# Sección X. Especificaciones Técnicas de Construcción

Estas Especificaciones Técnicas son de carácter general, deberán ser utilizadas en diseño y la construcción especifica que realice el contratista. Del contenido de esta Sección, solo se emplearán las Especificaciones Técnicas que se correspondan con el diseño realizado por el contratista y aprobado por el Contratante en el marco del contrato. Ante discrepancia entre el contenido y lo que se dice en el resto de las secciones, siempre priman las demás secciones.

**INDICE GENERAL**

**ESPECIFICACIONES BASICAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN**

|  |  |
| --- | --- |
| Principios Básicos para el diseño |  |
| Estructura | Sección 1 |
| Demoliciones | Sección 2 |
| Movimiento de Tierra | Sección 3 |
| Limpieza y desmonte | Sección 4 |
| Cielo Raso | Sección 5 |
| Metales | Sección 6 |
| Puertas de Acero | Sección 7 |
| Ferretería acabada | Sección 8 |
| Carpintería acabada y ebanistería | Sección 9 |
| Superficies solidas no porosas y homogéneas | Sección 10 |
| Acabados de Piso, paredes, baldosas, bases y azulejos | Sección 11 |
| Pintura | Sección 12 |
| Rótulos de señalización | Sección 13 |
| Electricidad | Sección 14 |
| Sistemas especiales electrónicos | Sección 15 |
| Sistema sanitario | Sección 16 |
| Sistema de aire acondicionado y ventilación | Sección 17 |
| Paisajismo | Sección 18 |
|  |  |

**PRINCIPIOS BÁSICOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS CENTROS DE SALUD DE LAJAS BLANCAS, UNIÓN CHOCOE, BOCA DE CUPE Y SAMBÚ.**

El contratista debe garantizar el suministro eléctrico de la infraestructura las 24 horas; en este sentido puede utilizar las siguientes vías:

1. Energía proveniente de una empresa de distribución eléctrica
2. Generadores de energía (Plantas eléctricas).
3. Energía Renovable
4. Combinación de los puntos (1, 2 y 3).

Independiente del tipo de suministro de energía eléctrica a la instalación, la empresa debe suministrar una planta de emergencia para satisfacer las necesidades de las áreas críticas de los Centros de Salud.

**SECCIÓN: N° 1**

**ESTRUCTURA**

* 1. **GENERALIDADES:**

Las paredes serán de bloques de hormigón o paneles estructurales

**1.1.1.** Las estructuras se regirán en las áreas asignadas para el proyecto, según plano.

**1.1.2.** El Contratista debe efectuar visita (s) previa (s) al sitio del proyecto para percatarse de las condiciones existentes, conocimiento que le permitirá considerar todas las variables del caso, y lograr un diseño y construcción adecuado al área existente y sin imprevistos.

**1.1.3.** Las diferentes edificaciones y estructuras se ceñirán a los Términos de Referencia, los que serán suministrados por el MINSA.

**1.1.4**. En todas las labores de investigación de Suelos, estudios de Impacto Ambiental, cálculos y diseño estructurales, y construcción de obras, el contratista deberá estar representado por personal idóneo. El MINSA supervisará estas labores a través de sus representantes designados para estos fines.

**1.1.5.** Las actividades estarán regidas por:

**1.1.5.1** El Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-2014, el Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318 - 14) y Comentario (ACI 318 S - 14), y sus versiones posteriores.

**1.1.5.2** Normas y códigos para el Acero Estructural (ASCI).

**1.1.5.3**Todos los reglamentos a los cuales dan referencia las reglamentaciones arriba mencionadas y que estén relacionados con las actividades de este proyecto (ASCE, PTI, AWS, ASTM, ANSI, AISI, AASHTO), y otras normas que se citen para los temas correspondientes.

**1.2. ALCANCE.**

**1.2.1** El Contratista confeccionará, los diseños estructurales finales, la investigación y estudio de Suelos, estudios de Impacto Ambiental, especificaciones técnicas finales estructurales, memorias técnicas y los planos constructivos estructurales del proyecto.

**1.2.2** El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar la construcción de la estructura y sus elementos, de acuerdo a los planos y especificaciones.

**1.3. INVESTIGACIÓN DE SUELOS.**

**1.3.1** El MINSA proveerá al Contratista los planos del polígono donde se ubicará el proyecto, y éste, a su vez, efectuará las investigaciones de suelo apropiadas para la realización de las estructuras e infraestructuras (pavimentación, sistemas pluviales, sanitarios, aguas potables) inherentes a las edificaciones objeto del contrato. Todo el proceso de investigación de suelos estará a cargo de un profesional idóneo.

**1.3.2** Todos los procedimientos para la investigación estarán regidos por el Reglamento Para el Diseño Estructural en la República de Panamá 2014 (REP-14), Capítulo 5, Geotecnia (Incluye las diversas normas que se citen en este capítulo).

**1.3.3** El Contratista localizará, dentro del polígono suministrado por el MINSA, los puntos requeridos. La cantidad de perforaciones a realizar o alcance de la investigación, tendrá lugar de acuerdo a la Sección 5.2.4 del Capítulo de Geotecnia del REP-14. Cada edificación o estructura independiente se analizará por separado e individualmente, en cuanto a la estimación de la cantidad de perforaciones.

**1.3.4** La investigación de suelos tendrá suficiente cobertura, de tal manera que permita la versatilidad que se requiera en el diseño de las estructuras, en términos de cimientos superficiales, cimientos profundos, estructuras de retén, excavaciones, etc.

**1.3.5** Los métodos de exploración deben permitir la descripción adecuada de los suelos y rocas que se encuentren en el sitio, al igual que de agua subterránea.

**1.3.6** El Contratista debe medir y evaluar la potencialidad expansiva de los suelos.

**1.3.7** El Informe de Investigación Geotécnica debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

**1.3.7.1** Descripción del entorno geológico del sitio.

**1.3.7.2** Descripción detallada de los materiales encontrados en el proceso de exploración, con las medidas, extrapolación, o estimación de las propiedades mecánicas e hidráulicas de los suelos y rocas, que sean relevantes para el diseño de los elementos geotécnicos del proyecto (Estructuras de soporte, básicas, en contacto con los suelos)

**1.3.7.3** Recomendaciones para el diseño de los elementos geotécnicos, que son el objeto del estudio:

**1.3.7.3.1** Capacidad de soporte admisible en el caso de cimientos (Aquella que no ocasione una falla por capacidad o asentamientos inadmisibles).

**1.3.7.3. 2** Magnitud y distribución de presiones laterales, en el caso de estructuras de retén.

**1.3.7.3. 3** Permeabilidad de los estratos de interés en el caso de un sistema de drenajes subterráneos.

**1.3.7.3. 4** Alternativas contra la acción de suelos expansivos (Si los resultados de las pruebas respectivas indican una acción significativa).

**1.3.7.3.5** Tipo de cimiento

**1.3.7.4** Indicar la Clasificación del Sitio en base a los tipos de perfiles de sitio. Aplicar la Sección 4.1.4.2 del REP-14.

**1.3.8** De requerirse pruebas adicionales en la Investigación de Suelos (o por solicitud del representante del MINSA), se procederá con las mismas, como parte de la investigación original.

**1.3.9** El Contratista establecerá o asumirá un B. M., plenamente identificable, al cual referirá los niveles de inicio de cada perforación.

**1.3.10** El MINSA proveerá al Contratista los planos del polígono donde se ubicará el proyecto, y éste, a su vez, efectuará el estudio de impacto ambiental apropiado para la realización de la estructura e infraestructura

**1.3.11** Todo el proceso del estudio de impacto ambiental estará a cargo de un profesional idóneo aprobado por la Ministerio de Ambiente.

**1.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.**

Las estructuras de este proyecto serán diseñadas y construidas para soportar los efectos de las cargas de gravedad, viento, sismo y suelo. Regirán las normas respectivas del REP-14 y de la ACI 318 –14 y Comentario (ACI 318 S –14), así como sus reformas posteriores. Se incorporan a estas normas todas a las cuales se haga referencia en temas propios del proyecto.

