que podría variar de entre los 7 a 10 cm de espesor. Este llevara una Malla Electrosoldada Varilla Lisa 8/8 en cuadro DE 15X15cm ASTM-185 GRADO 70. Se deberán considerar juntas de dilatación y contracción con juntas definiendo tableros aproximadamente cuadrados con lado máximo de 2.0m.

Acabado y espesor de recubrimiento de Piso de Acuerdo con Planos de Acabados Arquitectónicos, espesor no incluido en el del Contrapiso.

**FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO**

La forma de medición y pago será por metro cuadrado de piso semipulido, únicamente incluye el acabado.

La losa de concreto en niveles superiores se pagará en el respectivo ítem de la partida de concreto estructural.

La losa de piso del más bajo en contacto con el suelo 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.

## 11.7 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 cuadricula 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.

# ACABADOS EN PAREDES

El trabajo consiste en el suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, etc. y todos los servicios necesarios para ejecutar los trabajos de revestimientos.

## 12.1 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 rio. 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

## 12.2 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 entrepiso 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.

## 12.3 ENCHAPE DE PORCELANATO EN PAREDES

**CERÁMICA**

La cerámica para enchape será con porcelanato de 60x60 cm. Acabado mate, color gris claro, según se especifica en los planos. El contratista deberá entregar a la supervisión muestra en físico de la cerámica 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 de cerámica 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 azulejo. 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 cerámicas 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 de cerámica 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.

Toda la cerámica 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 amoniaco.

**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 azulejo, 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.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El enchapado con cerámica en paredes, incluye los cuadrados de ventanas y puertas, se pagará por metro cuadrado (m2) o según Formulario de Oferta

Para el acabado final, se limpiarán las superficies enchapadas con azulejos, con una solución de ácido muriático.

## 12.4 CORTINAS ANTIBACTERIALES

Se suministrarán e instalarán cortinas antibacterial 100% poliéster, que serán ubicadas en los consultorios entre el área de consulta y de examen, y en los ambientes que se indique en planos, sirviendo como división entre ambas, contará con dos capas externas y una capa interna de fibra sintética de elevada resistencia antibacteriana, contará además con ojetes en la parte superior con su respectivo riel sujetado al cielo falso y ganchos de colgar, en su parte superior contará con una malla de nylon de alta resistencia, contando además con las siguientes características:

* Resistente a las bacterias
* Antiestática
* Auto desodorante
* Resistente a las manchas
* Retardante a la Flama
* Decorativa
* Lavable.

Para mayor apreciación de estas, ver hoja de detalles en planos constructivos, si el proyecto los considera. Es importante que el Contratista tome en consideración que este tipo de material es de importación, por lo tanto, deberá contar con especial cuidado para el suministro e instalación de este, deberán de prever el suministro con la debida anticipación, evitando con ello atrasos en la ejecución de esta partida.

**MEDICIÓN Y FORMA PARA EL RESTO DE LAS PARTIDAS.**

Las diferentes partidas se pagarán por unidad (c/u) o como se especifique en el Formulario de Oferta.

## 12.5 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-exterior; acabado mate, 54.5% sólidos en peso 36.5% sólidos en volumen, viscosidad 95-105 a 25ºC. 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 25ºC.
* 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 25ºC.
* Pintura emulsionada acrílica base agua de alto tráfico: acabado mate, sólidos en volumen 58%, sólidos en peso 75%, viscosidad 70-90 UK a 25ºC.
* 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 m² en la pared siguiendo con precisión las instrucciones del fabricante. Antes de aplicar la primera mano, se ajustará el tono exacto de cada color en presencia y con las instrucciones del propietario.

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.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La pintura se pagará por metro cuadrado (m2) o según Formulario de Oferta

## 12.6 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.

****

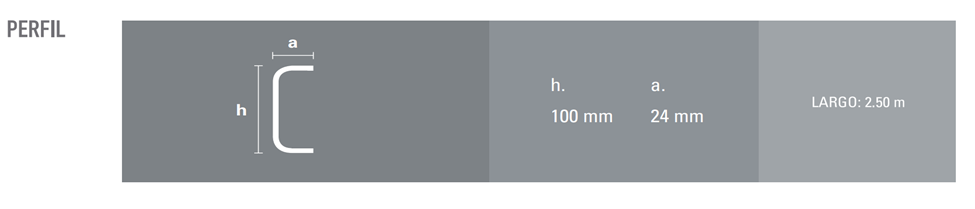
**ACABADO**

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 “clics” y accesorio terminal de ABS (plástico de alta resistencia) el color será elección de la Supervisión.

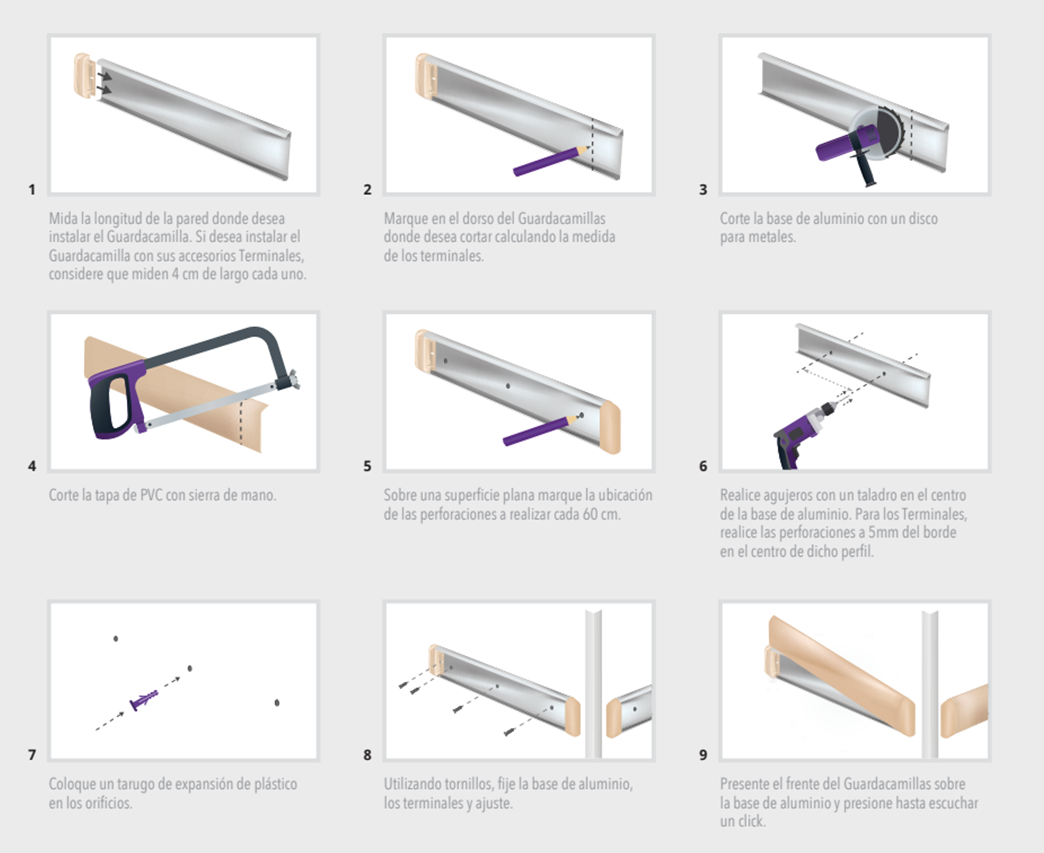
**EJECUCION**

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.



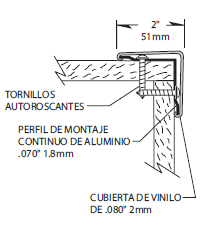
Se recomienda considerar los siguientes pasos constructivos enmarcados en el cuadro que se presenta a continuación. Sin embargo, se tomarán en consideración el proceso constructivo según recomendación del fabricante.



MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La pintura se pagará por metro lineal (m) o según Formulario de Oferta.

## 12.7 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.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La pintura se pagará por unidad (U) o según Formulario de Oferta.

## 12.8 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 perdida 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.**

La unidad de pago de esta partida se hará por metro cuadrado según indica en plan de oferta.

# 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 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°Ca +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 lisos, libres derivabas o similares.

2. Se fijarán los perfiles para colgateo 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**

Se medirá y pagará por metro cuadrado. El precio debe incluir todos los materiales, equipos, sellos, acabados, mano de obra, accesorios, herramientas y equipos empleados para su transporte e instalación, y todos los elementos que no aparecen detallados en las presentes especificaciones, pero son parte del sistema de cielo, 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.

# 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 Y CORREDIZA.**

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.

* **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.

* **SISTEMA DE VENTANAS PROYECTABLES**

Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación e instalación de ventanas proyectables en perfiles de aluminio anodizado, con todos los sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiere, y que son de acceso público en él CENT. El objetivo será la construcción e instalación de todas las ventanas proyectables elaboradas en perfiles de aluminio, según el sistema especificado y los diseños que se señalen en planos del proyecto, detalles de fabricación e indicaciones o recomendaciones por parte del fabricante con el visto bueno de la supervisión y administrador de contrato.

**PROCEDIMIENTO**

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalle, que determinan los diseños, dimensiones y otros para la elaboración de las ventanas; el constructor realizará planos de fabricación, ampliando todos los detalles con los que se ejecutarán las ventanas, los que serán aprobados por la supervisión y se observarán y cumplirán las siguientes indicaciones:

* La dimensión de los vanos serán las determinadas en los planos, verificados antes del inicio de los trabajos.
  + Muestras aprobadas de los perfiles a utilizar, tiraderas, bisagras y otros materiales complementarios, presentados por el constructor, con la certificación del fabricante de las especificaciones y características técnicas de los materiales. La supervisión podrá solicitar los ensayos y pruebas en un laboratorio calificado, para su verificación de ser necesario.
  + Los perfiles de aluminio serán limpios de rebaba, grasas u otras sustancias que perjudiquen la fabricación de las ventanas; rectos, de dimensiones, color y espesor constantes.
  + Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación. La ventana tendrá la forma y dimensión del vano construido. Prever una dimensión máxima de la hoja proyectable.
  + Descuentos máximos en las medidas de fabricación del marco de ventana proyectable con relación al vano: - 3 mm, y de las hojas proyectables.
* El constructor elaborará una muestra de ventana para aprobación de la supervisión y administrador de contrato, en la que se verifique: funcionamiento de la hoja proyectable, calidad de los materiales, la mano de obra y de la ejecución total del rubro. La Supervisión podrá verificar las instalaciones de la fábrica o taller, la maquinaria y herramienta existentes, la experiencia de la dirección técnica, mano de obra y podrá solicitar su cambio, para garantizar la correcta ejecución de los trabajos.

**INSTALACIÓN**

• Verificación del sistema de andamios y seguridad de los obreros.

• Alineamiento, aplomado y nivelación del marco de ventana al insertarla para sujeción.

• Distribución y perforación de los perfiles de aluminio, en los sitios de colocación de tornillos de anclaje, con máximo espaciamiento de 400 mm.

• Perforación de la mampostería para sujeción con taco fisher y tornillo de cabeza avellanada: tornillo de mínima longitud de 2 pulgadas.

• Comprobación de niveles, alineamientos y otros una vez concluida la instalación del marco de ventana.

• Colocación de las hojas proyectables con fijación de las bisagras: verificación del espaciamiento y buen funcionamiento de la bisagra.

• Verificación o ajustes necesarios en los sistemas de seguridad y manejo de la ventana.

• Limpieza de polvos, manchas y otros.

• Sellado interior y exterior con un cordón de silicón de 3 mm, en todo el contorno de contacto entre la ventana y el vano. Los enlucidos serán secos, limpios, sin grasa u otros que impidan la buena adherencia del silicón.

• Cualquier abertura mayor entre el vano y la ventana, será rectificada, retirando la ventana y rellenando la abertura, con masilla de cemento y aditivo pegante, que garantice su estabilidad.

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

• Las ventanas serán perfectamente instaladas, ajustadas a los vanos, sin rayones u otro desperfecto visible en los perfiles de aluminio.

• Verificación de sistemas de fijación, bisagras, felpas o vinilos, seguridades, tiraderas y otros instalados. • Los perfiles corresponderán a los determinados en esta especificación, estarán limpios, libres de grasa, manchas de otros materiales.

• El sellado exterior con silicón o masilla elástica, será verificado luego de colocado el vidrio, con pruebas de chorro de agua y no existirá filtración alguna.

• Las uniones entre perfiles, no tendrán abertura alguna.

**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**

La medición será en unidad de superficie y su pago será por metro cuadrado “M2.”, del área de ventana realmente fabricada e instalada, verificada en obra y con planos del proyecto. Incluye los sistemas de fijación, funcionamiento, seguridad e impermeabilización.

# PUERTAS

## 15.1 ALCANCE

El trabajo descrito en esta sección consiste en el suministro, instalación y ajuste de las puertas incluyendo su acabado, mochetas, sus cerraduras y herrajes.

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 con lámina 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 90º, 40 mm de espesor, Densidad: 40-45 Kg/m3, 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 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/m³. 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 mimo 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. 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.

## DETALLE DE VINYL PARA PUERTAS

El contratista deberá realizar los detalles decorativos a las puertas que según descripción de planos correspondan, específicamente para el caso de las Puertas de las baterías de Servicios Sanitarios del proyecto. Estos deberán ser fabricados en vinilo flexible. Un plástico con aleación hecha de cloruro de polivinilo (PVC) de la mejor calidad y durabilidad para adherirse a la superficie de la puerta. El color será definido por la supervisión y las alturas y dimensiones deberán adaptarse a las medidas de la puerta seleccionada. A continuación, se muestra una imagen de referencia del concepto a aplicar.

## 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 DE PUERTAS

Esta partida se pagará por unidad realmente instalado, su costo deberá incluir el suministro de la puerta completa, así como su mocheta y bisagras, cerraduras, materiales, mano de obra calificada, herramientas, equipo y cualquier otra actividad que requiera para llevar a buen término esta partida.

# 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

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.

**ESTRUCTURA:** Estructura metálica de acero inoxidable categoría AISI 304 antiácido de 4” con elevada resistencia a la corrosión.

**Acabado:** Encimeras de acero inoxidable AISI 304 18/10 con omegas de refuerzo y acabado satinado. salpicadera de tablero de resina epóxica e=1¨

**Entrepaños:** Acero inoxidable de 4”

**Puertas:** Acero inoxidable de 4”

**Zócalo: acero** inoxidable categoría AISI 304 antiácido

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

**HALADERAS**

Las haladeras serán de acero inoxidable.

**MUESTRAS**

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

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

# SEÑALÉTICA

* 1. **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 pasa 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 pasa 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 placas para señalización se pagarán por unidad totalmente instalada, al precio establecido en el plan de oferta para cada uno de los tipos de señales.

# 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.

Para poder desarrollar los trabajos asignados el subcontratista o contratista deberá proveer lo siguiente:

1. Bodega para la recepción, custodia, almacenaje y manejo hasta su lugar de instalación, de todos los materiales, equipos y accesorios a instalarse.
2. Materiales nuevos y de la calidad exigida en estas especificaciones. La Supervisión del proyecto se reserva el derecho de exigir en cualquier momento al sub contratista la documentación necesaria que avale la legitimidad de la adquisición de dichos materiales, así como las certificaciones de origen, calidad y cumplimiento de normas de fabricación, pruebas para el aseguramiento de la calidad antes, en el momento de la inspección o posteriormente.
3. Dirección Técnica Residente a cargo de un Ingeniero Civil ó Arquitecto Acreditado por el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano de la República de El Salvador y con experiencia comprobada en la Dirección y Administración de proyectos de Instalaciones Hidrosanitarias.
4. Asistencia Técnica para el dibujo de Planos de Taller, necesarios ó requeridos como complemento de los Planos del Proyecto y para la elaboración de los Planos “Como Construido”.
5. Equipo de oficina, para apoyo de la Dirección Técnica Residente (Escritorio, Computadora, Teléfono, Internet móvil).
6. Mano de Obra competente, calificada y con la experiencia necesaria para desarrollar los trabajos asignados la deberá utilizar la herramienta y equipos adecuados para la ejecución de los mismos; y deberá contar con todo el equipo de seguridad industrial exigido por el comité de seguridad del proyecto.
7. Herramienta y Equipo de trabajo en buenas condiciones.

## 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:

1. Normas de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.
2. Código de Salud del Ministerio de Salud Pública.
3. Normas Técnicas de La Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).

**Otras Normas internacionales:**

1. National Standards Plubing Code (NPC-PHCC).
2. Asociación Americana para la Prueba de materiales (ASTM).
3. Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA).

## DESCRIPCION GENERAL DE LOS SISTEMAS HIDROSANITARIOS

Las presentes especificaciones consideran que el abastecimiento de agua potable para todo el recinto a través de la Red Interna del Hospital existente en las proximidades de las instalaciones, por lo tanto, el abastecimiento del servicio deberá ser gestionado por el contratista en coordinación con el supervisor del proyecto y el personal del Hospital. En la documentación técnica del proyecto de la “READECUACION Y AMPLIACION DE UNIDAD DE EMERGENCIAS HOSPITAL NACIONAL DR. JUAN JOSE FERNANDEZ, ZACAMIL, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR", se ha considerado que la Red Interna existente se encuentra de forma aérea, lo cual deberá ser corroborado con el personal del Hospital.

Dado el caso que el proyecto, es del tipo sanitario, se prevé una descarga producto de las actividades de funcionamiento que se darán al interior del recinto, por lo que será necesario cumplir con los parámetros de vertidos según la “Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario” de la ANDA.

Por lo tanto, se considera la conexión a la red existente, El agua tratada deberá conducirse hacia el sistema de recolección de interna de aguas negras existente. Para el sistema del Drenaje Pluvial, se considera la construcción de una canaleta y bajadas de aguas lluvias y drenar las escorrentías pluviales que se acumularan en todas las instalaciones de la unidad, el cual deberá conducir las escorrentías acumuladas hacia el cordón cuneta más próxima del drenaje de las Aguas lluvias que posee la instalación del hospital, se deberá verificar que la propuesta presentada en los documentos contractuales del proyecto sea viable de acuerdo con los niveles topográficos que serán verificados en campo.

## 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 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 y que formarán parte del Contrato relativo al Proyecto en referencia, son los siguientes:

1. **Instalaciones de Agua Potable.**

a.1) Suministro, instalación, prueba y desinfección y puesta en operación del Sistema Tuberías de Distribución Agua Potable; incluyendo abrazaderas, colgantes y tensores anti-movimiento.

a.2) Suministro, Instalación de válvulas.

a.3) Suministro, instalación, prueba.

1. **Instalaciones de Drenaje de Aguas Negras**

b.1) Suministro, instalación, prueba y puesta en operación del Sistema Tuberías de Drenaje de Aguas Negras; incluyendo abrazaderas y colgantes.

b.2) Suministro e instalación de Coladeras.

b.3) Suministro, instalación, prueba.

1. **Instalaciones de Drenaje de Aguas Lluvias.**

c.1) Suministro, instalación, prueba Tuberías de Drenaje de Aguas Lluvias; incluyendo abrazaderas y colgantes.

c.2) Suministro e instalación de Coladeras.

## MATERIALES SISTEMA DE AGUA POTABLE

* + 1. **Tuberías.**
       1. **Tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC).**

Toda la tubería de PVC para agua potable fría deberá cumplir con la norma de fabricación ASTM D-2241-09, y estar capacitada para una presión de trabajo de acuerdo a la siguiente especificación:

|  |  |
| --- | --- |
| **DIÁMETRO DE TUBERÍA** | **ESPECIFICACIÓN** |
| ½” | SDR 13.5 de 315 PSI Norma A.S.T.M. 2241. |
| de ¾” hasta 3” | SDR 17 de 250 PSI Norma A.S.T.M. 2241. |

Las tuberías con sistema de unión Junta Cementada deberán pegarse siguiendo las recomendaciones del fabricante, y utilizando para ello un cemento solvente especial para PVC, fabricado bajo la norma ASTM D-2564-04; y procedimientos de instalación de acuerdo a la norma ASTM D- 2855-96.

Las tuberías con sistema de unión Junta Rápida deberán cumplir con las especificaciones ASTM D-2241-09; ASTM D3139 – 98 (2011); y norma para accesorios ASTM 2466. Todos los tubos deberán tener claramente impresos los datos técnicos característicos y referencias de fabricación.

## MATERIALES DE TUBERÍA y ACCESORIOS.

1. Todos los materiales, tuberías, conexiones válvulas y accesorios que se instalen en la obra deberán ser nuevos de la calidad especificada y sin defectos ni averías.
2. Cuando no se indique en los planos o especificaciones la norma o clase de un material o accesorio, el Contratista deberá suministrarlo de alta calidad, de grado comercial y a satisfacción del Supervisor.
3. Los accesorios iguales o similares que se instalen deberán ser producidos por el mismo fabricante.
4. No se permitirá usar permanentemente en la obra la tubería y accesorios de la instalación provisional.
5. Drenaje de aguas negras y lluvias hasta los pozos ó cajas de registro serán de: Tubería PVC SDR 32.5, C-125 PSI, ASTM 2241 junta cementada.
6. Distribución de agua potable.
7. Agua fría, tubería P.V.C., ½” SDR 13.5 presión de servicio C-315 PSI, de ¾” y mayores con un SDR 17 C-250 PSI.
8. Accesorios, para agua potable atendiendo la norma ASTM-D-2466 y para drenaje sanitarios y pluviales ASTM-D-2665

* **VÁLVULAS**
* **Válvula de Bola.**

Las válvulas de Bola se utilizarán como instrumentos de cierre del flujo de manera parcial o total y las que serán instaladas dentro de cajas de válvulas inmediata al punto de entronque o en donde sea señalado por la supervisión del proyecto.

Las Válvulas de Bola serán 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. 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.

* **Válvula de Compuerta.**

Serán de cuerpo de bronce con junta de conexión roscada NPT (National Pipe Thread) de acuerdo a ANSI/ASME B.1.20.1., las válvulas de compuerta serán del tipo “Lead Free” (componentes libres de plomo) para ser instaladas en posición Vertical y Horizontal fabricadas de acuerdo a la especificación MSS-SP-80 NSF/ANSI-61-8 para una presión de trabajo de 200 PSI -CWP.

* **Válvulas de Retención Horizontal.**

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

* **Válvula de control o Angulo Ø1/2”**

Válvulas de cuerpo de latón forjado si mn plomo bajo norma ASTM B124. cuerpo de latón para presión de trabajo de 125 psi. roscas cumplen estándar ASME B1.20.1.

* **Grifos**

Serán de Ø1/2” junta de conexión roscada y toma para conexión de manguera diseñados para una presión de operación de 125PSI-CWP.

* **Colgantes y Abrazaderas.**

Se Instalarán colgantes abrazaderas 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.

* **Cajas para Válvulas.**

Serán de mampostería con bloque de albañilería, según el detalle mostrado en la hoja del plano 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.

* **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.

* **Excavaciones.**

**Profundidad de la Zanja en Áreas Vehiculares.**

La profundidad de la zanja para la instalación de la tubería de agua potable en áreas vehiculares será tal que permita un relleno sobre la corona de la tubería de 1.00 metros como mínimo y de 1.20 metros como máximo considerando que siempre quedará a un nivel superior al del alcantarillado sanitario con una separación mínima libre de 20cm. Las intersecciones de las tuberías de agua potable sobre colectores de aguas lluvias tendrán una separación vertical mínima de 10 cm.

En casos especiales en que las tuberías deban ser instaladas a profundidades menores o mayores que el mínimo o máximo establecido respectivamente, se deberán tomar las precauciones necesarias para que no se produzcan daños a la tubería por efecto de la carga viva o por el peso del relleno; si por alguna circunstancia no es posible cumplir con los valores mínimos de profundidad recomendados ésta deberá proteger con un tubo metálico o con un recubrimiento de concreto con una resistencia a la compresión f’c no menor a 210 kg/cm2 a los 28 días.

**Ancho y forma de las Zanjas.**

La forma de la zanja debe asegurar que sus paredes se mantengan estables bajo de cualquier condición de trabajo utilizando para ello sistemas de ademados de ser necesario, prevaleciendo en todo momento la seguridad del personal, cualquier accidente de trabajo causado por negligencia y/o incompetencia en la implementación de medidas de seguridad será responsabilidad directa del contratista.

Las zanjas para la instalación de las tuberías de agua potable 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 y deberá incluir los siguientes elementos:

**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.

* **Compactación de Tuberías.**

La compactación de la tubería se hará manualmente utilizando de preferencia un material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo en capas de 10 cm hasta alcanzar una altura de 30cm 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 ASTM D-558 (AASHTO T-134) con humedades cercanas a la óptima.

* **Instalación de Tuberías.**
* **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:

1. 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.
2. 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.
3. 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 de distribución de agua potable 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 o de motor equipada con un manómetro de Ø21/2” con graduación 0-300PSI el cual deberá incluir una válvula de aguja y su respectiva tubería en forma de cola de cochino Ø1/4”, 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 o materiales en suspensión para la realización de la prueba.

1. **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 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. Las válvulas ventosas deberán estar colocadas en los puntos especificados en los planos verificando que estén completamente abiertas.

* **DESINFECCION DE LAS TUBERÍAS**

Como requisito antes de poner en funcionamiento la red de distribución de agua potable esta deberá ser sometida a un proceso de limpieza interna y desinfección, el procedimiento consistirá en llenar la tubería con agua conteniendo una dosificación de cloro suficiente para obtener una concentración de cloro residual en los punto más lejanos de 0.5PPM después de mantener esta solución durante un tiempo mínimo de 30 minutos al termino de los cuales esta deberá vaciarse a través de una válvula de purga la cual se deberá instalarse para este propósito en la punto más bajo de la red.

## MATERIALES SISTEMAS DE DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL

* **Tuberías y Accesorios**
* **Tuberías de Cloruro de Polivinilo Clorado PVC Ø11/2” hasta Ø4”.**

- Carga mínima de ruptura a compresión 50Kg/cm2

- 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.

* **Tuberías de Cloruro de Polivinilo Clorado PVC 2” hasta Ø10”.**

Se instalará tubería de Cloruro de Polivinilo, PVC, SDR 26, 160PSI fabricada según norma ASTM D-2241-09 y accesorios fabricados por el proceso de inyección según la norma ASTM D-2665-09; No se permitirá la instalación de accesorios armados y soldados; la unión de la tubería será mediante el sistema de junta cementada utilizando para ello cemento solvente especial para tuberías de PVC fabricado bajo la norma ASTM D-2564-04; y procedimientos de instalación de acuerdo a la norma ASTM D-2855-96. Todos los tubos deberán tener claramente impresos los datos técnicos característicos y referencias de fabricación.

* **Tuberías de Cloruro de Polivinilo PVC de Ø12” hasta Ø18”.**

Se instalará tubería de PVC estructural de doble pared con superficie interior lisa y exterior corrugada, formada por múltiples anillos de refuerzo para ser utilizada en Sistemas de Drenaje Pluvial, fabricada bajo la norma AASHTO M 304 de la American Association of State Higway and Transportation Officials mediante un proceso de doble extrusión con materia prima que cumpla con la norma ASTM 1784; los tubos deberán tener una rigidez mínima nominal de 57PSI la unión de la tubería será por sellado elastomérico utilizando anillos de caucho de acuerdo a la norma ASTM F477; la hermeticidad de las uniones será conforme a la especificación estándar para uniones de tuberías plásticas de drenaje y alcantarillado ASTM D 3212 ; los procedimientos de instalación de la tubería deberán cumplir con la especificación ASTM D 2321 que se refiere a las prácticas y estándares para la instalación de tubería termoplástica para alcantarillado y otras aplicaciones de flujo por gravedad.

PENDIENTES MÍNIMAS

Sistema de Drenaje Sanitario

Tuberías Ø11/4" a Ø2" Pendiente mínima =2.0%

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

Tuberías de Ø8" en adelante Pendiente mínima =0.5%

Sistema de Drenaje Pluvial

Tuberías de Ø11/2" a Ø6" Pendiente mínima =1.0%

Tuberías de Ø8" en adelante Pendiente mínima =0.5%

* **Cajas y Pozos del Alcantarillado Sanitario y Pluvial.**

Serán construidas con paredes de Mampostería de Ladrillo de barro de acuerdo a las dimensiones y 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.

El ladrillo por utilizarse en la construcción de las cajas y pozos de inspección para los sistemas de drenaje 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/cm2

• 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 pozos será corrugado tendrá una resistencia mínima de 2800Kg/cm2 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.

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

Serán de lámina galvanizada #24, la pendiente mínima de los canales será del 1.0%, los soporte para la sujeción de los canales serán de ángulo de 3/4"x3/4"x1/8" espaciados a una distancia máxima de 60cm, los soportes metálicos deberán pintarse con dos manos de pintura anticorrosiva Sherwin Williams RUSTOP 6000 color gris.

* **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.**
* **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 ademados de ser necesario, prevaleciendo en todo momento la seguridad del personal; cualquier accidente de trabajo causado por negligencia y/o incompetencia en la implementación de medidas de seguridad será responsabilidad directa del Contratista.

Las zanjas para la instalación de las tuberías de drenaje 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:

* 1. 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.

* 1. 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.

* 1. 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.

* 1. 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.