**1.4.1**. Los elementos incluidos en esta consideración son:

**1.4.1.1** Fundaciones.

(1)Superficiales.

(2)De paredes.

**1.4.1.2** Columnas.

**1.4.1.3** Vigas.

**1.4.1.4** Vigas de acople.

**1.4.1.5** Aleros y cobertizos (Sólidas).

**1.4.1.6** Vigas sísmicas.

(1)Pedestales de columnas de acero.

(2)Techo de láminas de Zinc tipo sandwich esmaltada por ambas caras y estructura de carriolas, según diseño.

* + 1. Estructura para vanos de puertas y ventanas.

**1.4.2.1**. Se aplicará lo requerido al respecto en el Capítulo 6 (La Vivienda Unifamiliar) del REP-14, tanto en planta baja como en las plantas altas.

* + 1. Materiales.

**1.4.3.1** El Contratista utilizará cemento Portland Tipo I, de acuerdo a la norma ASTM C-150.

**1.4.3.2** Lo agregados cumplirán las reglamentaciones pertinentes de ASTM.

**1.4.3.3** Si se requieren “concretos especiales”, el contratista presentará el diseño respectivo, efectuará pruebas previas y posteriores, que confirmen las características programadas.

**1.4.3.4** Los aditivos referentes al fraguado e impermeabilización del concreto serán regulados según las normas específicas de ASTM.

**1.4.3.5** El Contratista especificará y someterá a aprobación previa cualquier aditivo que sea componente para “concretos especiales”.

**1.4.3.6** El acero de refuerzo cumplirá con las normas ASTM u otras a las que se refiera la ACI 318 S-14 y/o ASTM, para aceros Grados 40 y 60.

* 1. **ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL.**

**1.5.1.** Estas estructuras serán diseñadas y construidas para soportar los efectos de las cargas de gravedad, viento, sismo y suelo.

**1.5.2.** El Contratista indicará el (los) tipo (s) de acero (s) estructural (es) utilizará para el diseño y construcción de estas estructuras.

**1.5.3.** El diseño estructural estará regido por el REP-2014 (Capítulo 9), y las normas del Instituto Americano de construcción de Acero (ASCI).

**1.5.3.1.** Diseño de Factor de Carga y resistencia para Edificios de Acero Estructural (LRFD), 27 de diciembre de 1999 (Incluye fe de errata del 4 de septiembre de 2001, y reformas posteriores).

**1.5.3.2.** Diseño de Esfuerzos Permisibles y Diseño Plástico para Edificios de Acero Estructural (ASD), 1 de junio de 1989 (Y reformas posteriores).

**1.5.4.** Los refuerzos en los vanos (Puertas y ventanas) podrán ser de acero, siempre que cumplan los requerimientos del Capítulo 6 del REP-14.

**1.5.5.** Los elementos de acero estructural deben cumplir con los requerimientos de fabricación de la ASTM y, para soldadura, de la AWS, y demás códigos y normas (en sus últimas versiones) que cite la ASCI.

**1.5.6.** Se cumplirá con las normas que las instituciones arriba mencionadas establecen para el calentamiento, corte, pintura, y otras facetas del procesamiento constructivo relativo al acero estructural.

**1.6. CONSIDERACIONES SOBRE ELEMENTOS Y COMPONENTES ESTRUCTURALES, Y NO ESTRUCTURALES; CARGAS.**

**1.6.1.** Acero formado en frío. Cumplirá con la Especificación para el Diseño de Miembros Estructurales de Acero Formado en Frío, del Instituto Americano de Hierro y Acero (AISI), 10 de agosto de 1986, adendas y revisiones posteriores.

**1.6.2.** Los elementos complementarios (Apoyos directos de sistemas y entubados de aire acondicionado, sistemas especiales y otros) podrán ser metálicos y con capacidad para soportar sus propias cargas, y los movimientos o efectos de las cargas de viento y sismo. Se especificará el código respectivo, al igual que lo indicado sobre el tema en el REP-14 (Capítulo 9).

**1.6.3.** Protección de instalaciones no estructurales de los efectos de sismos.

Los componentes de los sistemas básicos de las edificaciones hospitalarias, de los elementos arquitectónicos, y de los muebles y sus contenidos, deben protegerse contra los efectos de las fuerzas de los sismos, cuyos daños pueden provocar que los sistemas queden fuera de servicio, causen daños por acción directa, por intoxicación, o por contaminación, entre otras. Por lo tanto, deben colocarse aditamentos que fijen tales elementos, e impidan su desplazamiento por la acción de las fuerzas horizontales (Sismos).

**1.6.3.1** Componentes de sistemas (Entre otros): Baterías, tanques de combustible, ductos y cables primarios eléctricos, gabinetes y extintores, tanques de gas, tanques de oxígeno, calentadores, tuberías aéreas, compresores de aire, etc. Arriostrar “Chillers”, UMAS, plantas de emergencia y otros por posible falla lateral de sus sistemas de amortiguamiento.

**1.6.3.2** Elementos arquitectónicos (Entre otros): Cielo rasos suspendidos, lámparas suspendidas, parapetos no estructurales, retaqueos sin vigas de amarre superiores, etc.

c. Muebles y sus contenidos (Entre otros): Gabinetes aéreos de oficinas, laboratorio y farmacia, tablilleros, consolas diversas, etc.

**1.6.4.** Las vigas, así como toda la estructura, se diseñarán para evitar deflexiones y vibraciones excesivas que afecten las condiciones hospitalarias normales, produzcan temores, así como daños a las paredes y otros elementos no estructurales.

**1.6.5.** Diseño de los componentes y sistemas arquitectónicos, mecánicos y eléctricos.

**1.6.6.** Las edificaciones a diseñar y construir se clasificarán como Edificios designados como “Hospitales y otras Facilidades de Cuidado de Salud que tengan Cirugía o Facilidades de Tratamiento de Urgencia” (Categoría IV, Tabla 1-1, REP-14). De igual forma, la Categoría de Desempeño Sísmico D, para A(Coeficiente sísmico que representa a la aceleración pico efectiva relativa a la velocidad) mayor o igual que 0.15, y menor que 0.20.

**1.6.7.** Sobre las cargas.

**1.6.7.1.** Para los efectos de los diseños estructurales se asumirá que las paredes internas y externas de las edificaciones serán de bloques de cemento, indistintamente del material que finalmente se utilizará.

**1.6.7.2.** Las cargas vivas establecidas en el REP-14, para determinados servicios hospitalarios, serán las cargas mínimas a utilizar en los diseños del proyecto. El contratista confeccionará un cuadro de cargas vivas que aplicará a cada área de servicio o de circulación.

**1.6.7.3.** Para las cargas muertas, se utilizarán las cargas indicadas en el REP-14. Sin embargo, se tomará la alternativa de mayor valor para cuantificar el aporte de las paredes cuando tenga lugar la situación de alturas mayores (Ambientes hospitalarios).

**1.6.7.4.** Para ambientes muy específicos, el contratista consultará con el representante del MINSA, e investigará, las características y/o equipo a utilizar.

**1.6.7.5.** También debe considerar las cargas que representan las bases de concreto de las unidades de aire acondicionado, y toda otra base que se utilice para la distribución de las cargas puntuales de los equipos.

**1.6.8.** Techo de láminas de zinc tipo sandwich y pares de carriola.

**1.6.8.1** El techo de cada edificación será de láminas de zinc cal 26 sobre pares de carriolas A/G cal 16

**1.6.8.2.** Deberá colocarse aislante térmico de Doble Burbujas.

**1.6.8.3.** La estructura será de elementos de acero formado en frío y/o acero estructural, empotrados en la viga de hormigón sobre las paredes, a nivel del cielo raso.

**1.6.8.4** La estructura se apoyará en vigas de amarre de hormigón reforzado sobre las paredes de bloques de cemento o de malla electro-soldada en A/C, según se indiquen en el plano.