* **Instalación de Tuberías Colgadas.**

Serán instaladas de acuerdo a la configuración mostrada en los planos utilizando para ello abrazaderas y colgantes metálicos y respetando una separación mínima recomendada en estas especificaciones según el diámetro la pendiente mínima de los ramales de drenaje y venteo en los ramales del edificio no será menor de 0.5%; como medidas de seguridad se recomienda:

1. Para evitar daños en las tuberías de PVC al utilizar abrazaderas metálicas se deberá colocar una cinta de protección de hule para evitar el roce entre ambos elementos.
2. Las tuberías aéreas verticales (Bajantes o Venteos) se deberán sujetar 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.

* **CAJAS Y POZOS DE REGISTRO**

Serán construidos 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 de los pozos 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:

* **Medida y forma de pago.**

La unidad de medida para las tuberías y conductos será el metro lineal, medido a lo largo del eje de esta, el precio unitario incluirá el suministro de materiales, mano de obra herramientas, equipo, excavación, nivelación, prueba hidrostática, y limpieza. Las cajas y pozos de visita se pagarán por unidad.

## ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.

* **ARTEFACTOS SANITARIOS.**

Esta sección describe el suministro, instalación, puesta y regularización de todos los artefactos sanitarios y sus accesorios correspondientes; inodoros, lavamanos, poceta, etc., para el buen funcionamiento en toda la Unidad.

Deberán ser de primera calidad, libres de defectos de fabricación o imperfecciones y tendrán sus accesorios y conexiones listos para funcionar.

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

Los sumideros de piso (tapones inodoros o coladeras) serán colocados en todas las áreas de servicios sanitarios, aseos y lugares donde se haya indicado en planos su instalación, de manera que queden al nivel del piso terminado tomando en cuenta los eventuales desniveles de escurrimiento.

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

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

Para todos los artefactos que serán suministrados, deberá incluirse la correspondiente “válvula de ángulo o control de latón” que cumpla las especificaciones ya mencionadas en estas especificaciones. Dicha válvula deberá ser colocada a una altura de entre 0.15 a 0.25m sobre el nivel de suelo para los inodoros y para los lavamanos y fregaderos a una altura entre 0.30m a 0.55m sobre el nivel del suelo. Deberá suministrarse e instalarse el correspondiente tubo de abasto flexible metálico de 1/2 pulgada entre la válvula de bola y el grifo o válvula entrada en el inodoro.

* **Inodoros de una pieza.**

Serán de una pieza y del tipo elongado de alta resistencia, descarga mediante palanca o botón, que incluye asiento del tipo pesado, tapadera y accesorios de instalación como válvula de control, tubo de abasto, 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.

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

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

* **Inodoro con fluxómetro, inodoro con fluxómetro para minusválidos**

Losa Sanitaria Vitrificada de color blanco de una pieza (taza), taza alongada, consumo de 4.8 litros por descarga. Con tecnología HET, Sifón Jet, partes internas esmaltadas,

Dimensiones nominales (A x L x H): 35.8cm x 68.9cm x 37.5 cm (IN-1).

Dimensiones nominales (A x L x H): 35.8 cm x 68.9cm x 49.5 cm (IN-2).

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

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

* Se instalarán (IN-1) en las Baterías de Sanitarios, según se muestra en planos.
* Se instalarán (IN-2) en servicios sanitarios para personas con discapacidad, según se muestra en los planos. Deberán instalarse por medio de bridas especiales y empaque removible, para que queden de manera rígida y sin juego. La opción para minusválidos (IN-2) se colocará en los sitios donde indiquen los planos y deberá cumplir con las mismas características aquí indicadas.
* **Lavamanos cerámico**

Serán del color indicado en la sección de acabados de estas especificaciones, con dimensión mínima Ancho 46 cm, Alto 84 cm y Profundidad 40 cm, de loza vitrificada, cero absorciones a la humedad y de un agujero.

Los lavamanos serán equipados con desagüe sencillo cromado, sifón metálico de 1 1/2” (a la pared o piso) y chapetón cromado, tubo de abasto flexible metálico de Ø 1/2" y válvula de control Ø ½”, de latón, con conector angular de 3/8”, cadena con tapón. Se colocará a la altura especificada en planos (entre 80cm y 90cm sobre el piso terminado).

Irán ubicados en los lugares donde se indique en planos.

Se deberá incluir grifo metálico mono-comando de un ¼ de giro horizontal, libres de plomo y de primera calidad y sin mezclador.

El lavamanos será aprobado previamente por la Supervisión.

* **Suministro e Instalación de Mueble con UNA o DOBLE poceta de acero inoxidable.**

Suministro e Instalación de Mueble con poceta/s de acero inoxidable de 50x50cm y 25cm de profundidad (medidas internas) para lavado de material quirúrgico, incluye grifería tipo cuello de ganso de metal cromado con palanca mono comando de 1/4 de giro, tubo de abasto, válvula de control, chapetones, sifón de desagüe cromado a la pared y todo lo necesario para dejarlo correctamente instalado.

Deberá ser manufacturado de catálogo, de acero inoxidable tipo 304, con un grifo cuello de ganso. Todos los accesorios incluidos de fábrica, descarga a la pared, abasto y descarga de acuerdo al modelo propuesto.

* **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

Los artefactos y accesorios sanitarios se pagarán por unidad (c/u) de artefacto y/o accesorio sanitario instalado, después de su recepción y prueba de funcionamiento ante la Supervisión.

# INSTALACIONES ELECTRICAS

## 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.
* Todos los cuales forman parte de las presentes especificaciones.

Las normas técnicas de la Oficina de Seguridad Urbana del Departamento de Bomberos o en su o a las normas técnicas de la compañía aseguradora del inmueble. También deberán satisfacer lo indicado en las normas técnicas "National Fire Protection Association" para los sistemas contra incendio.

Si algunas de las instalaciones o parte de ellas, tal y como se describen en los planos del proyecto y en estas especificaciones estuviese en conflicto o dejase de cumplir con alguno de los reglamentos antes señalados, El Contratista deberá indicarlo de inmediato a la Supervisión y a la Administración del Contrato y presentar solución al respecto antes de proceder a ejecutar la instalación o parte de ella que esté en conflicto.

Si existiesen diferencias entre estas especificaciones y normas mencionadas, será el supervisor, a través de la Administración del Contrato, quien decida sobre el particular.

El Contratista obtendrá y pagará por todos los servicios provisionales indispensables para la ejecución del trabajo.

El Contratista suministrará e instalará cualquier material o trabajo no mostrado en los planos, pero mencionado en las especificaciones, o viceversa o cualquier accesorio necesario para completar el trabajo en forma satisfactoria para el contratante y dejarlo listo para su operación, aun cuando no esté específicamente indicado, sin que esto incurra en costo adicional para el contratante.

El contratista tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo o en los planos que están a su disposición que complementan las especificaciones.

El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipo hasta el recibo final de las instalaciones, debiendo reparar por su cuenta los daños causados en la obra.

Todo equipo dañado durante la construcción, será reemplazado por otro nuevo, de idénticas características.

Todos los materiales o accesorios de un mismo modelo, individualmente especificado, deberán de ser del mismo fabricante.

El Contratista deberá consultar al Administrador del Contrato sobre cualquier perforación a realizarse en elementos de importancia estructural, tales como columnas, vigas, losas, fundaciones etc.

El Contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará la reubicación de cualquier elemento. Estos cambios no ocasionarán gastos adicionales el contratante. Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones de los materiales y/o equipos a instalar, y el Administrador del Contrato se reserva el derecho de su aprobación.

Los Planos y las presentes especificaciones son guías y ayuda; las localizaciones exactas del equipo, distancias y alturas, serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y las indicaciones del Administrador del Contrato.

**DESCRIPCION GENERAL**

El proyecto consiste en la construcción de instalaciones eléctricas de baja tensión para la Unidad de emergencia en Hospital Nacional JUAN JOSE FERNANDEZ ZACAMIL.

Como parte de las instalaciones de baja tensión se incluye, el suministro e instalación de: tableros, protecciones, cables, canalizaciones, accesorios de canalizaciones, soportería de tablero y canalizaciones, luminarias, salidas de luminarias, tomacorrientes y salidas de tomacorrientes, alimentadores de equipos de aires acondicionados y sus medios de desconexión local, ups, detección de incendios, desmontajes de instalaciones eléctricas existentes.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista deberá preparar y someter a aprobación de la supervisión los planos taller necesarios, conforme al programa de trabajo presentado por el contratista. El plano taller estará en coordinación con el resto de las disciplinas para prevenir interferencia.

Como parte de cada item de suministro e instalación se deberá de incluir la obra civil asociada a cada partida de la parte eléctrica como: resanes, soportería, excavación, compactación, protección de concreto pobre para tuberías subterráneas, pintura, desmontaje y montaje cielo donde sea requerido.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

El Contratista deberá entregar previo al inicio de las obras un Cronograma de actividades; que deberá ser coordinado con el desarrollo de la obra de ingeniería civil, en el cual se muestre todas las actividades principales, fechas de llegada de equipos al proyecto y el tiempo establecido para la ejecución de las actividades y suministros, y en cada una de las etapas del proyecto. Con base a dicho cronograma, se establecerán los avances de la obra de las actividades, estos porcentajes de avance se utilizarán para realizar las estimaciones

**DIRECCION TECNICA**

La obra eléctrica será dirigida por un profesional con título de ingeniero Electricista, quién atenderá la obra eléctrica como responsable durante todo el proceso hasta la recepción definitiva.

La Contratista deberá presentar a la Administración del Contrato el documento CV del Ingeniero electricista y del personal de campo calificado que estará trabando, para su aprobación respectiva, indicando la experiencia de trabajos en proyectos similares.

**ALCANCE DEL TRABAJO.**

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado para que las instalaciones eléctricas queden completas para su operación y uso.

**TRABAJO INCLUIDO.**

Será obligación del Contratista suministrar, en forma completa, los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar las instalaciones eléctricas indicadas en los planos y fijadas por estas especificaciones Generales y Técnicas.

Coordinar la instalación de la canalización en elementos arquitectónicos y estructurales, de tal forma de que estas queden colocadas antes de los repellos y terminados finales, para garantizar acabados uniformes y no dañar elementos de estructuras.

Es obligación del contratista coordinar con las demás especialidades las posiciones finales de tomacorrientes en áreas de encamados, cuartos aislados, recuperación y otras en las que se instalaran elementos de servicio al usuario, como gases médico, comunicación enfermo-enfermera y otros; se presentara un plano taller a supervisión con las posiciones finales y rutas de bajada a los elementos garantizando que no interferirá con otras especialidades y que las ubicaciones presenten orden y funcionalidad.

De acuerdo con estos documentos y tal como se muestra en los planos, el Contratista será responsable del suministro, fabricación, instalación, montaje, entrega y puesta en marcha de los sistemas de Electricidad, cuyos componentes básicos y elementos principales de la obra son los siguientes:

* Suministro e Instalación de Tablero General y Sub tableros Eléctricos, incluye Sub-alimentadores completos (incluyen las protecciones termomagnéticas).
* Canalizado y cableado subtableros de alumbrado y tomas, estas se harán en tubería metálica y/o plástica, tipo tecnoducto o PVC eléctrico de alto impacto.
* Polarización (neutro y tierra) para tablero General y subtableros. Polarización de subestación.
* Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes
* Suministro e Instalación de Iluminación con TECNOLOGIA LED, siendo de PANEL LED 2´ X 2´; 1´ X 4´, codificadas L1, L2, L3, L4, según cuadro de luminarias (para áreas interiores como se indica en los planos).
* Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles y/o triples y de cambio.
* Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared, 120v., y 208v.; en todas las áreas, indicadas en planos.
* Suministro e instalación eléctrica para equipo de aire acondicionado.
* Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
* Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.
* Suministro e Instalación de Canalizaciones de tubería de aluminio y cajas para la conexión entre luminarias dentro de los espacios sin cielo falso.
* Suministro e instalación de Rack a piso para sistema de telefonía y datos. incluye acometida telefónica y/o servicio de internet.
* Trabajos de obras civiles complementarios para las obras eléctricas consistentes en pozos de registros, protección de concreteado en las canalizaciones subterráneas con un espesor de 10 cm. para toda canalización subterránea, ya sean acometida general, tomacorrientes, etc.
* Entrega de planos eléctricos, tal como lo construido.

Todas las pruebas normales y especiales contenidas en la Sub Sección de pruebas en las instalaciones y las cuales serán coordinadas por la Supervisión.

Para garantizar el adecuado funcionamiento de las instalaciones eléctricas y promover la correcta gestión del uso energético, el contratista deberá de dar las capacitaciones necesarias para inducir al personal en la operación de instalaciones y equipos, para lo cual, sin limitarse a ellos, se listan algunos de los puntos que es necesario tomar en cuenta.

•Generalidades de las instalaciones eléctricas,

•Usos de los tomacorrientes según los códigos de colores de las placas.

•Equipo de UPS

Canalizado y cableado subtableros de alumbrado y tomas, estas se harán en tubería metálica y/o plástica, tipo tecnoducto o PVC eléctrico de alto impacto.

Polarización (neutro y tierra) para tablero General y subtableros. Polarización de subestación.

Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes

**MATERIALES Y ACCESORIOS.**

La totalidad de éstos, a utilizar serán nuevos y de primera calidad, estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán cumplir con los requisitos mínimos exigidos por los Reglamentos y Códigos antes mencionados, cuando hubiera necesidad de ajustar algunas diferencias en cuanto a la calidad de materiales y accesorios, el Supervisor se reserva el derecho de recurrir a las especificaciones de las autoridades siguientes:

* NATIONAL ELECTRIC MANUFACTURER'S ASSIN (NEMA)
* INSULATED POWER CABLE ENGINEER'S ASSIN (IPEA)
* UNDERWRITER LABORATORIES (U.L.)

Todo equipo, material o sistema, será probado y entregado en perfecto estado de funcionamiento, supliéndose sin costo adicional para el contratante el que falle por causas normales de operación durante el primer año de funcionamiento a partir de la fecha de recibo final de la obra terminada.

**CANALIZACIONES SECUNDARIAS.**

La tubería será de plástico flexible (con propiedades retardante de llama), tipo tecno ducto o similar, 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, o donde así se indique. El PVC, EMT, aluminio o acero galvanizado, se usará en zonas expuestas a daño físico o no se coloque cielo falso.

Cuando el tecno ducto sea canalizado por el piso deberá estar cubierto por concreto en su parte superior, una vez que se haya fraguado el concreto, las zanjas deberán ser rellenadas y compactadas.

Se cubrirá con una capa de concreto 110 kg/cm2, de 5 centímetros de espesor, las canalizaciones se realizarán en línea recta.

No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados, o bien dobleces que sumen 180° en un mismo tramo, si este fuera el caso deberán intercalarse en dicha canalización cajas de conexiones apropiadas que faciliten el manejo de conductores en caso de remoción de los mismos; y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería. Cuando se deformarse la sección de una tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado NO permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin los accesorios necesarios de fábrica y con la aprobación del Supervisor.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del perfil o con grapas galvanizadas atornilladas y se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (EMT).

Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes. En los lugares donde quede expuesta la canalización (sujeta a daños mecánicos, tal como lo define el NEC) se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (EMT).

Las canalizaciones por el piso deberán cubrirse con una capa de concreto con una resistencia a la compresión mínima de 140 Kg/cm2 (proporción de la mezcla 1:4:7) de 7 cm. en todo su perímetro y longitud.

La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrar y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.

Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.

**CANALIZACIONES METALICAS**

Tubería eléctrica metálica (EMT) (Electrical Metallic Tubing). Tubería sin rosca, de pared delgada y sección transversal circular diseñada para la protección física y el enrutamiento de conductores, y para su uso como conductor de puesta a tierra del equipo cuando se instala usando los accesorios adecuados. La tubería será fabricada de acero ferroso o podrá ser de aluminio no ferroso.

Se permite utilizar tubería EMT aluminio de fabricación nacional, se debe incluir los accesorios según el lugar de instalación, si es a la intemperie no expuesto a daño físico se utilizarán accesorios de presión y si es en el interior uniones y conectores de tornillo. La instalación debe realizarse conforme a lo indicado en NFPA70 Art 358.

El número de conductores máximo de conductores instalados dentro de una tubería EMT no debe exceder el permitido por el porcentaje de ocupación especificado en la Tabla 1, Capitulo 9 de NFA70.

Los acoplamientos o conectores metálicos roscados deberán tener más de cinco hilos atornillados en el tubo que sujetan y antes de su acoplamiento deberán limarse para eliminar rebabas y asperezas que puedan dañar el aislamiento del conductor. Los tubos y corazas que conectan a cajas, a través de agujeros perforados sin rosca, deberán sujetarse a la caja por medio de manguitos y contratuerca en el exterior, con el torque conveniente para no deformar la caja.

La canalización expuesta y adosada a la pared deberá fijarse por medio de grapa galvanizada de tamaño conveniente para el diámetro del conductor que fije; la grapa se sujetará a la superficie por medio de ancla plástica Ø ¼” y perno, e irán a cada 50 cm. Deberá cuidarse de no provocar interferencia con otras instalaciones y en el caso de que la canalización corra paralela o cruce con tuberías de agua, esta deberá ser instalada en la parte superior de aquellas, guardando la distancia conveniente (mínimo 7 cm.)

Durante el proceso de la construcción y el proceso de la instalación, las canalizaciones deberán ser tapadas y protegidas contra el ingreso de humedad y materiales extraños.

Deberá dejarse instalado en toda la canalización y previo al alambrado final, el alambre guía necesario, galvanizado de calibre No. 14 marcándolo en los extremos con viñetas y números para mejor identificación al momento del alambrado.

Se deberá incluir como parte de la cotización las cajas de registro metálicas necesarias para que la instalación cumpla con los requerimientos de las normativas y buenas prácticas de ingeniería.

Tubería metálica (IMC) (Intermediate Metal Conduit (IMC)), canalización de acero roscable, de sección transversal circular diseñada para la protección física y el direccionamiento de conductores y cables.

El número de conductores máximo de conductores instalados dentro de una tubería EMT no debe exceder el permitido por el porcentaje de ocupación especificado en la Tabla 1, Capitulo 9 de NFA70.

Se utilizará esta tubería en tramos de canalizaciones de alimentadores que estén expuestos a daños físicos y a la intemperie, lugares húmedos, como la canalización que sube al poste de suministro de energía, tramos de canalización expuestos a daños físicos que estén sobre losa de equipos.

La instalación debe realizarse conforme a lo indicado en NFPA70 Art 342.

Las tuberías EMT que pasen por una junta estructural de un edificio a otro cuerpo estructural deberán realizar una transición con tubería flexible (coraza metálica) y luego continuar con tubería EMT.

**CANALIZACIONES PVC**

La tubería estará diseñados y garantizadas para la protección física y el enrutamiento de conductores, cables en instalaciones eléctricas y que se efectúen de acuerdo a lo establecido en NFPA70, Se utilizará principalmente para canalizaciones subterráneas, las normas y códigos certificados según UL 651, y deberá permitir su uso con conductores de 90º C. Y ser fabricados de acuerdo con NEMA TC2, tipo DB, NEMA TC 6, 8, y los accesorios de PVC se fabrican de acuerdo con NEMA TC3.

Las canalizaciones subterráneas llevarán una protección de concreto pobre de 2” de recubrimiento en todo el largo de trayecto, también llevara una cinta de señalización con la leyenda peligro alto voltaje.

**CONDUCTORES.**

Todos los calibres de los cables indicados en planos, están especificados de acuerdo a la “American Wire Gauge” (AWG) o podrán en su defecto usarse equivalentes a los indicados en IEC 60228 en mm2.

Los conductores serán de tipo cable de cobre, de los calibres y tipo de aislamiento mínimo de 600 VAC, el tipo de aislamiento será THHN, Aislamiento Retardante de llama de primera calidad, sin plomo, con certificación UL listed, material de cloruro de polivinilo Chaqueta Poliamida resistente (nylon), según el calibre indicado en planos de los diferentes sistemas.

Estándares, normativa y especificaciones de prueba que debe cumplir el cable: UL83, UL 758, UL 1063, ASTM B3, B8.

Clasificación de temperatura no debe exceder:

• THHN/THWN: 90°C seco y húmedo, 600V

• THHN/THWN: 75°C húmedo o en aceite, 600V

• THWN-2: 90°C seco, húmedo o en aceite, 600V

Para los conductores 1/0 AWG y mayores, se identificarán las fases, el neutro y el de tierra, con cinta aislante del color adecuado según el código de colores utilizado en el Hospital, para los conductores de calibres inferiores a 1/0AWG se deberá considerar los colores respectivos no se admitirán identificarlos con cinta aislante.

Los cables de bajada a lámparas desde las cajas de registro, será con cable TNM3x14AWG, se emplearán conectores rectos para la entrada de estos cables a las lámparas y a las cajas de registro.

Los empalmes se deberán hacer en las cajas de registro nunca dentro de las tuberías, los empalmes realizados en derivaciones y uniones serán realizadas con conectores certificados para su uso del tipo resorte “Scotchlock” del tamaño adecuado a los cables que están siendo unidos esto aplica para conductores de sección menor o igual al Nº8 AWG, para empalmes mayores al Nº8 AWG deberán utilizarse unijuntas nicopresables, los empalme, unión o derivación debe ser recubiertos con cinta aislante.

CODIFICACIÓN: Se usará cable con chaqueta aislante de color para todo alambrado hasta el calibre AWG 2 inclusive tal como se describe a continuación.

* Fase A Negro
* Fase B Rojo
* Fase C, si hubiere Azul
* Neutro Blanco
* Polarización Verde
* Regreso interruptor Amarillo

Los conductores no serán colocados en el sistema de canalización hasta que éste no esté terminado y completamente seco, con la aprobación del Ingeniero.

**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, deberá ser soldado con aleación estaño-plomo con alma de resina o conectores del tipo conector de rosca para alambre (conector plástico aislante para 600v), No se permitirán conectores de plástico rígido, propenso a quebrarse o rajarse, se utilizarán aquellos que tengan mejor calidad.

Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse conectadores 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 los pasa tubos incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, del tamaño especificado por el código.

Todas las cajas para trabajo expuesto serán de hierro fundido galvanizado con aberturas enroscadas y tendrán las tapaderas y accesorios apropiadas para las condiciones requeridas. Salvo indicación contraria.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujetada firmemente en donde se requiera.

Las cajas octogonales de cielo, así como las cuadradas y las de empalme deberán estar provistas de tapadera atornillada.

En el caso de tomas de corriente e interruptores las cajas deberán quedar perfectamente empotradas a nivel y a ras 5 mm máximo del plano de pared afinada.

Las cajas de salida de luces serán octogonales sencillas de 4" x 1/2" x 3/4" y 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 tomás 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 sujetada firmemente. Al colocar las cajas de salida se tendrá especial cuidado en que éstas se instalen a plomo y escuadra, y que ninguna parte de la caja o tapa se extienda más del repello, acabado o moldura. El Contratista deberá de nuevo colocar por su cuenta, cualquier caja que no quede instalada de acuerdo a estas instrucciones. Para que todas las cajas, queden en relación debido a los diseños de cielos rasos y centro de espacios etc., el Contratista deberá familiarizarse con los detalles arquitectónicos de estos espacios y colocará las salidas debidamente; indicadas en plano.

Cada alimentación dentro de estas cajas, tendrá una etiqueta de identificación que indique el número de circuitos.

Donde se requiera se proveerá empaques de hule que evite la entrada de humedad. No se permitirán más de dos curvas de 90 Grados o su equivalente entre dos cajas de conexión, salidas. La máxima distancia entre dos cajas de conexión será de 30 m. y las cajas necesarias a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al contratante.

**CAJAS REGISTRO**

Las cajas de registro forman parte del suministro e instalación de los alimentadores, las cajas deberán de cumplir con lo establecido en NFPA70 Art 314, serán metálicas de lámina pintada al horno color gris, los pasa tubo o (knockouts) se realizarán en sitio utilizando la herramienta respectiva según el diámetro del orificio del conector de tubería, no se permite realizar cortes en cajas con taladros o cortadores de disco, la apertura de agujeros para las canalizaciones se debe realizar con la herramienta adecuada (knockout punch).

Todas las tuberías deberán de ingresar a una caja de registro con su respectivo conector conduit y bushing.

Se deberá proporcionar la soportería y anclaje de la caja de registro de forma independiente al soporte de las tuberías. El soporte se podrá realizar con varillas toda rosca, riel strut, con sus respectivas tuercas, arandelas planas y de presión.

Para las cajas de registro y derivación de circuitos de iluminación y tomacorriente deberán de cumplir con lo establecido en NEC 314, serán de acero galvanizado de uso pesado con los pasa tubos o (knockouts) incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, de las dimensiones siguientes: 4” x 4” cuadradas, octagonales, 4” x 2” rectangulares y 5” x 5”, tipo pesado de una sola pieza.

Las cajas de salida para luminarias, instaladas en interiores deberán tener una tapadera metálica de atornillar, con un agujero en el centro, de diámetro adecuado según sea el calibre de los conductores de salida.

Las cajas de salida instaladas en exteriores deberán ser a prueba de intemperie y selladas con empaques de hule con conectores roscados podrá utilizar prensa estopa del diámetro requerido.

**TABLERO GENERAL, SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS NEMA.**

Para montaje superficial o empotrado en pared con características mostradas en los planos, equipado con disyuntores termo magnético (principal y ramales) del tipo, marco, número de polos, cantidad y disposición que se muestra en los planos, así como dispositivos de protección de sobrecarga y cortocircuito.

Los gabinetes compuestos de una caja de lámina de acero galvanizado, del calibre indicado por el código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores y cables que alojan y con tapaderas falsas (en cantidad, diámetro y localización convenientes) y una cubierta de lámina de acero de calibre indicada por el código, en acabado de pintura gris al horno, empernada a la caja de montaje superficial o a ras de pared, llevando incorporada una compuerta embisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición cerrada.

Las barras principales serán de cobre con revestimiento de plata, de capacidad y requerimiento indicados en los planos, con terminales y conectadores 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.

**TABLEROS**

Los tableros y sub-tableros deberán tener impreso en ella o en una placa localizada en lugar visible, las características siguientes:

* Nombre del tablero
* Voltaje de servicio
* Tipo de tablero
* Fases
* Capacidad máxima en amperios

Estándares, normativa y especificaciones de prueba que debe cumplir:

* UL 67,50, UL LISTED
* NEMA 1 O NEMA 3R según se requiera
* Acabado electrolítico acrílico gris ANSI 61

Los requerimientos de los tableros serán siguientes:

* según se requiera en cuadro de carga o en diagrama unifilar, tres hilos o 4 hilos, tres fases, neutro y tierra, 60Hz, 208/120v, según se requiera en cuadros de carga.
* Bornera principal y las borneras necesarias para el número de circuitos de acuerdo a planos.
* Barras de aluminio para fases y neutro
* Con barras para de neutro y de tierra separadas.
* Gabinete según se requiera en cuadros de carga podrán ser: Panel Board o Centro de carga según se indique en cuadros de carga,
* Interruptores termomagnéticos serán de (PLUG IN) para tablero tipo centros de carga o de empernar para tablero tipo Panel board, según se requiera en cuadro de carga.
* Los tableros con protecciones principales menores de 100A estas serán del tipo ramal.
* La capacidad interruptora de cortocircuito según se requiera en cuadros de carga.
* Las Borneras del Neutro, Tierra o Tierra Aislada deberán de tener suficientes conectores igual que el número de espacios del tablero, para sujetar cada uno de los conductores de los circuitos de manera individual.
* Los tableros eléctricos, paneles, quedar provistos de un cuadro de carga plastificado, el cual indique los circuitos contiene, su protección y alimentador, nombre de circuito.
* También se deberá instalar un rotulo con el nombre del tablero.

Todos los tableros deberán tener su respectivo cuadro de carga con identificación de los diferentes circuitos, en una hoja que deberá ser laminada y pegada en la contra puerta del tablero. Los gabinetes serán compuestos de una caja de acero galvanizado, del calibre indicado por el código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores, cables. Las barras principales de capacidad y requerimiento indicados en los planos, con terminales y conectores adecuados al calibre del cable que conectan u con el número de bornes por fase según aplique.

Los cables dentro del tablero deberán estar etiquetados con rotuladores adecuados para su uso, y estos indicarán el número de circuito respectivo. Todos los cables deberán seguir el código de colores indicado.

Los tableros y protecciones deberán de ser de la misma marca y mantenerla para todos los tableros en el proyecto, este requerimiento incluye también a las protecciones y supresores de transientes, cajas nema.

**PROTECCIONES DE SUPRESOR DE TRANSIENTES (SPD) SURGE PROTECTIVE DEVICE**

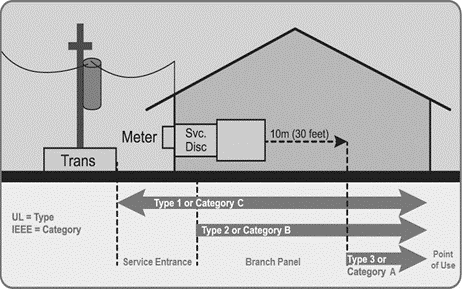
Los requisitos para los dispositivos de protección SPD en la instalación eléctrica clasifican en tipo 1, tipo 2, tipo 3 y se detallan a continuación:

Tipo 1 (T1): Dispositivos de conexión permanente para proteger los niveles de aislamiento del sistema eléctrico contra sobretensiones externas causadas por rayos o conmutación del banco de capacitores de servicios públicos, tablero principal, líneas aéreas a edificios separados.