**1.6.8.5** Deberá soportar las cargas muertas del caso

**1.68.6** El conjunto estructural y la malla repellada no deben sufrir deflexiones el repello o el funcionamiento de los sistemas.

**1.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

**1.7.1** El MINSA proveerá al Contratista los planos del polígono donde se ubicará el proyecto, y éste, a su vez, efectuará el estudio apropiado para la realización de la estructura e infraestructura.

**1.7.2** Todo el proceso del estudio de impacto ambiental estará a cargo de un profesional idóneo además de la aprobación de la AUTORIDAD NACIONAL DE AMBIENTE.

**1.8. TERRACERÍA, EXCAVACION Y RELLENO**

**1.8.1. GENERALIDADES**

**1.8.1.1** El contratista realizará todo el movimiento de tierra para obtener las sub-rasantes de las vías internas, vías de conexión con las existentes (Externas al polígono), estacionamientos, edificaciones y otras estructuras del proyecto. Deberá demarcar las edificaciones, excavar los cimientos, rellenar sobre los mismos, obtener los niveles de las sub-rasantes de los pavimentos, y los niveles debajo de las losas de piso.

**1.8.1.2** En función de estas actividades debe efectuar la terracería, excavaciones y rellenos, cumpliendo con las reglamentaciones especializadas comunes para estos menesteres (AASHTO).

**1.8.1.3** Las labores de Demarcación, Excavación común y de las estructuras, Rellenos sobre cimentos, de pavimentos y para pisos, Taludes, y de la terracería en general, serán supervisadas por el representante del MINSA.

**1.8.2. ALCANCE.**

**1.8.2.1** El Contratista, como parte de sus responsabilidades, debe diseñar el conjunto de la terracería de las edificaciones, áreas de estacionamientos y vías de circulación, en base al Anteproyecto, suministrado por el MINSA. Y confeccionar los Planos Finales de la Terracería, y las Especificaciones Finales respectivas.

**1.8.2.2** El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesario para completar la realización de la terracería en general, las excavaciones y rellenos para los cimientos de las edificaciones, estructuras, pisos, aceras y pavimentos, de acuerdo con los Planos Constructivos y Especificaciones Técnicas Finales respectivas.

**1.8.3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.**

**1.8.3.1** El Contratista utilizará la topografía general del polígono para los diseños requeridos.

**1.8.3.2** La terracería de las edificaciones y taludes será conformada y nivelada con una compactación mínima de 95 % de la densidad máxima seca.

**1.8.4. PLANOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FINALES**.

**1.8.4.1** El Contratista someterá, a consideración del representante del MINSA, los Planos Constructivos y Especificaciones Técnicas Finales contenidos en el Alcance de este título (Terracería, Excavación y Relleno).

**SECCIÓN: N°2**

**DEMOLICIONES**

**2.1. GENERALIDADES**

El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de todo el equipo, herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro medio necesario para efectuar todas las remociones y demoliciones que sean establecidas en los planos y especificaciones técnicas.

**2.2. ALCANCE**

Esta especificación establece requisitos básicos para efectuar demoliciones de paredes de bloques (parciales o totales), de muros reforzados, revestimientos de pisos y paredes, labores que se harán de acuerdo a las normas establecidas por la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.

* 1. **. PERMISOS Y PLANOS**

Se obtendrán los permisos del caso que expida la Oficina de Seguridad y la Dirección de Construcciones Municipales (Distrito de Panamá). Los planos respectivos establecerán los detalles de las áreas a remover; y las particularidades y cuidados a tomar.

* 1. **INSPECCIÓN**

El Inspector revisará las áreas a remover previamente a su ejecución y dará la autorización de campo cuando se percate de que todas las medidas de seguridad se hayan tomado.

**SECCIÓN Nº 3**

**MOVIMIENTOS DE TIERRA**

**3.1 GENERALIDADES**

El trabajo consiste en el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, herramienta y transporte necesario para desmontar, y deshierbar el sitio destinado al proyecto, dentro de los límites de la construcción indicada en los planos, o como así lo indique el inspector. También se considera la selección del sitio para la caseta de la obra, demarcaciones y referencia de la línea base.

**3.2**  **ALCANCE DEL TRABAJO**

**3.2.1.** Se removerá del sitio toda estructura u objeto existente a fin de que toda el área destinada a la construcción se encuentre a nivel de suelo natural y libre de objetos que no sean parte de los materiales y/o equipo necesario para la ejecución del proyecto.

**3.2.2** El contratista también procederá a la debida protección de aquellos elementos estructurales, arquitectónicos, mecánicos y eléctricos que permanecerán en las proximidades de la obra y a erección de vallas, otros medios y señales para prevenir sobre posibles accidentes.

**3.2.3.** El Contratista, iniciara el replanteo del proyecto en base a la información suministrada por el MINSA, consistente en los puntos marcados en campo; mantendrá este replanteo y lo usara como base marcándola. Así mismo el Contratista iniciara la demarcación de la zona de limpieza, con jalones o estacas altas pintadas de color, espaciados a no más de 50 m entre sí.

**3.2.4**. El Contratista hará la demarcación y utilizará el nivel existente para el debido replanteamiento de líneas, niveles, subrasantes y medidas señaladas en los planos.

**3.2.5**. Todos los trabajos serán realizados por el Contratista según métodos ya conocidos y con la utilización de los implementos necesarios, para su debida ejecución.

**3.2.6.** El Contratista se encargará de hacer una inspección al área, antes de empezar la Construcción, por cualquier ajuste que se tenga a bien hacer, durante la realización de la misma.

**3.2.7.** El Contratista visitará con el Inspector el o los sitios que piensa utilizar para la instalación de sus Casetas y Almacén.

**SECCIÓN Nº 4**

**LIMPIEZA Y DESMONTE**

**4.1. DESCRIPCION**

La limpieza y desmonte del área objeto del proyecto, consistirá en la remoción y disposición de toda la vegetación y desechos dentro de las áreas afectadas, exceptuando los objetos señalados para permanecer en su sitio.

**4.2. ALCANCE DEL TRABAJO**

El sitio deberá limpiarse de toda obstrucción, escombros, tierra suelta y cualquier otro objeto inaceptable que dificulte el proceso de construcción. Todas las raíces mayores de 0.05m de espesor y hasta una profundidad de 0.20m bajo el nivel de las nuevas fundaciones deberán ser removidas.

El Inspector aprobará en el terreno los límites de las áreas donde se deberá hacer el desmonte y la limpieza, señalando los árboles, arbustos, plantas y objetos que deberán preservarse.

Será responsabilidad del Contratista hacer los trámites necesarios con las oficinas municipales para la tala de los árboles, y cumplir con aquellas disposiciones que la mencionada actividad ocasione.

Antes de dar comienzo a cualquier operación de construcción en una zona determinada, los trabajos de limpieza y desmonte en esa zona deberán estar completamente terminados, a menos que el Inspector acceda a que se proceda de otra manera.

En áreas de rellenos se deberá remover todos los troncos y raíces mayores de 4cm de diámetro hasta una profundidad no menor de 45cm por debajo de la rasante.

Fuera de los límites de la construcción, en las áreas de excavación y relleno, se podrán dejar sin remover, los troncos y los objetos sólidos no sujetos a la descomposición, siempre que éstos no sobresalgan más de 15 cm sobre la superficie del terreno natural.

Con excepción de las zonas que se deben excavar, los hoyos o depresiones que resulten de la extracción o remoción de troncos u otras obstrucciones, deberán ser rellenados con material compactado.

Todos los objetos removidos deberán botarse fuera del área de construcción y será considerado como parte de los trabajos del Contratista.

**SECCIÓN N° 5**

**CIELO RASO**

**5. CIELO RASO SUSPENDIDO**

**5.1. PUBLICACIONES REFERIDAS:**

Las publicaciones listadas a continuación forman parte de esta especificación, hasta el punto a que ésta hace referencia. Las publicaciones están referidas en el texto únicamente por la designación básica.

Sociedad Americana para Pruebas de Materiales (ASTM):

C-635 Sistema Metálico De Suspensión Para Láminas Acústicas.