Tipo 2 (T2): Dispositivos de conexión permanente para proteger la electrónica sensible y las cargas basadas en microprocesadores contra la energía residual de los rayos, sobretensiones generadas por motores y otros eventos de sobretensiones, dispositivos en paneles de distribución, centros de carga, salidas de electrodomésticos pesados con conexiones "cortas" a la entrada de servicio, sistemas de iluminación en grandes edificios.

Tipo 3 (T3): Dispositivos de punto de utilización que incluyen SPD conectados por cable, de conexión directa y de tipo receptáculo, todas las salidas a más de 30 pies de la Categoría B, todas las salidas a más de 60 pies de la Categoría C.

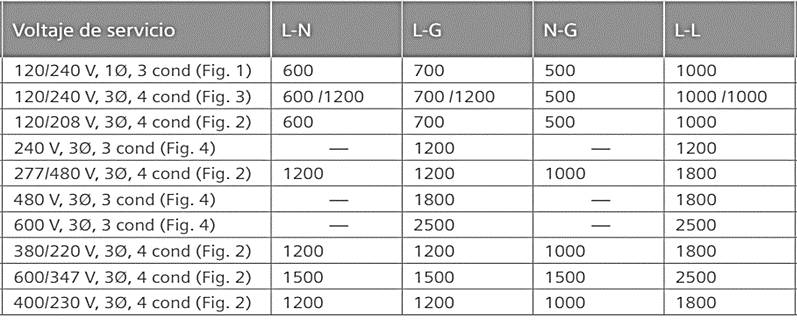
Para el caso de este proyecto se indica en los cuadros de carga tipo a considerar el cual será T2.



Los dispositivos de protección SPD deberán cumplir con las normativas siguientes:

* UL 1449 4° o 5° edición, UL LISTED.
* UL 96A Edición 12
* UL 1283 7° Edición
* IEC 661643-1
* NFPA70. Art. 285

El supresor de transientes SPD se instalará dentro de los tableros o fuera de este y deberá proveer las siguientes protecciones o modos de protección: L-N, L-G, N-G, L-L, conforme a lo indicado UL 1449 5° Edición.



Las capacidades en KA y la ubicación para el SPD se indican en cuadros de carga y según la configuración del sistema y el nivel de voltaje a conectar en cada punto 120V/240V, 208V/120V, 480/277V. El SPD deberá ser de construcción autocontenido, con indicadores visibles del estado del módulo y con tecnología de protección tipo varistores de metal-óxido (MOV) autoprotegido. Todos los SPD serán de la misma marca de tableros eléctricos.

**CAJAS NEMA PARA MEDIO DE DESCONEXION DE EQUIPOS**

Las cajas Nema para medio de desconexión deberán tener impreso en ella o en una placa localizada en lugar visible, las características siguientes:

* Nombre del tablero
* Voltaje de servicio
* Fases

Capacidad máxima en amperios de la protección.

Estándares, normativa y especificaciones de prueba que debe cumplir:

• UL 50, LISTED UL

• NEMA 3R O NEMA 1, SEGÚN SE INDIQUE

• Acabado electrolítico acrílico gris ANSI 61

Podrán ser monofásico o trifásico (según se requiera para el equipo), tres hilos o 4hilos según se requiera, 60Hz, 120V/240V, 208V/120V, 480/277V, según corresponda al nivel de voltaje a conectar.

Se instalarán cajas Nemas con interruptor termomagnéicos como un medio para la desconexión y servicio de mantenimiento, en los diferentes equipos tales como; aire acondicionado, extractores, inyectores, equipos de bombeo y otros, se montarán adyacente a dichos equipos y a una distancia no mayor de 2 metros de los mismos.

Las cajas deberán tener protección NEMA 1 o NEMA 3R según se indique en planos, los interruptores termomagnéticos contenidos en las cajas serán de las capacidades y numero de polos indicados en los planos, el voltaje nominal de debe corresponder al voltaje de suministro.

NEMA 1: Instalación interior, protección contra la caída de suciedad.

NEMA 3R: Instalación exterior, protege contra lluvia y escarcha.

**NEUTRO DEL SISTEMA.**

El Tablero deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, debiendo ser conectado a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8” x10 pies, para obtener la resistencia necesaria de acuerdo al neutro del sistema (máxima 3 ohmio, como está indicado en el plano).

**LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPO ELECTROMECÁNICO.**

Las luminarias a suministrar e instalar para este proyecto son las siguientes: las cuales deberán ser nuevas, de marca y calidad reconocida, cumplir con certificaciones indicadas, características Y flujo luminoso indicado nivel de protección IP, y temperatura de color, también deberán seguir las indicaciones de instalación del fabricante.

Si las luminarias propuestas por el contratista tuvieran una potencia en watts diferente a la indicada en el diseño, se aceptarán únicamente si estas cumplen con el flujo luminoso LM indicado en el diseño y a las demás características detalladas en estas especificaciones.

El contratista instalará y suministrará las luminarias tipo PANEL LED indicadas en los planos, completo con sus lámparas y sistema de suspensión.

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica de construcción, embisagradas, alambradas y ventiladas para el calor radiado por lámpara.

Las luminarias serán adecuadas de lámina de acero, con baño fosfatado y acabado de esmalte al horno, de reflectancia mayor al 85 %.

Los tubos LED deben de cumplir como mínimo con las siguientes características:

|  |  |
| --- | --- |
| Alimentación | AC90 - 277V |
| Angulo de enfoque | 300 grados |
| Tipo de LED | SMD |
| Potencia | 8Watts /18 Watts |
| Color de Luz | Blanco Frio |
| Temperatura de Color | 6000 ~ 6500K |
| Lumens | 1150lm / 2600lm |
| Frecuencia | 50/60Hz |
| THD | <20% |
| Factor Potencia | >95% |
| Corriente | 80mA / 170 mA |
| Certificación de Driver | CE RoHS UL |
| Protección IP | IP20 |
| Protec. Pico Voltaje | Mejorada UL 10kV/5kA |
| Garantía | 2 años (como mínimo) |
| CRI | > 80 |
| Temp. De trabajo | -20 grados a 60 grados Celsius |
| Elementos contaminantes | No contiene elem. Contaminantes |
| Ahorro en consumo aprox. | de 65% |
| Clasificación de sonido | Clase A |

Luminaria PANEL LED, 2'x2' PIES, 40w, 3200LM, de empotrar en cielo falso, 6000k, Acabado Blanco 120v, luz blanca, 60HZ, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L1

Luminaria PANEL LED 1'x4', de Empotrar En Cielo Falso, 120v, 30w, 3200lm, 60hz, (5000k O 6000k), Ip20, Surge Protección 1000v, Difusor Tipo Opalino Acrílico Frosted, Certificacion Ul., Incluye También: Montaje de La Luminaria y materiales Necesarios para el Montaje. Código L5

Luminaria PANEL LED OJO DE BUEY 18w, 6500k, Cuadrado, Luz Blanca, BLANCO, acabado blanco 100-277v, dimerizable, de empotrar en cielo falso, 120V, rango entre 40W, luz blanca 3200lm, 60HZ, 6000K, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, 295MM x 295 mm, para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L3

Luminaria PANEL LED OJO DE BUEY 18w, 6500k, redondo, Luz Blanca, BLANCO, acabado blanco 100-277v, dimerizable, de empotrar en cielo falso, 120V, rango entre 40W, luz blanca 3200lm, 60HZ, 6000K, IP20, difusor tipo opalino, certificación UL, ETL, FC., 1300 lumens, 295MM x 295 mm, para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L6

Luminaria PANEL LED, Iluminación Indirecta, 25W, 3000 lm, 4000 k, acabado blanco, driver electrónico, 120-277 v, dimerizable. de empotrar en cielo falso, 120 v, luz blanca. para empotrar en cielo falso o suspendidas, Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #14 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria). Código L7

Rotulo de salida iluminado con respaldo de batería de 90 minutos, letras color verde, fondo blanco, con dos reflectores de emergencia 2X5W UL LISTED, incluye también: montaje de la luminaria y materiales necesarios para el montaje.

Luminaria de emergencia LED con respaldo de batería de 90 minutos. 2X15W, 120V/277V, UL LISTED, incluye también: montaje de la luminaria y materiales necesarios para el montaje, incluye también: montaje de la luminaria y materiales necesarios para el montaje.

Verificar todo el tipo de luminarias en Plano donde se ubican los cuadros de simbología con su codificación.

Circuitos o salidas de luces, comprende el suministro e instalación del conjunto completo de canalizado y cableado con diámetro y calibre indicados en planos, estos incluyen el alimentador de circuito que inicia en el tablero de protecciones hasta los nodos donde se ramifica para todas las salidas de luz que conforman el circuito como se indica en planos, la salida de luz incluye además el canalizado y cableado de los interruptores que controlan el encendido, apagado de las luminarias. Las salidas de luz incluyen también la soportería, accesorios, anclajes, cajas de registro, pases de tubería por juntas estructurales, cajas de registro, octogonales y rectangulares.

**INTERRUPTORES**.

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

Deberán ser para 20 amperios continuos y 125 voltios nominales, tipo palanca, sencillo, doble o de cambio según sea especificado en los planos, debiendo ser instalados en cajas rectangulares tipo pesado, empotradas en la pared; las placas de dichos interruptores deberán ser metálicas de acero inoxidable (no latón).

Dimer para atenuación de luminaria led de 0 a 10v, 10V DC- 30mA, 24V DC – 100mA, con interruptor on/off para luminaria, el dimer tendrá potenciómetro para regulación de nivel máximo y potenciómetro de nivel mínimo incluye también canalización, cable de control controlador.

Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas. Tanto los interruptores como las placas deberán ser de fabricación reconocida a nivel regional y que cumpla la norma UL.

**TOMACORRIENTES.**

Todos los tomacorrientes y sus accesorios serán certificados UL, grado comercial o grado hospitalario según se indique en planos, y serán de 15, 20, 30 Amp. Según sea el caso.

Los tomacorrientes a utilizar serán las siguientes:

* Tomacorriente doble polarizado grado hospitalario, 20A, NEMA 5-20R, 120V, placa metálica de acero inoxidable, UL listed, ANSI C-73. Los tomacorrientes que se indican en planos con le leyenda HE serán de color rojo, el resto serán color blanco para cada caso ver simbología en planos.
* Tomacorrientes dobles polarizados grado hospitalario color rojo, 20A, o tomacorriente cuádruple NEMA 5-20R, 120V, placa metálica acero inoxidable.
* Tomacorriente doble polarizado GFCI grado hospitalario, 20 AMP, 120V, configuración NEMA 5-20R, placa metálica de acero inoxidable, UL listed, ANSI C-73.
* Tomacorriente doble polarizado grado hospitalario, con tierra aislada, color naranja, 20A, NEMA 5-20R, UL listed, ANSI C-73.

Circuitos o salidas para tomacorrientes, comprende el suministro e instalación del conjunto completo de canalizado y cableado con diámetro y calibre indicados en planos, estos incluyen el alimentador de circuito que inicia en el tablero de protecciones hasta los nodos donde se ramifica para todas las salidas de tomacorrientes que conforman el circuito como se indica en planos. Como parte de las salidas de tomacorrientes se incluyen también la soportería, accesorios, anclajes, cajas de registro, pases de tubería por juntas estructurales, cajas de registro, octogonales y rectangulares.

En la placa de cada tomacorriente se deberá de etiquetar con el nombre del tablero y numero de circuito correspondiente la etiqueta debe ser plastificada y adecuada para su uso.

Los trifilares en pared tendrán capacidad para 20, 30, o 50 Amperios según se indique en planos a 120/240V., del tipo adecuado para usar solamente con clavija de tres contactos.

Todas las tomas de corriente tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas (polarizados).

Los tomacorrientes deberán estar identificado por los colores del sistema que lo alimenta:

Sistema Normal Color Marfil

Sistema Emergencia Color Rojo

Sistema UPS Color Anaranjado

**PLACAS DE PARED**.

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para él toma corriente, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

Las que cubran tomas de corriente trifilares de 20, 30, o 50 Amperios o según se indique en plano, 120/240v., serán de baquelita, acabado liso, color marfil o café.

**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).

Controladores de Ventiladores de Techo: 1.60 m.

Supresor de Voltajes Transientes: 1.50 m

Alturas Especiales de Montaje:

Tomas de corriente para equipos de esterilización 1.30 m.

Tomas de corriente para cocina eléctrica (toma a 30 A) 1.30 m.

Toma para televisor en sala de espera general 1.80 m.

**INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS PARA AIRE ACONDICIONADO SISTEMA MINI-SPLIT.**

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

**TRABAJO INCLUIDO**

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), de 4 Espacios con unos disyuntores termo magnéticos (dados térmicos) de acuerdo a la capacidad del equipo a instalar.
* Suministro e Instalación de canalizaciones desde Tablero de General hasta Sub tablero de Protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R).
* Suministro e Instalación de cajas de registro para interconexión de canalizaciones.
* Suministro e Instalación de canalización desde Sub tablero de protección inmediata al Equipo hasta Unidad Condensadora y Evaporadora.
* Para el suministro y montaje de Unidad Condensadora y evaporadora, las características eléctricas serán: 1Ø, 60 Hz, 208 Voltios, tipo mini-Split.
* El sistema eléctrico de estas tendrá las protecciones siguientes:

**RETARDADOR DE ARRANQUE**

Protección de baja presión de aceite. Guarda motor de rango ajustable de acuerdo a la capacidad del compresor.

Este será instalado de ser posible dentro de la unidad condensadora, caso contrario, se deberá incluir la caja para su instalación apropiada en la intemperie, incluyendo la canalización y alambrado correspondiente.

Las unidades condensadoras dispondrán de válvulas de servicio que permitan la colocación de manómetro en la línea de baja presión.

Las canalizaciones para circuitos de los ventiladores serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado cuando se encuentren ocultas por cielo falso, para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del polín o con grapas galvanizadas atornilladas.

Las bajadas de tubería en las paredes para instalarse en el control del ventilador se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.

En los lugares donde quede expuesta la canalización (sujeta a daños mecánicos, tal como lo define el NEC) se utilizará conductos de acero rígido o flexible tipo conduit galvanizado (no EMT).

**PRUEBAS.**

Las pruebas de Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero Electricista responsable de la obra en presencia del Supervisor dentro de las cuales están: Prueba de Red de Tierra de la Subestación, prueba de red de tierra de las tomas de corriente polarizados, pruebas de rutina del Transformador (polaridad, resistencia de aislamiento interno de los devanados), prueba de nivel de aislamiento de las protecciones (pararrayos y cortacircuitos).

**ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS.**

Al finalizar los trabajos el contratista entregará al CONTRATANTE: Planos como construido, los cuales deben de ser aprobado por las distribuidoras eléctricas que proporcione el servicio eléctrico (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, tablero general entre otros), incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas del sistema a tierra.

**RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR.**

Será responsabilidad del Supervisor, aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas exteriores e interiores.