C-636 Instalación De Sistema Metálico De Suspensión Para Láminas Acústicas.

E-1264 Clasificación Estándar Para Productos De Cielorrasos.

Underwriters Laboratorios, Inc. (UL):

UL-05 (Enero, 1988) Directorio de resistencia al Fuego.

**5.2. ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo incluye todo el material, equipo, herramientas, mano de obra y todo cuanto sea necesario para la instalación de todo el cielo raso suspendido, completo incluyendo el sistema de suspensión y accesorios relacionados, tal como se detallan en los planos o requeridos por la obra. Se refiere solamente al área señalada en los planos.

Las Condiciones Generales de estas especificaciones se aplican a todo el trabajo incluido bajo esta Sección.

**5.3. INFORMACIÓN A SOMETER PARA APROBACIÓN**

Lo siguiente será sometido a aprobación de acuerdo con los términos y condiciones del pliego de cargos y especificaciones técnicas:

**5.3.1. Catálogo del Fabricante:** Con la información descriptiva del fabricante, las características y propiedades del material, las instrucciones de instalación y los certificados de garantía.

**5.3.2. Dibujos de taller**: los dibujos de taller se someterán a aprobación de la inspección. Los dibujos de taller mostraran el sistema de suspensión, método de anclaje, suspensión y representara toda la planta de cielorraso.

**5.3.3. Muestras:** Dos muestras de cada tipo donde indique textura, acabado y color será sometido para aprobación de la Inspección y el Dueño.

**5.4. ENTREGA Y ALMACENAJE:**

El material será llevado a la obra en los envases originales del fabricante, con sus marcas y nombres claramente indicados. El material será cuidadosamente manejado y almacenado en áreas cerradas y libres de humedad. Antes de la instalación, las láminas serán almacenadas no menos de 24 horas en la misma temperatura y humedad relativa del espacio en que estos serán instalados, con el fin de asegurar la misma condición de temperatura y humedad.

Una temperatura de no menos de 60 grados F y no mayor de 80 grados F y una humedad relativa no mayor del 70% será mantenida antes, durante y después de la instalación de las láminas de cielo raso.

**5.5. PLAN**

Los acabados interiores tales como repello, hormigón, instalación de pisos, serán terminados antes de la instalación del cielo raso suspendido. Sistemas mecánicos, eléctricos y otros trabajos que se realicen arriba del cielorraso suspendido serán terminados antes de la instalación. Sistema de ventilación serán activados con el fin de mantener la temperatura y humedad requerida.

**5.6. MATERIALES**

**5.6.1. Cielo Raso Suspendido:**

**5.6.1.1**. Cielo raso de yeso

Los cielos suspendidos serán de yeso, borde cuadrado, clasificación Firecode contra fuego, NRC de 0.55 a 0.65 y resistencia a la humedad y temperatura de al menos 40ºC y 90% de humedad relativa. El sistema de suspensión será igual o similar al Donn DX de USG. Esta suspensión será de carga inmediata, con patín de 2.5 cm y altura de 3.75 cm, clasificación A contra fuego y capacidad de carga de al menos 12 libras por pie lineal. La garantía del sistema de fibra y suspensión debe ser al menos 15 años.

**5.7. Instalación Del Sistema De Cielos Suspendidos**

Los cielos suspendidos se instalarán de acuerdo a lo establecido en la norma ASTM C 636. Los listones principales serán espaciados a 0.60 metros de centro a centro. Los colgadores serán de alambre de acero galvanizado calibre Nº 16 entorchado.

**5.8. INSTALACIÓN Y EJECUCIÓN**

**5.8.1. Requisitos:** Todo el trabajo de instalación del cielo raso suspendido será realizado con todos los sujetadores necesarios y demás accesorios requeridos para la correcta terminación del trabajo. Los soportes serán colocados para sostener los marcos alrededor de vigas, ductos, columnas, mallas y otras instalaciones a través del cielo raso.

Los ángulos maestros y ángulos secundarios se mantendrán distantes de las paredes o divisiones contiguas. Se instalará un sistema de sub- suspensión donde se requiera desviar un objeto con los soportes, de manera que todos los soportes queden a plomo. Si se instala una suspensión en contra declive del mismo ángulo como la primera suspensión, se utilizará una extensión que será instalada al mismo miembro de apoyo.

**5.8.2. Mano de Obra:** Todo los materiales y sistema de suspensión será instalados por personal con experiencia en este tipo de trabajo y de acuerdo a las recomendaciones de la AMA.

**5.8.3. Sistema de Suspensión:** El sistema de suspensión será instalado de acuerdo a ASTM C-363, se nivelará de manera tal que todos los colgadores, corredores principales y “T” cruzadas se seleccionen, espacien e instalen enviando la deflexión en más de 1/360 de luz de cualquier corredera “T” cruzada. Los colgadores firmemente sujetos al cielo raso, o viga de concreto, se espaciarán a 24” centro a centro e inmediatamente adyacente a los artefactos de luz que estén soportados por el sistema de suspensión.

**5.8.4. Soportes:** Los soportes se instalarán a plomo no presionarán ningún aislamiento, ductos o tuberías.

**5.8.5. Láminas de Cielo Raso:** Serán instaladas de acuerdo a las instrucciones aprobadas del fabricante. Los bordes de las láminas estarán justos con el sistema de suspensión y estarán debidamente alineadas. Las láminas serán instaladas de manera que las unidades menores de la mitad en su ancho sean minimizadas.

**5.8.6. Coordinación:** El contratista coordinara sus trabajos con el de los otros oficios para dar amplia oportunidad para la instalación de ductos, tubería y lámparas que han de quedar escondidas por o incorporadas al cielo raso.

**5.9. PREPARACIÓN DEL TRABAJO Y LIMPIEZA**

Se examinará el edificio antes de empezar el trabajo para determinar si se encuentra en condiciones de recibir los materiales y/o el sistema de suspensión. El área se barrera y quedara libre de obstáculos de manera que permita la movilización del armazón rodante.

No se procederá con el trabajo hasta que se haya cumplido con lo antes indicado y recibido la aprobación escrita del Inspector.

Una vez realizado el trabajo antes descrito, se limpiará el piso de cualquier desperdicio. Se reemplazarán los paneles y demás elementos que hayan sido dañados o instalados incorrectamente.

Toda la superficie de las planchas de cielo raso será limpiada para quitarles todo traza de suciedad, grasa y descoloramiento.

**SECCIÓN N° 6**

**METALES**

**6.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

Se suministrara toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos, transporte, insumos y cuanto sea necesario para llevar a cabo los trabajos de metales misceláneos incluyendo otros componentes menores de acero estructural, según se requiera en los planos y en estas especificaciones. Las Condiciones Generales y Especiales de estas especificaciones se aplican a todo trabajo incluido bajo esta sección.

**6.1.1. Requisitos generales:** Se verificarán todas las medidas necesarias en el campo, antes de la fabricación. La soldadura en cualquier elemento estructural se hará de acuerdo a AWS D1.1. Cualquier elemento que se especifique como galvanizado, y no se especifique lo contrario, se galvanizara por el proceso de forjado en caliente. El proceso de galvanizado se hará de acuerdo a ASTM A 123, ASTM A 446, o ASTM A 525. Los sujetadores serán compatibles con los materiales, en color y acabados y armonizaran con el material que están sujetando.

**6.1.2.** **MATERIALES DISIMILARES:** Cuando se encuentren materiales disimilares en contacto, o donde el metal este en contacto con el concreto, mortero, madera tratada a presión o materiales sujetos a humedad, la superficie se protegerá con una capa de pintura bituminosa o barniz asfaltico.

**6.1.3.** **FABRICACION:** El trabajo de metal misceláneo será debidamente realizado en forma y tamaño, con todas sus líneas, ángulos y curvas. Las soldaduras serán continuas, excepto cuando se permita la soldadura tipo “tack”. Las soldaduras expuestas se mantendrán lisas, los ribetes expuestos estarán a nivel con el resto del área. El trabajo será preciso, y estará apropiadamente anclado al sitio. Las instalaciones se harán de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

**6.1.4. ANCLAJE:** El anclaje se proveerá donde se requiera para sujetar los diferentes elementos metálicos en su sitio.