**PLAN DE TRABAJO.**

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

**DOCUMENTOS FINALES.**

Al finalizar los trabajos el Contratista entregará al Empleador/Beneficiario, garantías, certificaciones, instructivos y/o manuales de instalación y operación del sistema, así como, de mantenimiento preventivo y correctivo, y los planos finales de todo el proyecto. Paralelo a este documento impreso se requiere un documento digital en CD, todo lo cual será entregado por el contratista en la fecha de recepción, con la entrega de las llaves de todos los sistemas debidamente identificadas y ordenadas.

Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.

**CONSIDERACIONES.**

La CONSIDERACIONES será la establecida en el plan de propuesta correspondiente a instalaciones eléctricas.

**ENTREGABLES**

* Hoja técnica de las Luminarias tipo LED a utilizar en la iluminación exterior.
* Hoja técnica del sistema fotovoltaico a utilizar en la iluminación exterior.
* El contratista entregará al Empleador/beneficiario un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico Exterior (Subestación, canalizaciones y alambrado o cableado, pozos de registro eléctrico, etc.).
* Guía de mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones eléctricas.
* Planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista del proyecto.

**OBRAS EXTERIORES ELÉCTRICAS**

**CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS**.

El contratista firmará y sellará un documento que certifique su responsabilidad por la obra eléctrica y las pruebas realizadas, para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la Zona y al CONTRATANTE, incluyendo la garantía del Proveedor del Transformador.

Todas las certificaciones, garantías y/o constancias requeridas en las cuatro secciones de estas especificaciones técnicas deberán indicarse el nombre del Hospital y su ubicación completa en la República de El Salvador.

**OBRAS COMPLEMENTARIAS ELÉCTRICAS**

* Las canalizaciones eléctricas y de telefonía, su diámetro y trayectoria se suministrarán de acuerdo a detalles en planos y conforme al formato de oferta
* Las canalizaciones por el piso deberán cubrirse con una capa de concreto con una resistencia a la compresión mínima de 140 Kg/cm2 (proporción de la mezcla 1:4:7) de 7 cm. en todo su perímetro y longitud.
* La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrar y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.
* Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 12.

**EQUIPO UPS**

El UPS será de doble conversión en línea, 15KVA trifásico para respaldar el TABLERO T-UPS-HEE y, el equipo tendrá un respaldo de batería interna (no se permitirá batería externa) al equipo de al menos 10 minutos al 100% de la carga. Los UPS serán del tipo auto soportado. Debe contar además con (switch bypass interno para mantenimiento, para permitir cambiar la alimentación de la carga y facilitar el mantenimiento del equipo.

Elevación de derrateo de capacidad arriba de 1000MSNM, humedad 0-95% sin condensación, disipación de calor 9220BTU/h.

Normativa, códigos, pruebas y estándar que debe cumplir el equipo:

IEC 62040-1-1, IEC60950, EN 62040-1-1, UL 1778, EN 50091-2 CLSS A, ISO 9001:2000 Y ISO 14001:1996, UL, cUL.

**VALORES DE ENTRADA.**

* Voltaje de suministro: 208/120 V, 3 fases, neutro y tierra física, +10%, -15%
* Frecuencia: 60 Hz
* Factor de potencia: 1 a plena carga.
* Distorsión Armónica Total: 3% con 100% de carga no lineal.

**VALORES SALIDA.**

* Voltaje de salida: 208/120 V, 3 fases, 3 hilos, neutro y tierra física, ± 1%.
* Transformador de aislamiento interno al equipo, no se acepta transformador externo.
* Interruptores termomagnéticos interno
* Regulación de voltaje: ± 1%
* Recuperación a transitorios: 20 ms o menos.
* Frecuencia de salida: 60 Hz ± 0.005Hz.
* Factor de potencia: 0.80 atrasado a 1.0.
* Capacidad de sobrecarga: 125 %
* Respuesta del voltaje a la variación en la alimentación: 2 % o menos a cambios súbitos de carga de 100%. ±1% o menos por pérdida o regreso de la línea comercial. ±2% o menos por retransferencia de carga al bypass.
* Distorsión Armónica Total (THD): Menos del 5% para 100% de carga no lineal menos del 2% para 100% de carga lineal.
* Desbalanceo aceptable entre fases: 100% con ±1% de variación de voltaje a la salida.
* 9000BTU/H,
* Capacidad de monitoreo local y remoto: por medio de puerto de comunicación RS485 en protocolo MODBUS, para monitorear.
* El UPS será entregado en perfecto estado de funcionamiento, con 2 años de garantía y certificaciones, supliéndose sin costo adicional para el MINSAL el que falle en condiciones normales de operación durante los primeros 2 años de funcionamiento a partir de la fecha de recepción definitiva.

**DESMONTAJES Y MONTAJES DE EQUIPOS DE AIRES ACONDICIONADOS Y LUMINARIAS EN SECTOR DE EMERGENCIA**

Para la remodelación del área de emergencia se deberá de desmontar las instalaciones eléctricas de los espaciosa intervenir, se desmontarán las luminarias, tomacorrientes, canalización y cables de aires acondicionados, cajas nema, canaletas plásticas etc. de manera que el espacio quede listo para realizar los trabajos de instalaciones eléctricas nuevas indicadas en planos.

**RECEPCIONES PRELIMINARES**

La Contratista, podrá solicitar recepciones preliminares de las instalaciones eléctricas a él encomendadas siempre y cuando éstas abarquen la obra eléctrica completa, a fin de que la Supervisión pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra, además las entregas preliminares se realizaran constatando lo indicado en los planos como construido y presupuesto con lo ejecutado en obra, por lo que será requisito indispensables presentar planos como construido para la recepción preliminar.

**RECEPCION FINAL**

La Contratista, 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:

Obra eléctrica completa, que se cuente con aceptaciones físicas, estética y de funcionamiento para todas las instalaciones conforme al cumplimiento de las normativas indicadas en estas especificaciones técnicas y que se hallan realizado todas las correcciones señaladas por la supervisión en la recepción preliminar.

Que se hayan efectuado todas las pruebas, entrega de documento y los reportes correspondientes solicitados por la supervisión.

Que todos los tableros y sub-tableros tengan su identificación, cuadro de carga plastificado, que los conductores estén numerados de acuerdo al número del circuito al que pertenecen y que refleje fielmente a lo instalado.

Contar con el servicio de energía eléctrica definitivo.

Deberá presentar planos como construidos al supervisor en formato DWG y una copia impresa. No se realizarán recepciones preliminares ni finales sin la entrega de planos como construidos que reflejen fielmente las obras ejecutadas.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Todas las obras contempladas se medirán y pagarán según se especifique en el formulario de oferta. Se podrá realizar estimaciones de obra las cuales estarán basadas en porcentaje del monto de las partidas ejecutadas no por cantidades incompletas de obra.

## 19.2 INSTALACIONES DE SEÑALES DÉBILES

**GENERALIDADES**

Las presentes normas técnicas tienen por objeto, que se proporcione una 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, intrusión, perifoneo y detección y alarma de incendio). Se realice un trabajo de montaje, instalación, pruebas, puesta en marcha y capacitación 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 de emergencia 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, control de accesos y plumas de control de acceso.

d. Medidas de resguardo y bodegaje, que presenten las características optimas de seguridad y protección contra daños externos e internos de los equipos que lleguen a la obra.

e. Muestras y procedimientos para realizar las respectivas señalizaciones y etiquetas en las tuberías, cables, tomas de salida, rack, gabinetes y equipos.

f. Protocolos de pruebas, muestras de certificación, revisión de procedimientos de puesta en marcha inicial y funcionamiento final.

**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 de 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.

**EJECUCIÓN 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 respetarse 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 monomodo 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, Voceo, Control de Acceso), 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 | | ABREVIACIÒN | | 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- 2000 | | Life 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. | | ASTME | | 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 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**

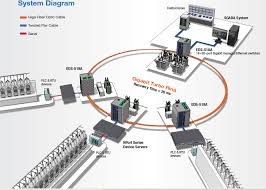
Las paredes del Cuarto de Equipos llegarán hasta el nivel de losa, las que tendrán que adecuarse para garantizar protección en casos de incendios como mínimo de 2 horas, serán de acabado liso y pintadas de color claro con pintura especial antiestática. El piso deberá de ser color claro mate, de material 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 Precisión, ya que no se dispone de mucho espacio. De acuerdo a la estimación de la cantidad de Equipos, la Carga Térmica proyectada será de 36,000 BTU (3 Toneladas).

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 edificio existente a los nuevos cuartos técnicos donde se encuentran los gabinetes secundarios.

El cableado vertebral consta de los cables de fibra óptica, tipo monomodo (de 12 hilos cada uno), OS1/OS2 de 9/125 µm de índice gradual optimizada para instalación 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/cm2, en cima del ducto se colocará una cinta plástica de prevención de 10 cm de ancho de color amarillo o rojo.

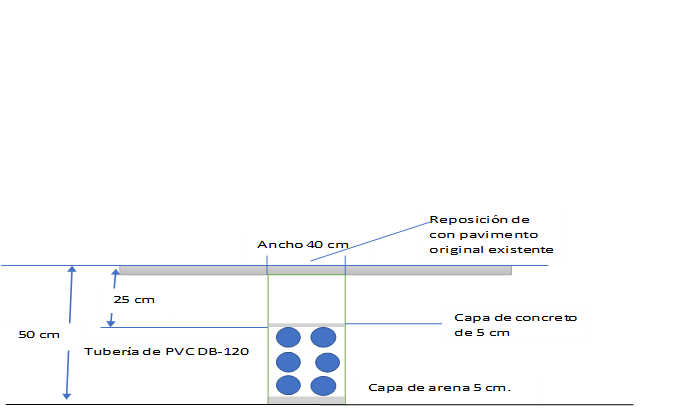


Fig. Sección de instalación de tubería convencional para distribución secundaria

**Limpieza y acabado de zanjas**

Es responsabilidad del ejecutor de la obra retirar todos los materiales sobrantes y escombro 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 loza 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 boina 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 dinámetro 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.

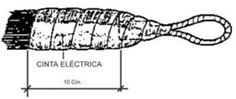


Fig. Esquema del resultado final para realizar el halado de la fibra.

**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.

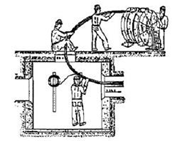


Fig. Distribución del personal

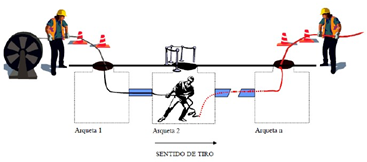


Fig. Esquema de la distribución del equipo en el tendido de cable

**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:

1. 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.
2. Una vez que el cable ha llegado al 2° 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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)
7. Una vez finalizado el proceso, se corta la bobina dejándola debidamente protegida la punta de fibra, lista para su almacenaje o posterior utilización.
8. 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 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 monomodo 9 / 125 µm
* 6 o 12 Conectores LC Dúplex en cada panel adaptador
* Bandeja deslizable a la parte frontal o posterior
* Tapa abatible transparente
* Capacidad hasta 48 Fibras con adaptadores LC
* Acceso a terminaciones por el frente, atrás o por arriba
* Kit de Montaje en Bastidor de 19”

**Caja de Conexión de Fibra Óptica.**

[](https://articulo.mercadolibre.com.ve/MLV-465021011-odf-caja-pared-fibra-optica-indooroutdoor-scstlc-8-hilos-_JM)

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 Monomodo

OS2: fibra óptica monomodo de 9/125 µm de índice gradual optimizada para instalación exterior. Certificado para operación de 10 Gbps. Con forro repelente a la humedad, cinta o hilos bloqueadores de humedad, 12 hilos de fibra, con protección para instalación en exterior y tubería, libre de gel.

Los Cables de Fibra Óptica, deberán etiquetarse en el inicio, puntos en cajas de registro y en el fin de recorrido, con la siguiente nomenclatura:

**(X-zz / V-ww)**

X: Código del Cuarto de Origen (CT.01)

zz: #Puerto del Gabinete de distribución de fibra óptica

V: Código del Gabinete de destino de destino (GT.99)

ww: #Puerto del Gabinete de distribución de fibra óptica

**Conector Fibra Óptica LC.**

(Código Presupuesto: 1.10.2.1/FULC)

Compatibilidad: OS1/OS2 10 GbE 9/125μm Monomodo

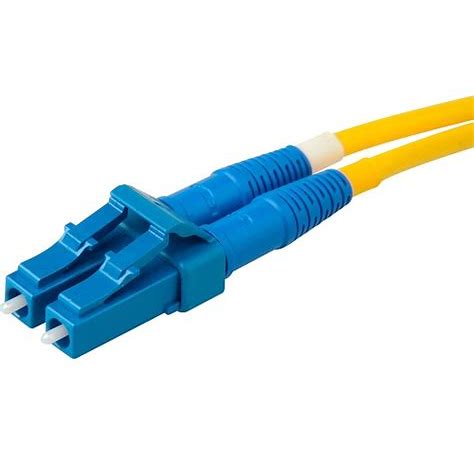
[](https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=gZVqWuzA&id=C5122CD0E848B9DA1F42DF276B37DEC89BE27D4D&thid=OIP.gZVqWuzANrco_l07GG0CDQHaHa&mediaurl=http://www.metacom.cl/dinamicos/productos_galerias/94066conector-sm-lc-duplexmetacom-1444659162.jpg&exph=500&expw=500&q=conector+lc&simid=608006769758571305&selectedIndex=9)

Fig. Conector de Fibra

Tamaño cable fibra: 900µm

Tipo de Cable de Fibra: Tight-buffered / Monomodo

Conector Fibra Óptica SC.

Compatibilidad: OS1/OS2 10 GbE 9/125μm Monomodo

Tamaño cable fibra: 900µm

Tipo de Cable de Fibra: Tight-buffered / Monomodo

[](https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=YCxwBJZj&id=D5E1E56B6C5D2FB946EC9F9005D0661BC02CC51F&thid=OIP.YCxwBJZjKXjHDVHOL0NYFQHaII&mediaurl=http://www.jolarme.pt/WebRoot/ce_pt/Shops/266971/MediaGallery/FIBRA_OPTICA/SC-PIGTAIL_-2.jpg&exph=366&expw=333&q=conector+sc&simid=608001714596416557&selectedIndex=23)

Cordón de Parcheo de Fibra Óptica.

* (Código presupuesto: 1.10.2.1/PCLC)
* Cable Fibra Óptica Monomodal 9/125 μm
* Conectores Dúplex LC –LC
* Conectores LC-SC
* Forro OFNR color Amarillo
* Máxima Pérdida por Inserción 0.5 dB
* Máxima Pérdida por Retorno de -20 Db
* Cumplimiento de requisitos TIA/EIA-568-C.3
* Longitud: 3 metros

[](http://www.globaltech-solutions.net/gts/component/virtuemart/fibra-optica-y-accesorios/patch-cord/patch-cord-fibra-optica-monomodo-lc-sc-duplex-detail?Itemid=0)

Fig. Patch Cord de Fibra Óptica

**CABLEADO HORIZONTAL.**

Descripción General.