**6.2. MATERIALES**

**6.2.1. REQUERIMIENTOS:** El acero estructural (perfiles, barras, planchas, tuercas y arandelas), se conformaran a las especificaciones ASTM A-7 el acero galvanizado con la norma ASTM A-93 y el acero inoxidable será del tipo 18-8 (ASTM 304), calibre 18 y 14 (acabado satinado), a menos que se especifique lo contrario en los planos. Los materiales misceláneos serán de forma standard acero o hierro en secciones de grado comercial. El hierro fundido será hierro gris, blando y resistente.

**6.2.2. ACABADO DE ACERO:** Todos los elementos de acero que no tengan acabado integral vendrán del taller con una capa de pintura contra oxido, ya aplicada. El material será preferentemente limpio y libre de óxido previa a la aplicación de la mano contra oxido. No se requiere pintura contra oxido en materiales galvanizados, salvo donde estos hayan sido soldados. Estas zonas recibirán pintura contra oxido después de las limpiezas cuidadosas del área afectada. Donde los detalles o especificaciones señalen que a pesar de que una determinada pieza galvanizada quedar a la vista y recibirá un terminado pintado, la superficie será tratada de acuerdo a los términos especificados en la sección PINTURA de estas especificaciones. No se requiere pintar contra oxido elementos tales como anclajes, pernos, etc., en las partes que han de quedar ocultas en el concreto. Elementos incrustados en mampostería corriente, expuestos al aire en los espacios internos de la construcción y elementos expuestos, tales como pernos, anclajes, barras, etc. Recibirán tratamiento contra oxido, como en general se especifica para todo el trabajo de acero.

**6.2.3. ANCLAJES Y ADITAMENTOS:** Se suministrará, e instalará, todos los pernos, barras de apoyo, ángulos de refuerzo, anclajes y demás aditamentos que sean necesarios para lograr una construcción rígida y firmemente anclada. Salvo a autorización expresa del Inspector, todos estos elementos quedaran ocultos una vez terminada la instalación. Tornillos y otros aditamentos relacionados con trabajos de acero inoxidable, serán de acero galvanizado si han de quedar ocultos. Aditamentos relacionados con trabajos de acero galvanizado serán también galvanizados.

**6.2.4. ACABADOS DE ALUMINIO:** A menos que se especifique lo contrario, los elementos de aluminio tendrán acabado estándar. El espesor de la capa de aluminio no será menor que el especificado para los acabados de protección y decoración de los elementos usados en interiores o tipo Clase I y para exteriores como se indica en AA DAF-45. Los elementos con acabados anodizados recibirán un pre-tratamiento de pulido satinado y una capa de laca transparente.

**6.2.5. SOBRE, TABLILLAS Y REPALDOS ALTOS DE ACERO INOXIDABLE:** Los sobres, tablillas, respaldos altos en los muebles de trabajo de áreas especiales serán de acero inoxidable calibre 14, tal como se indica en los planos. El sobre se extenderá a su vez, formando un respaldo alto de 0.15 m. El acero inoxidable formara un pequeño resalte de 1” de alto en todo el perímetro del mostrador, a fin de evitar que las aguas se derramen al piso. La unión entre fregador y sobre será de soldadura continua. El sobre tendrá un declive de 1% hacia el fregador.

**6.2.6. PARRILLAS DE METAL:** Las parrillas de metal para peatones, serán de acero galvanizado calibre 14. Serán planchas de metal apernadas o soldadas a soportes. Los soportes de los extremos se localizarán de tal forma que no sobresalgan y provean una vía continua.

**6.2.7. ENREJADO:** Para las ventanas de celosías se construirán de acuerdo a los diseños y especificaciones indicadas en los planos. Los elementos constructivos y calidad de los materiales y soldadura en general se ajustarán a lo establecido en la sección Estructura para tal efecto.

**6.3. EJECUCION**

Todos los elementos se instalarán de acuerdo a los lugares acordados y según las recomendaciones del fabricante.

**6.3.1.** METODOS DE FABRICACION DE LOS ELEMENTOS DE ACERO INOXIDABLE:

Todas las piezas se fabricarán de acuerdo a lo siguiente:

1. Corte de la lámina de acero inoxidable, al tamaño necesario realizándose los dobleces limpios y uniformes.
2. Las soldaduras autógenas serán continuas y debidamente lijadas hasta desaparecer de la vista.

**SECCIÓN N° 7**

**PUERTAS DE ACERO**

**7.1. ALCANCE DEL TRABAJO:**

Se suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo, transporte, insumos y cuanto sea necesario para llevar a cabo el trabajo de suministro, transporte e instalación de puertas de acero para los cuartos de aire acondicionados, planta de emergencia, depósito de desechos hospitalarios, y cualquier cuarto cuya entrada dé hacia el exterior.

**7.2. PRODUCTO NORMALIZADO:**

Las puertas serán de tipo, tamaño y diseño indicado en los planos y de acuerdo a las especificaciones de los planos y suministradas por el fabricante.

**7.3. PROTECCION:** Las puertas se guardarán en áreas totalmente cubiertas y protegidas de daños por humedad extrema. Las puertas se almacenarán sobre bases para prevenir deformación y para proveer ventilación. Los cartones o cubiertas de fábricas se mantendrán intactos hasta el momento de su instalación.

**7.4. REQUISITOS GENERALES DE FABRICACIÓN**

**7.4.1**. **FABRICACIÓN:** Serán fabricadas de láminas de acero de 1/16" de espesor con marco en ángulos de 1 1/4" x 1/8".

Las dimensiones de las puertas cumplirán con lo indicado en los planos. Estarán montadas al marco con tres bisagras 4 ½” x 4 ½” tipo balinera, atornilladas a platinas de acero de ¼” calibre 7.

**7.5. INSTALACIÓN**

**7.5.1. INSTALACIÓN DE PUERTAS:** Las puertas tendrán un claro máximo de 1/8” a los lados y en la parte superior. En la parte inferior, un claro máximo de ¼” sobre umbrales metálicos y otros lados, salvo que se indique lo contrario. Los bordes de la puerta tendrán bisel de 1/8 pulgada.

**7.5.2. INSTALACIÓN DE MARCOS DE ACERO:** Los marcos serán aplomados y rectos, anclados fijamente en su lugar utilizando pernos si hay una estructura existente o anclaje laterales (“T” ajustable) para amarrar al concreto. Deberán ser suministrados de fábrica con una capa de pintura protectora, curada al horno.

**SECCION N° 8**

**FERRETERIA ACABADA**

**8.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo incluye toda la mano de obra, materiales y herramientas necesarios para el suministro y la instalación de ferretería acabada completa. Incluye ferretería de muebles.

Las Condiciones Generales de estas especificaciones se aplican a todo el trabajo incluido bajo esta sección.

La ferretería será de conformidad con los requisitos aquí especificados y los listados de ferretería que aparecen en los planos de construcción. Los números de los juegos de ferretería corresponden a los números del juego indicado en los planos.

**8.2. INFORMACIÓN REQUERIDA**

Antes que la ferretería sea ordenada, el contratista presentará, para aprobación del inspector de la DIS - MINSA, la lista de la ferretería que habrá de suministrar. La lista de ferretería detallara cada puerta con sus artículos de ferretería correspondiente, que incluirá las cantidades, el nombre del fabricante, mostrando número de catálogos de los fabricantes, acabado (tamaño y materiales), sistema de llaves, identificando cada juego de ferretería con el número de referencia de los planos, numero de referencia de tipo estándar, listado de abreviaturas y números de plantilla y cualquier otra información pertinente que sea requerida, para demostrar que la ferretería para suministrar se conforma a lo indicado en las especificaciones técnicas y los planos. En la medida de lo posible la ferretería acabada a suministrarse deberá ser de un solo fabricante, debe cumplir con requerimientos para uso hospitalario.

El listado de llaves se elabora de acuerdo a la distribución indicada por la inspección DIS- MINSA y constara de una llave maestra por cada edificio.

**8.3. EMPAQUE, MARCADO E IDENTIFICACIÓN:**

La ferretería se entregará en el sitio del proyecto en los empaques originales del fabricante. Cada artículo de ferretería se empacará individualmente en la caja o envase comercial corriente del fabricante, y será debidamente aprobada. Cada etiquetada o identificada con la puerta que corresponda a dicho cilindro.

Se incluirán instrucciones apropiadas con la cerradura y el listado de ferretería en donde se usen funciones de doble cilindro, o donde no sea evidente cual es el lado de la llave en una puerta.

**8.4**. **PLANTILLAS**

Los requisitos para la ferretería que será montada en las puertas o marcos serán coordinados entre el fabricante de la ferretería y el fabricante de la puerta o marco mediante el uso de plantillas y otra información para establecer la ubicación, refuerzo requerido, tamaño de los hoyos y detalles similares. Las plantillas de las bisagras serán de conformidad con BHMA A 156.7.

**8.5. LISTADOS DE LLAVES**

Las cerraduras serán colocadas con llaves en grupos o sub-grupos como se indique. Las cerraduras se suministrarán de acuerdo a las normas del sistema de construcción de llaves del fabricante.

**Cerraduras:** 3 juegos de llaves por cerradura.

**Juegos de llaves maestras:** 3 llaves en cada juego (sub-grupo)

Proveer todas las llaves con talones plásticos debidamente marcados, con troquel, indicando la localización de la puerta a que pertenece.

En las áreas administrativas de cada sección EL CONTRATISTA deberá entregar una cajilla metálica tipo comercial con seguridad, para colocar todas las llaves.

El sistema maestro de llave y tarjeta deberá ser registrado de fábrica para asegurar la naturaleza de propiedad de los códigos, evitar la duplicación y un sistema cruzado de llaves maestras.

Las llaves serán entregadas al Inspector en una caja, debidamente identificada y designada de acuerdo a su localización.

**8.6. MATERIALES**

**8.6.1. CERRADURAS:** Hasta donde sea posible los juegos de cerraduras, aldabas y juego de ferretería será grado I y de un solo fabricante. Los juegos de cerraduras y aldabas, perillas, tiradores y roseta serán de un diseño sencillo de acuerdo con la práctica corriente de los fabricantes.

Se suministrará la mano de obra y el equipo necesario para instalar todos los elementos de ferretería y cerrajería indicados en los planos y especificaciones implícitos en ellos o que sean necesarios para el perfecto funcionamiento de todas las puertas y de más elementos de madera.

**8.6.2. MISCELÁNEOS:**

**Umbrales de Metal:** serán de conformidad con BHMA A 156.21. Los umbrales para puertas exteriores serán de aluminio extruido, del tipo indicado y proporcionarán un cierre adecuado y efectivo con molduras especificadas.

**Acabados:** a menos que se especifique en otra forma los acabados cumplirán con lo indicado en BHMA A 156.18 y será grado I.

**Bisagras y cerraduras:** tendrán el acabado escogido por la inspección DIS -MINSA, de acuerdo al listado indicado en ferretería del plano de construcción.

**8.7. INSTALACIÓN**

**8.7.1. Requisitos:**

* Será ajustada de acuerdo con las plantillas e instrucciones impresas suministradas por el fabricante de la ferretería. Hasta donde sea posible, las puertas que hacia la habitación. Se instalará de acuerdo con DHI-02.
* Donde no se haya indicado de otra manera, los pomos de puertas serán colocados a 38” por encima del piso terminado. Las bisagras en las puertas se colocarán a 5” de la parte superior, y a 10” de la inferior y si hubiera una tercera bisagra, esta se centrará entre bisagras de arriba y abajo.
* El contratista suministrara y utilizara todo el artículo de ferretería menor y accesorios acostumbrados para el equipo y operaciones ordinarias del trabajo, hayan sido o no específicamente mencionados o mostrados.
* La ferretería que puede ser dañada por los trabajos de construcción serán protegida durante el proceso de ejecución del trabajo y descubierta al final. La ferretería del tipo especial será instalada en estricto cumplimiento de las instrucciones del fabricante; lo mismo se aplicará a toda pieza de ferretería que contenga instrucciones específicas.
* Todo el trabajo será instalado a nivel y plomo y asegurado con ajustadores propios para hacer todo el trabajo rígido y firme.
* Después de la instalación, toda la ferretería estará protegida de cualquier daño y cuando se reciba deberá ser limpiada.
* Cualquier ferretería que se dañe o no funcione será reparada o cambiada a satisfacción del Inspector por cuenta del Contratista.

**8.8. TIPOS DE FERRETERIA A UTILIZAR**: cuartos de aseo, deposito, baños, cuartos de aires acondicionado, cuartos eléctricos, oficinas administrativas y consultorios.

* Cerradura de Pomo grado 2 comercial institucional con base con bronce y acabado cromado satinado, llevan llave por fuera y libre por dentro.
* Cierra puerta tipo pesado
* Cerradura de manija para discapacitados grado 2 comercial/ institucional con base de bronce y acabado cromado satinado. (baños y consultorios).
* Tres (3) bisagras con balinera de 0.45 x 0.45 grado institucional con base de acero y acabado cromado satinado US 260
* Puertas de pasos de camillas: dos pivotes de piso de acción doble tipo pesado con acabado de acero inoxidable satinado. Dos cierra puerta con pivote incorporado tipo pesado con base de acero y acabado de cromo satinado, dos placas de empuje de acero inoxidable cal. 038 con acabado satinado, dos asas grado comercial / institucional de acero inoxidable con acabado satinado, una cerradura de cilindro cuyo cierre puede permanecer libre, llave por fuera y por dentro.
* Ferretería con sistema de suspensión y riel plomado que permita deslizar la puerta
* Las bisagras de las puertas de salida de emergencia llevarán barras anti pánico y salida de emergencia.

**SECCIÓN N° 9**

**CARPINTERÍA ACABADA Y EBANISTERÍA**

**9.1. ALCANCE DEL TRABAJO:**

El trabajo incluye el suministro e instalación de la carpintería acabada y ebanistería aplicada a muebles y otros trabajos similares.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo, transporte, insumos y todo cuanto sea necesario para llevar a cabo los trabajos de Carpintería y Ebanistería.

El contratista incluirá el suministro e instalación de todos los elementos de ferretería y cerrajería que sean necesarios para el perfecto funcionamiento de todas las puertas y demás elementos de madera incluida en la carpintería acabada.

Todos los elementos serán fabricados de acuerdo a las dimensiones, diseños, calidad y tipo de material detallado en los planos.

Toda la mano de obra será ejecutada por ebanistas y carpinteros competentes, siguiendo las normas establecida y/o la mejor practica del oficio, de acuerdo a los detalles indicados en los planos o a las recomendaciones del fabricante con la aprobación de la Inspección.

La construcción de toda carpintería de taller será de la mejor calidad dentro de su clase, no permitiéndose torceduras ni alabeos.

Toda la carpintería ha de sujetarse a las dimensiones expresadas en la documentación del proyecto y será revisada aprobada por el Inspector antes de ser fijada.

Todo detalle de la obra que no se especifique se ejecutara de acuerdo a las instrucciones que dé el Inspector. La inspección de estos trabajos extiende hasta el taller de fabricación.

Las condiciones generales de estas especificaciones se aplican a todo el trabajo incluido bajo esta sección.

**9.2. MATERIALES**

**9.2.1. MADERA EN GENERAL:**

El contenido de la humedad no excederá del 13 % para madera de exteriores y del 11% para madera de interiores.

Las imperfecciones solo se permitirán en su porcentaje igual o inferior al 10% sobre la superficie exterior, las piezas serán rectas, sin nudos, rajaduras, torceduras u otros desperfectos y de color uniforme.