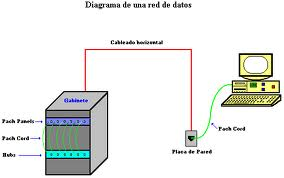


Fig. Diagrama Red de Datos

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 limete 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 tecnicos #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 portacables, 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 ¾”, 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 ¾” 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 inch.

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 6ª, 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.

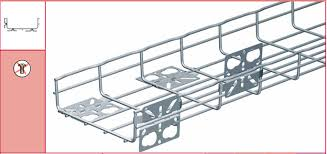


Fig. Bandeja Tipo Escalerilla con Placa para Salida de Cable

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.
  + Multiples 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.

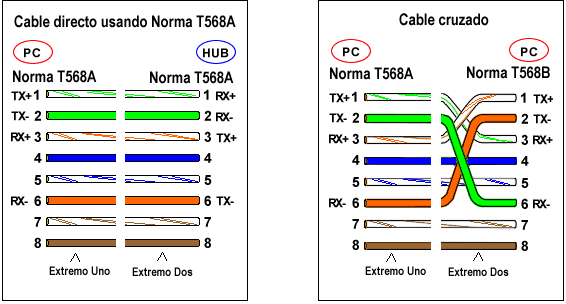


Fig. Tipo de conexión de cable UTP

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 construidos con conectores machos (plugs) tipo RJ45 en ambos extremos, según norma T568B, calibre de los conductores 24 AWG, el cable utilizado para estos patch cords deberá ser cable flexible de cobre en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado. La longitud de estos patch cords será de 7 pies para estaciones de trabajo y deberán ser de 3 pies para interconectar patch panel con el Switch.

Dichos patch cords deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa de empaque original.

Los patch cords deberán ser verificados por la UL (Underwriters’ Laboratories, Inc) para el estándar TIA/EIA 568 Categoría 6ª, además debe ser calibre 28 AWG.

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, 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 # 28 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 comunicacion, 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 metalica 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

Fig. Placa de Tierra de Telecomunicaciones

Borne de Tierra (Cepo) Bandeja Porta Cable.

Borne Bi-Metálico

Conductores de 16, 35 y 50 mm2

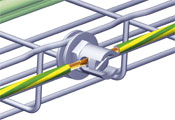
Cable THHN AWG 8 

Fig. Borne de Tierra

**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

Manejador 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.
* 2RU
* Dimensiones 3.5” alto, 19” de ancho y 8.9” de profundidad

Unidad de Distribución de Energía

* Monofásico 120 V – 20 A
* 8 Tomas NEMA 5-20R
* Protección contra picos L-N, L-G, N-G
* 1 Unidad en Rack
* Cordón Entrada 10 pies
* 720 joules

# SISTEMA DE GASES MEDICINALES

**GENERALIDADES.**

Las Especificaciones Técnicas (ET) y los Planos de Gases Médicos son complementarios, por lo tanto, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en ambos.

Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto regular el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los sistemas de gases médicos que suministran los distintos gases a las áreas indicadas en plano de diseño. Además, establecen la descripción técnica de los sistemas por instalar, complementándose con las condiciones generales de las bases de licitación que el propietario establezca.

**ALCANCE DEL TRABAJO.**

La obra necesaria para la ejecución completa de las Instalaciones de Gases Médicos, incluye el suministro y la instalación de:

* + Red de tuberías de distribución
  + Válvulas de corte de zona y de aislamiento
  + Cajas de válvulas de control
  + Alarmas de presión de línea
  + Monitores de presión y vacío
  + Columnas Cielítica.
  + Consolas Horizontales para gases médicos.

Además, deberán de efectuarse:

* + Prueba de todas las tuberías (NFPA 99)
  + Elaboración de los planos de taller
  + Modificación de planos para adecuarlos a la obra ejecutada.

El Contratista del sistema de gases médicos será responsable de las actividades de suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de todos los equipos, accesorios, materiales y ejecutará todas las operaciones requeridas para terminar el trabajo de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas de esta sección.

Deberá suministrar todo el equipo, herramientas, materiales, transporte, mano de obra, almacenaje, permisos y demás servicios necesarios para completar las instalaciones y entregarlas al propietario listas para su operación y uso.

Todos los elementos mencionados anteriormente, serán complementados con los accesorios y actividades necesarias de seguimiento requeridas para su correcta operación y cumplimiento de normativas, los cuales son descritos en los apartados correspondientes en estas especificaciones técnicas.

Algunas de estas actividades son:

* Pintura de señalización de las tuberías
* Prueba de presión de todas las tuberías
* Prueba de paño blanco
* Prueba de tubería cruzada
* Elaboración de los planos de taller y como construido
* Entrega de documentación técnica
* No se incluyen en estas especificaciones los trabajos de obra civil y albañilería los cuales deberán ser ejecutados adecuadamente por el contratista de obra civil.

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.

Las normas y códigos que rigen el diseño y especificaciones de los diferentes sistemas se presentan en la Sección de Normativas de estas Especificaciones Técnicas. Dichas normas y otras de uso frecuente, en combinación con buenas prácticas de ingeniería deberán ser observadas y tomadas en cuenta durante todo el desarrollo del proyecto. En el caso de discrepancias entre diferentes normas, la Supervisión resolverá cual es la adecuada a las circunstancias.

Durante el desarrollo del proyecto el Contratista deberá llevar un registro de las características, dimensiones o condiciones de los sistemas instalados, de tal forma que este, al finalizar el proyecto, presente los planos definitivos “Como Construido” para aprobación de la Supervisión.

**NORMAS APLICABLES.**

Los equipos, materiales empleados y la forma de realizar las instalaciones, deberán ajustarse a lo establecido por los siguientes Reglamentos, Códigos y Estándares:

* Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA). EEUU.
* Asociación Nacional de Gas Comprimido (CGA) Standard P-2.1
* Laboratorios Underwriters (UL). EEUU.
* Asociación Americana de Estándares (ASA). EEUU.
* Asociación Americana para prueba de Materiales (ASTM). EEUU.
* Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). EEUU.

**MATERIALES.**

Todos los materiales, incluyendo tuberías, accesorios y válvulas que se instalen en la obra, deberán ser nuevos, de la calidad especificada, sin defectos ni averías.

Cuando no se indique en los planos o especificaciones la norma o clase de un material o accesorio, el Contratista deberá suministrarlo de alta calidad, y a satisfacción de la Supervisión.

Los accesorios y equipos, iguales o similares que se instalen, deberán ser producidos por el mismo fabricante.

Todas las dimensiones y cantidades de los materiales y accesorios necesarios, deberán comprobarse en la obra antes de pedirlos.

**RED DE DISTRIBUCION DE TUBERÍAS**.

La tubería será de cobre tipo L, conforme norma ASTM B-819, rígida y sin costura, químicamente limpia, desengrasada y especialmente preparada para usar con oxígeno, aire médico y vacío médico.

Esta tubería deberá cubrirse en ambos extremos para prevenir contaminación antes de su instalación, así mismo se evitará que se encuentre golpeada o deformada. Se evitará, además, dejar uniones empotradas en las paredes.

Los accesorios serán de cobre forjado, fabricados especialmente para conexiones soldadas.

Todos los accesorios se suministrarán pre-lavados y desengrasados y especialmente preparados para usar con oxígeno. Deberán ser empacados en recipientes a prueba de humedad para prevenir contaminación antes de su instalación.

Todas las uniones de tuberías deberán hacerse con soldadura de plata, 95/5, y paso de nitrógeno para evitar la oxidación de la soldadura.

**VÁLVULAS DE BOLA, CAJAS DE VÁLVULAS Y JUNTAS FLEXIBLES.**

**VÁLVULAS DE BOLA.**

Las válvulas de control que se instalen en el sistema deberán tener las siguientes características:

* + Construidas de tres piezas para facilidad de instalación y mantenimiento.
  + Doble sello en el vástago de la válvula
  + Empaques de teflón
  + Diseñada para presiones de trabajo no menor de 300 PSI o vacío de 29" de mercurio.
  + Limpiadas para uso de servicio de oxígeno, aire médico y vacío médico.
  + Cuerpo de bronce resistente a la corrosión
  + Manija de la válvula con cubierta de vinyl y requerirá un cuarto de vuelta para abrir o cerrar completamente
  + Apéndice de conexión de 6.5" x según diámetro, soldada a la válvula, en fábrica.

Además, de fábrica, la válvula deberá ser probada a presión, limpiada para servicio de oxígeno, aire médico y vacío médico y empacadas en fábrica.

**CAJAS DE VÁLVULAS.**

Las válvulas de corte de zona serán usadas para cerrar el flujo de gas oxígeno, aire médico y vacío en la línea de distribución, en casos de emergencia o mantenimiento de la red y de las salidas de gases para el paciente.

Las cajas de válvulas servirán para encerrar las válvulas de corte, cuando éstas estén en áreas accesibles a personal no autorizado.

Tanto las cajas como las válvulas deberán llenar todos los requisitos de los siguientes Códigos y Estándares:

* + National Fire Protection Association (NFPA) 99
  + Canadian StandarsAssociation (CSA)
  + Asociación de gas comprimido (CGA)

Las cajas de válvulas serán del tipo para empotrar completamente en la pared y acomodarán dos, o tres válvulas, de acuerdo a las medidas y a la ubicación que aparecen en los planos.

Las cajas de válvulas serán construidas de aluminio extruido con una pestaña de 1/2" en los cuatro lados.

Una cinta se fijará en cada válvula y en cada extensión de tubo, identificando el gas por medio de color y nombre.

Un manómetro o vacuómetro con carátula de 1-1/2", medirá la presión de línea o vacío y se instalará en la parte de entrada del flujo de gas, después de la válvula.

**JUNTAS FLEXIBLES.**

Deberán ser del tipo manguera flexible de acero inoxidable, con factor de seguridad de 4. Serán fabricadas en cumplimiento con normativa CSA, manguera trenzada de acero inoxidable tipo 304 y niples del mismo material con acoplamientos a roscar, incluyendo dos válvulas de bola a la entrada y salida de la misma. La longitud de la manguera deberá ser seleccionada en conformidad al diámetro.

Se colocarán juntas flexibles para absorber los movimientos diferenciales en la interconexión de los equipos con la red, para absorber los alargamientos y contracciones por efectos de temperatura o para absorber ambos efectos cuando se presente el caso.

**ALARMAS**.

Alarmas de presión de línea (2 y 3 Gases)

Será del tipo de señalización audio-visual y detectará exclusivamente condiciones anormales de los gases médicos de las áreas respectivas y se ubicará en la posición indicada en planos, o lo más próxima a esta.

Básicamente constará de:

* Gabinete de alarma de señal audio-visual
* Fuente de poder
* Medidores para monitoreo de presión y vacío
* Interruptores de presión para oxígeno y aire médico
* Válvulas de aislamiento

El gabinete de alarma será para montaje empotrado y a ras de pared, en caja eléctrica designación NEMA, con agujeros falsos para la conexión de la tubería eléctrica, cubierta de aluminio con acabado de esmalte para servicio pesado, de fácil remoción, capaz de monitorear independientemente la codificación de cada gas, dos bombillos en cada señal, lentes de color codificado, con las siguientes funciones:

* Botón de prueba
* Oxígeno anormal
* Aire médico anormal
* Vacío medico anormal

La fuente de poder irá contenida en el gabinete de alarma y alojará el transformador 120 voltios a 24 voltios, con fusible de protección al circuito y señal luminosa cuando esté fundido.

Los manómetros contenidos en el gabinete de alarma, estará calibrados hasta para 100 psi de presión.

Los interruptores de presión serán calibrados de fábrica, para accionar con aumentos o disminuciones del 20% de la presión de la línea que controla, capaz de detectar una sola de las condiciones, montaje en coraza metálica NEMA 4, a prueba de humedad, para uso en las líneas de oxígeno y aire médico.

Las válvulas de aislamiento serán utilizadas en conjunto con los interruptores de presión y vacío, y la línea de monitoreo de la caja de manómetros servirán para aislar éstos sin descontinuar el servicio.

**PANEL DE CABECERA PARA GASES TIPO HORIZONTAL.**

Consola para encamados tipo horizontal fabricada en aluminio de extrusión especial 6063 temple 5, anodizado natural a 10 micras de oxidación con espesor mínimo del perfil de 2.5 y 3 milímetros, bajo cumplimiento de la ASTM B-221-02 A/A. con secciones para montaje de rieles de aluminio de deslizamiento horizontal en parte superior e inferior.

En algunos casos se colocarán una consola para dos camas, dicha consola deberá contener un juego de tomas (oxigeno, aire y vacío medico) para cada cama.

* Las tomas de gases medicinales deberán estar montados en la parte frontal.
* Deberá permitir la instalación de iluminación, tomas eléctricas y de datos de acuerdo a códigos internacionales de seguridad.
* Opción a remover o reinstalar cualquier elemento de apoyo médico por medio de grapas de deslizamiento tipo universal.
* Color integral en las consolas con diferentes laminados plásticos decorativos.
* Separación de instalaciones en tres vías independientes, 2 ductos cerrados y vía intermedia abierta y con separadores aislantes para elementos eléctricos.
* Módulo de iluminación externo y según los diferentes modelos de lámparas de cabecera.

**COLUMNA CIELITICA.**

La columna cielítica será retráctil construida en lámina de acero inoxidable en calibre mínimo No. 18, deberá contar con un mecanismo a base de un motor eléctrico con mando de mano para posicionar la columna a diferente nivel de altura, la extensión mínima será de 35 cm con capacidad mínima de carga de 80 kg/m. La columna deberá incluir: canalizaciones para la conducción de los sistemas de gases médicos, sistemas eléctricos, voz y datos requeridos en los ambientes proyectados en planos. Esta será suministrada bajo cumplimiento de la NFPA-99 en su última versión.

**MANGUERA RETRACTIL**.

La manguera retráctil será grado médico, FDA, con retractor doble de retracción de alta resistencia para ser utilizada en los sistemas de oxígeno y aire medicinal. Esta deberá ser adecuada para soportar una presión máxima de 300 psi y una de ruptura de 1000 psi, su longitud mínima deberá ser de 8.0 pies de longitud y diámetro interior mínimo de 5/16”, con conexión en los extremos tipo DISS.

Además, dicha manguera, deberá estar construida con resorte y cadena de acero inoxidable, venir limpia y certificada desde fábrica. Su fabricación y uso deberá estar conforme al código NFPA 99 en su última versión.