Son permisibles nudos pequeños, en número limitado, siempre sean firmes y ajustados.

Resina y manchas ligeras en pequeñas cantidades serán permitidas en la que va a ser pintada; la madera usada en artículos que serán barnizados no podrá tener estos defectos.

**9.2.2. MADERA AGLOMERADA:**

En términos generales, los muebles serán con piezas fabricadas a base de madera comprimida a presión **sin recubrimiento para ambientes húmedos (MUF), producido a partir de partículas de madera aglomeradas unidas mediante una resina especial, que le permite conservar sus características durante un mayor espacio de tiempo.**

**SECCIÓN N° 10**

**SUPERFICIES SOLIDAS NO POROSAS Y HOMOGENEAS**

**10.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo incluye el suministro e instalación de todas las superficies sólidas para todos los sobres de muebles fijos y ventanillas de atención.

El Contratista suministrara toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo, transporte, insumos y todo cuanto sea necesario para llevar a cabo los trabajos descritos en esta sección.

El Contratista incluirá en su trabajo, todos los materiales, piezas, estructuras y elementos de fijación que sean requeridos para la instalación de las superficies sólidas, asegurando su correcta colocación, ajustándose estrictamente a las recomendaciones del fabricante.

Todos los elementos serán fabricados de acuerdo a las dimensiones, diseño, calidad y tipo de material detallando en los planos.

Toda la mano de obra será ejecutada por personal calificado para el trabajo bajo esta sección, de acuerdo a las mejores prácticas del oficio.

**10.2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL**

Superficies sólidas de ½ pulgada de espesor, el material será resistente a las manchas, ácido, humedad y peso, como lo son las superficies sólidas no porosas y homogéneas compuestas por piedras naturales o resinas acrílicas

* 1. **10.2.1. Composición del producto**

Las láminas deberán ser fabricadas de resina acrílica, con retardarte al fuego y agentes con propiedades colorantes. Deberán ser completamente homogéneas, con colores sólidos y uniformes a través de todo el espesor del panel. Los paneles deberán contar en su parte posterior con una superficie enarenada para facilitar un buen contacto con el pegamento de cemento al substrato.

**SECCIÓN N° 11**

**ACABADOS DE PISO Y PAREDES**

**PORCELANATO, BASES Y AZULEJOS**

**11.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo requerido en esta sección, comprende el suministro de material, equipo, herramientas, transporte, insumo, mano de obra y todo cuanto sea necesario para la completa terminación del suministro, colocación, pulido y brillado de baldosas, zócalos, pasos, contrahuellas, de escaleras y colocación de azulejos (acabado de pisos y paredes). Las condiciones generales de estas especificaciones se aplican a todo el trabajo incluido bajo esta sección y de acuerdo a los planos de anteproyectos entregados por la DIS- MINSA.

Las especificaciones para esta sección están dadas por las normas y estándares de la AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM).

**11.2. TIPOS DE MATERIALES**

Los diferentes tipos de pisos a instalar son:

- Porcelanato en piezas de 60 x 60 cm

-   Zócalo de 10cm del mismo material del piso.

- Azulejo en piezas de 20x20cm color blanco de cerámica

**Zócalo**

El zócalo será del mismo material y color que el piso, remates sanitarios y de un ancho de 10cm.

**Pisos de Porcelanato**

Se usarán porcelanato para tráfico pesado. Se deberá proveer además una cantidad adicional de piezas equivalente al 2% de la superficie total instalada, con destino para futuras reparaciones o sustituciones.

**SECCIÓN N° 12**

**PINTURA**

**12.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

Consiste en el suministro de todo el material, mano de obra, herramientas, equipo, transporte, insumos y todo cuanto sea necesario para la completa terminación del trabajo de pintura según las indicaciones de los planos y especificaciones. Toda el área nueva y aquella existente afectada por la realización de la obra, será pintada bajo este contrato.

**12.1.1. DEFINICIÓN**

El término “Pintura” como se emplea aquí, incluye emulsiones, esmaltes, pinturas, barnices, selladores y otros revestimientos, ya sea que se utilicen como capa base, intermedios o revestimiento de acabado.

**12.2. INFORMACIÓN A SOMETER PARA APROBACIÓN**

**12.2.1. Catálogos del Fabricante:** El Contratista presentara para aprobación del Arquitecto, los nombres, la cantidad representada y uso destinado de las marcas de fábrica de los materiales que se intentes sustituir por los materiales especificados.

**12.2.2. Instrucciones del Fabricante:** Descripción del producto, información técnica y consideraciones sobre la seguridad de los materiales que serán suministrados en todos los procedimientos de revestimiento.

**12.2.3. Certificado De Cumplimiento:** Con excepción de las bases para metal con base de plomo para el uso en espacios cerrados, se suministrará un certificado que todas las pinturas propuestas para uso en estructuras que estén inmediatamente accesibles a niños, tienen un contenido de plomo no mayor de 0.06 %, como se define en el párrafo restricciones sobre materiales peligrosos.

**12.2.4. Empaque, Rotulación:** La pintura estará en envases sellados que muestren legiblemente el nombre designado, formula o número de especificación, numero de bachada, color, cantidad, fecha de fabricación, numero de formula del fabricante, instrucciones del fabricante, incluyendo cualquier advertencia y precauciones especiales y el nombre del fabricante. Las pinturas de pigmentación serán suministradas en envases o mayores de 5 galones.

**12.2.5. Colores y Tintes:** Los colores serán de conformidad con lo siguiente: El tinte de las pinturas vinílicas y de aceite será hechos por el fabricante. El color de las capas de acabado variara ligeramente del color de la capa final de acabado. Muestras de colores se presentarán en el sitio de la construcción. Los colores exteriores e interiores serán escogidos por la inspección DIS - MINSA.

**12.2.6. Aprobación de Materiales:** Cuando las muestras son evaluadas, la aprobación de los materiales estará basada en los resultados de las muestras, del contrario, los materiales se aprobarán basado en reportes de prueba suministradas con estas. Si se aprueban los materiales en base a los resultados de las pruebas suministradas, las muestras serán retenidas por el inspector para hacer pruebas en caso de que el material resulte defectuoso durante o después de su aplicación. En adición a cualquiera otro recurso bajo este contrato, los costos por rehacer las pruebas de los materiales defectuosos correrán por cuenta del contratista.

**12.2.7. Condiciones:** Salvo que el fabricante de la pintura recomiende el contrario, la temperatura ambiental será entre 45 y 95 grados F se aplique revestimientos que no sean a base de agua. Los revestimientos a base de agua serán aplicados únicamente cuando la temperatura ambiental sea entre 50 a 90 grados F. Las pinturas, exceptuando las del tipo de agua, se aplicarán únicamente sobre superficies totalmente libres de humedad, como se determine por vista o tacto.

**12.3. CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Ningún material que no esté especificado, será aceptado en la obra. Cualquier cambio en material o sugerencias, deberá ser sometido por el Inspector para su aprobación, antes de dar comienzo al trabajo de pintura.

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales, con la etiqueta intacta y sin abrir. Aquellos materiales que sean envasados localmente sin etiqueta, deberán ser llevados a la obra en envases limpios. (El inspector deberá ver los comprobantes de ventana de estos materiales)

Cuando la cantidad requerida de un material de un color en particular sea de 50 galones o menos, podrá utilizarse una pintura de fábrica de primera línea aprobada, para uso similar en color al especificado.

**12.3.1. Mezcla:** La mezcla será un acrílico preparado de fábrica, que contenga de 46 a 47 por ciento de sólidos. La pintura de emulsión exterior será acrílica para exteriores, de acuerdo con FS TT-P-19. la pintura de emulsión acrílica para interiores será según especifique el listado de pintura.

**12.3.2. Pintura vinílica Para Exteriores:** La pintura viníilica para exteriores. Los colores serán escogidos por el MINSA.