**SOPORTES.**

Se usarán perfiles prefabricados de canal abierto, con extremos libres doblados hacia adentro, sección cuadrada de 1-5/8” x 1-5/8”, laminados y galvanizados, formando estructuras de apoyo. Las tuberías se sujetarán al perfil por medio de abrazaderas de dos piezas atornilladas en la parte superior, para evitar la corrosión bimetálica se deberá utilizar material de hule, la cual servirá además como aislante entre en cobre y el galvanizado. Los colgantes serán de varilla galvanizada toda rosca de 3/8” de diámetro.

El máximo espaciamiento de los soportes de las tuberías será conforme se indica en el siguiente cuadro:

DIÁMETRO DEL TUBO. SEPARACIÓN DE LOS COLGANTES.

DN10 (NPS 3/8”) (1/2” O.D.) 6´ (1.83 m)

DN15 (NPS 1/2”) (5/8” O.D.) 6´ (1.83 m)

DN20 (NPS 3/4”) (7/8” O.D.) 7´ (2.13 m)

DN25 (NPS 1”) (1-1/8” O.D.) 8´ (2.44 m)

DN32 (NPS 1-1/4”) (1-3/8” O.D.) 9´ (2.74 m)

DN40 (NPS 1-1/2”) (1-5/8” O.D.) y mayor 10´ (3.05 m)

Instalaciones verticales (si aplica) 15´ (4.57 m)

**PRUEBA DE LAS INSTALACIONES.**

Todas las pruebas deberán efectuarse en presencia de la supervisión.

**Soplado Inicial**

El sistema de distribución de tuberías de gases a presión deberá limpiarse por medio de soplado libre de aceite con nitrógeno seco, como se indica:

* Después de la instalación de la tubería de distribución.
* Antes de la instalación de las salidas o tomas y otros componentes del sistema.

**Prueba de presión inicial.**

Cada sección de las tuberías del sistema de cada gas deberá ser presurizada y probada.

La prueba de presión inicial deberá ser efectuada previo a la instalación de componentes del sistema de distribución de tuberías que pueden resultar dañados por la presión de prueba.

El suministro de las válvulas de corte deberá permanecer cerrado durante esta prueba.

La prueba de presión para los gases presurizados deberá ser 1.5 veces la presión del sistema de trabajo, pero no menor que una presión medida de 150 psi.

La prueba de presión deberá ser mantenida hasta que cada junta sea examinada de fugas por medio de agua jabonosa u otro medio efectivo para detección de fugas.

Las fugas, si existieran deberán ser localizadas y reparadas si la supervisión lo permite o reemplazadas si es requerido, previo a realizar la prueba nuevamente.

**Prueba de conexión cruzada.**

Con esta prueba se debe garantizar que no exista cruzamiento de conexiones entre las diferentes redes de tuberías de gases.

Todo el sistema de tuberías deberá ser reducido a la presión atmosférica. Los suministros de gas de prueba deberán ser desconectados de todo el sistema de tuberías excepto de uno de los sistemas donde se comenzará la prueba. El sistema bajo esta prueba deberá ser cargado con nitrógeno seco libre de aceite a una presión medida de 50 psi.

Después de la instalación de las placas de las tomas señalizadas, cada una de ellas deberá ser chequeada para determinar que el gas de prueba es dispensado solamente del sistema de tubería que está siendo probada.

Esta prueba deberá ser repetida para cada sistema de tubería de gas.

La correcta señalización e identificación del sistema de tomas deberá confirmarse durante esta prueba.

Prueba de purga de tuberías o prueba de paño blanco. Los tomas o salidas en cada sistema de tuberías de gas deberán ser purgados para remover cualquier partícula del sistema de distribución de tuberías. Usando un adaptador apropiado, cada toma deberá ser purgada con un intermitente alto flujo de volumen de gas de prueba hasta que la purga no produzca decoloración en un paño blanco.

**Prueba de presión sostenida.**

Después de completar la prueba de presión inicial, el sistema de tuberías de gases deberá someterse a una prueba de presión sostenida.

Las pruebas deberán efectuarse después de la instalación final del cuerpo de la válvula de las tomas, placas y otros componentes del sistema de distribución. La válvula de la fuente de suministro deberá estar cerrada durante esta prueba.

El sistema de tuberías deberá someterse a 24 horas de presión sostenida usando nitrógeno seco, libre de aceite. La presión de prueba deberá ser 20% sobre la presión de operación de línea del sistema normal, o la mínima indicada para cada gas por la normativa CGA.

En la conclusión de la prueba no deberá haber cambio en la presión de prueba, solamente los atribuidos a los cambios de temperatura ambiente, determinados por medio de la siguiente relación presión-temperatura:

* La presión absoluta final calculada igual a la presión absoluta inicial tantas veces la temperatura final absoluta, dividida por la temperatura inicial absoluta.
* Presión absoluta es la leída en el medidor de presión más 101.4 kpa (14.7 psi).
* Temperatura absoluta es la temperatura leída más 238ºC (460ºF)
* La lectura de la presión del medidor final disponible igual a la presión absoluta final disponible menos la presión medida de 101.4 kpa (14.7 psi).

Las fugas, si existieran, deberán ser localizadas y reparadas si es permitido por la supervisión o reemplazadas si es requerido, y probadas nuevamente.

**SEÑALIZACIÓN.**

Para la identificación de las tuberías de cada gas medicinal, estas serán pintadas completamente (para efecto de identificación) del color que le corresponde a cada uno de estos, según normativa. Además, se indicará a través de viñetas el nombre y dirección del flujo de estos, según corresponda a cada gas.

**RECEPCIÓN DE LA OBRA.**

**RECEPCIÓN PROVISIONAL.**

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 a la supervisión que el trabajo ha sido concluido en su totalidad y está listo para ser operado.

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 protocolos de las mismas, para iniciar la revisión y recepción del sistema, en un plazo no mayor de diez días hábiles, y concluida la Recepción Provisional se formalizará con un acta.

**PLAZO DE REVISIÓN.**

A partir de la recepción provisional, el propietario dispondrá de un plazo máximo de quince (15) días, para revisar la obra y hacer las observaciones correspondientes o según sean las condiciones establecidas en el contrato.

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, visitará nuevamente la obra para comprobar si todo está de acuerdo a lo dispuesto en planos y especificaciones técnicas.

**RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

Trascurrido el plazo de máximo de treinta (30) días desde la recepción provisional, sin que se hayan comprobado defectos o irregularidades o subsanadas las observaciones se procederá a la recepción definitiva, se levantará un acta para liberar al contratista del compromiso contraído, lo cual se hará del conocimiento del propietario y para los efectos que éste estime conveniente.

**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.

**CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ADIESTRAMIENTO.**

Para todos los equipos e instalaciones el contratista deberá considerar capacitaciones, impartidas al personal que el propietario designe. 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.

El contenido de las capacitaciones deberá ser presentado previamente a la Supervisión para verificación del cumplimiento de lo antes descrito. Una vez aprobado el contenido, se deberá solicitar la programación de la visita del personal designado por el propietario, para el desarrollo de las capacitaciones.

Toda la información deberá ser entregada en idioma español de forma impresa y digital al personal que recibe el adiestramiento. En el caso que las capacitaciones duren todo el día, la contratista deberá facilitar refrigerios al personal durante su presentación. Los costos de este programa serán por cuenta del contratista y no representarán ningún gasto para el propietario.

**INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANUAL DE SERVICIO.**

El Contratista previo a la finalización de los trabajos, deberá entregar un Manual de Mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones realizadas, indicando todas aquellas actividades a desarrollar para efectuar los mantenimientos, enumerando las herramientas, equipo y repuestos a utilizar cuando aplique, la periodicidad con la que se debe desarrollar dicha actividad o los síntomas que indiquen el tiempo adecuado para realizarla, y mencionando las fallas más comunes de cada una de las instalaciones y los procedimientos para dar solución a dichas fallas como parte del correctivo, así como cualquier otra recomendación del fabricante.

Además de lo antes mencionado se deberán generar manuales de uso y operación normal para todos los elementos, a fin de garantizar su buen funcionamiento, operación por más tiempo y que las reparaciones y mantenimiento futuros estén orientadas de acuerdo a lo establecido en los manuales de Mantenimiento y recomendaciones de los fabricantes.

Para todos los equipos se deberán entregar un original y dos copias de los manuales de operación y mantenimiento de fábrica en idioma español por cada equipo. En caso que los manuales originales estén en otro idioma, la contratista deberá entregar dicho manual original junto con tres copias traducidas al idioma español.

**GARANTÍA.**

El contratista deberá garantizar por el período estipulado en los documentos contractuales, el buen funcionamiento de los equipos y las instalaciones, 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.

# PREINSTALACIONES BIOMEDICAS

**ALCANCE**

Las instalaciones de los sistemas y equipos serán ejecutadas de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Los detalles en este alcance son indicativos y deben ser verificados con los equipos y sistemas a instalarse, previo a la ejecución, deberán realizar planos de detalle y taller de todos y cada uno de los sistemas y equipos, en coordinación con los especialistas y para aprobación, verificando que las condiciones reales del proyecto permitan su ejecución.

La puesta a punto y arranque de los equipos deberá ser realizada por técnicos especialistas en los mismos, quienes también darán entrenamiento al personal de mantenimiento del hospital, debiendo entregar los planos, manuales (de operación, mantenimiento, partes, certificados de pruebas, etc.) y más documentos referentes al equipo.

La utilización de soportes de las características especificadas en la descripción (fijos y deslizantes), deben ser anclados convenientemente, de acuerdo a la ocupación requerida con el propósito de soportar las instalaciones y posibles vibraciones.

Para la ejecución de las instalaciones de oxígeno, aire médico, gases anestésicos de desecho y vacío se seguirá lo indicado en el "Standard for Non-Flamable Medical Gas Systems # 56F", "Standard for Inhalation Therapy # 56B" de la NFPA, Standard for Health Care Facilities NFPA 99, el presente alcance y las recomendaciones particulares que los fabricantes del equipo tienen al respecto; en general la ejecución será realizada de acuerdo a la mejor práctica de la ingeniería.

Se debe verificar las posiciones de las tomas de los diversos gases antes de realizar las derivaciones en los diferentes ambientes en observación se instalarán en paneles de suministro los cuales que se especifican dentro del equipamiento.

Todos los materiales y equipos con los que se ejecute la obra serán nuevos y de primera calidad, debiendo cumplir o superar las especificaciones (Anexo 1), que se indican en el apartado correspondiente y que deben ser consideradas como mínimas.

**PANEL DE CABECERA PARA GASES TIPO HORIZONTAL**

**Generalidades y requerimientos**

* 1. Panel de suministro a pared
  2. Módulo de suministro de Gases médicos: Oxigeno(O2), Aire médico. Vacío,
  3. Módulo de Alimentación eléctrica: Enchufes 120 VCA, 1 fases, 60Hz.
  4. Ancho máximo consola: 90 cm
  5. Canalización para cableado desde central de monitoreo con integración a PACS, el cableado hacia la central será responsabilidad del proveedor de los equipos.
  6. Materia prima principal del producto: Perfil de extrusión de aluminio Color Anodizado.
  7. Accesorios: IV Stands, soportes de monitor, cesta de instrumentos, frasco de vacío, adaptadores de salida de gas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo** | **EQUIPO ESPECIALIZADO** | **REF.** |
| **DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y MECÁNICAS** | | |
| 1. CONSOLA PARA GASES TIPO VERTICAL    1. Panel tipo vertical para encamados en Unidad de Emergencias.    2. Estructura con bordes suaves, redondeado que facilite la limpieza y el control de infecciones.    3. Materiales de fabricación de alta durabilidad, acabados con pintura electrostática.    4. Las tomas para suministro de gases deberán estar montados de manera tal que permitan la instalación de sistemas eléctricos, iluminación, voz y datos, equipos de cabecera, portasueros etc.    5. Ancho máximo: 90 cm    6. Correderas verticales por cada lado de la consola, con soportes para equipo médico.    7. Debe incluir módulo de iluminación de cabecera externo    8. Canalización para cableado desde central de monitoreo con integración a PACS, incluyendo el cableado hacia la central.    9. Materia prima principal del producto: Perfil de Aluminio extrusión especial 6063, Color Anodizado. Espesor mínimo 2.5 -3 milímetros    10. Con al menos cuatro (4) tomas de corriente dobles grado hospitalario tipo NEMA 5-20R 2. SUMINISTRO DE GASES:    1. Con al menos un (1) toma de oxígeno médico, uno (1) de aire médico, uno (1) de vacío, dichos tomas deberán ser del tipo Diamond. Las tomas de vacío no deberán de interferir con las otras tomas, por ejemplo, por la instalación de vacuómetros. 3. Conexión eléctrica: Voltaje: 120 VCA ± 10%, 60 Hz, Fases: 1. 4. Características mecánicas:    1. Conexiones de gases médicos por medio de mangueras y válvulas de cierre en caso de emergencia.    2. Separación de instalaciones en tres vías independientes, dos ductos cerrados y vía intermedia abierta y con separadores aislantes para elementos eléctrico 5. Debe cumplir con la Norma NFPA-99c, y estar certificada bajo ISO 9001:2008 y UL94 (contactos eléctricos). Para su aprobación deberá presentar Certificados vigentes. | |  |
| **ACCESORIOS INCLUIDOS** | | |
| 1. **Equipo de Succión para cada panel:**    1. Un frasco recolector de secreciones liviano, compacto, para montaje aro. Base reforzada; carcasa de polietileno, polipropileno termo conformado u otro material de mejor calidad, resistente a la corrosión, y de fácil limpieza.    2. Un vacuómetro fabricado de material metálico anticorrosivo, con indicador de rango aproximado de succión de vacío: 7.5 mm Hg a 150 mm Hg. 2. **Un Flujometro para oxigeno de 1 a 15 litros.** 3. **Base ajustable para colocación de accesorios como atriles, cestos de accesorios y bandeja para monitor de signos vitales.** 4. **Módulo de iluminación externos acorde al diseño de panel. Lámpara tipo LED** 5. **Válvulas de corte de gases médicos.** | |  |
| **CONDICIONES DE INSTALACIÓN** | |  |
| 1. Realizará todo lo necesario para dejar funcionando los paneles con todos sus accesorios. 2. Deberá realizar un análisis de las condiciones del área y evaluar si es necesario reforzar el soporte a pared para cada módulo, considerando todas las características de las paredes donde será instalado. 3. Se debe verificar las posiciones de las tomas de los diversos gases antes de realizar las derivaciones en los diferentes ambientes. 4. Ubicación:  |  |  |  | | --- | --- | --- | | CANTIDAD | AMBIENTE | UBICACION | | 9 | Observación | Unidad de emergencias | | 2 | Pequeña Cirugía | Unidad de emergencias | | 1 | Reanimación | Unidad de emergencias | | **12** |  1. Garantía **de buena calidad de al menos 24 meses** | |  |
| **Imagen de referencia**  Grupo PereConsolas Verticales para Encamados | | |