**12.3.3. Base Para Metales Ferrosos:** La base para Metales Ferrosos será Zinc dust, Óxido de Zinc, pintura de barniz fenólica, Cromato de Zinc y Vynil Butyral Wash

**12.3.4. Fungicida:** La pintura contendrá un fungicida incorporado por el fabricante de pintura y cumplirá con la prueba de resistencia a hongos especificadas en Fed. FS TT-P-19

**12.3.5. Restricciones Sobre Materiales Peligrosos:**

**12.3.5.1. Plomo:** Con la excepción de bases para metal con base de plomo, para uso en lugares cerrados, no se utilizarán pinturas que contengan plomo que exceda al 0.06 por ciento en peso, del contenido total no volátil calculado como plomo.

**12.3.5.2. Mercurio:** No se utilizarán fungicidas de mercurio en pinturas de aceite, para exteriores ni interiores.

**12.4. ALMACENAJE**

Se designará un lugar para el almacenamiento de pintura y herramientas. Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el contratista se mudará con prontitud al nuevo lugar designado. El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar incendios.

**12.5. FABRICANTES**

Antes de comenzar la obra, el contratista someterá a la aprobación de la inspección DIS - MINSA, el nombre de los productos que se pretenden usar sus respectivos fabricantes. Estos materiales serán de la mejor calidad y de fabricantes conocidos.

**12.6. APLICACIÓN**

**12.6.1. Preparación De Superficies**

**12.6.1.1. General:**

Antes de dar comienzo al trabajo de pintura, el contratista deberá inspeccionar todas las superficies que han de ser pintadas y reportara al inspector, por escrito, todo defecto que encuentre. El inicio del trabajo por el contratista indica la aceptación de todas las superficies.

Los elementos que no se van a pintar que están en contacto con las superficies a ser pintadas o adyacentes a estas, serán removidos o protegidos antes de preparar la superficie e iniciar los trabajos de pintura. Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar y todas las superficies que han de pintarse, estarán secas.

Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, sucio, repello y grasa y otras materias que afecten el trabajo terminado.

Antes de comenzar a pintar, se enmasillarán todos los huecos de clavos, rajaduras, juntas abiertas y otros defectos. Los aceites y grasa se removerán con solvente. Los solventes serán de baja toxicidad con un punto de ignición sobre los 100 grados F.

Se programará la preparación de manera que el polvo y otros contaminantes no caigan sobre la superficie recién pintada.

Los artículos removidos antes de la aplicaron de la pintura serán reemplazados cuando se haya completado la aplicación de la pintura.

**12.6.1.2. Superficies Repelladas Existentes:**

Donde se unan superficies nuevas con superficies existentes, estas se recortarán tratando de disimular la unión, e integrada ambas estructuras.

Lávese bien con agua y jabón para eliminar la pintura despolvoreada y la suciedad, si hubiese pintura descascarada debe lijarse a fondo y luego aplicar una mano de sellador.

Primera Mano (sellador): Producto formulado a base de resinas acrílicas modificadas o alquidicias o de resinas fenolicas, aceite no saponificables alternamente refinados y disolventes de petróleo, de gran flexibilidad y alternamente impermeables. Es un acondicionador para superficies de concreto interiores o exteriores ya pintadas en donde hay polvo o porosidad, para prevenir la decoloración de la pintura por la acción de sales de concreto y prevenir el desprendimiento de la pintura.

**12.6.1.3. Superficies de Metal:**

Se deberá quitar las grasas, polvo, oxido y herrumbre de todas las superficies metálicas antes de pintarse.

Hierro o Acero: Todo el material deberá llegar a la obra con la mano de pintura anticorrosiva, libre de plomo dando en el taller.

Superficies Galvanizadas y no Ferrosas: Las superficies galvanizadas a ser pintadas se limpiarán con solvente y serán tratadas con una base tipo “Vynil Butyral Wash Coat”

**12.6.1.4. Superficies de Concreto o Repelladas Nuevas:**

Las superficies de concreto deben estará bien fraguadas (el repello tendrá por lo menos 30 días de coloración antes de pintarse). De ser posible medir el ph. El ph óptimo es entre 7 y 9, a valores superiores deberá neutralizarse dicha alcalinidad.

El repello estará limpio y libre de impurezas e irregularidades en su superficie.

Si el concreto está muy liso y se va a pintar, se debe tratar con una solución de ácido muriático, según sus instrucciones, para crear buen patrón de adhesividad.

Lave bien con agua fresca y deje secar.

**12.6.1.5.** **Superficies de Gypsum Board:**

Las superficies de Gypsum Board estarán secas y libres de sucio y polvo que será removido con un cepillo suave y un paño seco antes de aplicarse la primera capa de revestimiento.

**12.7. RECUBRIMIENTO EPOXICO**

**12.7.1. General:** El revestimiento será aplicado estrictamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante y por personal especializado. La mano de obra se realizara de acuerdo con las normas establecidas y aceptadas en la buena práctica del oficio. Se pondrá especial atención en los detalles de bordes y a la limpieza de las aéreas adyacentes. El revestimiento de material epóxico será aplicado según el procedimiento y con los componentes utilizados por el fabricante, de acuerdo a TT-C-535, Pintura epóxica par interiores.

**12.7.2. Preparación de Superficies:** Todas las superficies estarán bien limpias, utilizando para ello la técnica de limpieza correcta, para logar los mejores resultados de dureza, flexibilidad y duración. Para todas las superficies de concreto que se cubrirán con capas epóxicas, el mismo se aplicara en las superficies recién repelladas. El ácido a su vez le dará al concreto una superficie más adecuada para la adherencia.

**12.7.3. Procedimiento:** el siguiente procedimiento se aplicará para la preparación de las bases de todas las clases antes de colocar revestimientos, pastas o morteros de los productos epóxicos.

El procedimiento correcto para el lavado con ácido, es preparar una solución de ácido muriático de 5 partes de agua. La solución se aplicará con brocha en paredes. Después de la saturación. La pared se cepilla con escoba durante un periodo de 10 a 15 minutos. Luego se limpia todo con agua por manguera y se vuelve a limpiar con una solución de amoniaco (1/2 litros de amoniaco para balde de agua). Después de 5 minutos, la pared se limpiará nuevamente con cepillo y manguera. Es importante que se permita a la superficie de concreto secar completamente, por lo menos un día hasta la aplicación del epóxicos. Antes de tratar el concreto nuevo en la forma arriba descrita, este tendrá por lo menos 7 días de curado y un tiempo de secado de 21 días o más. Todas las grietas de espesor mínimo y las imperfecciones de la superficie se taparán con un relleno epóxico, antes de colocar el material epóxico. La grieta será completamente rellenada, usando cuchillo o llana para la aplicación. Después que la superficie ha sido bien preparada, proteja todas las superficies en las que no se va a poner revestimiento epóxico con cinta de mascara. Se recomienda 3M 710 cinta de mascara o similar. Se protegerán todas las superficies pintadas. Si hay alguna duda acerca de la preparación de la superficie, se hará un pequeño parche de prueba para asegura una buena adherencia.

**12.7.4. Precauciones:** La resina epoxica se consideran en cierto grado toxico para algunas personas, causando algunas veces inflamaciones de la piel. Por lo tanto, se recomienda trabajar con guantes de goma. También se evitará que el epoxico llegue a la cara o a los ojos por lo que se recomienda el uso de anteojos protectores. Algunos endurecedores son tóxicos, por lo tanto, se recomienda el mismo cuidado y además procurar una ventilación apropiada en la obra, puesto que la evaporación puede también ser toxica.

**12.7.5. Mezclado Y Adelgazamiento:**

Salvo que el fabricante lo contrario, la pintura podrá ser diluida inmediatamente antes de su aplicación, utilizando un diluyente adecuado, no mayor de una pinta por galón, cuando sea necesario, para ajustarse a las condiciones de la superficie, temperatura, tiempo y métodos de aplicación. El uso de los diluyentes no evitara que el Contratista obtenga una superficie uniforme en su espesor y brillo. No se mezclarán pinturas de diferentes fabricantes.

**12.7.6. Aplicación Y Relación De Pintura**

**12.7.6.1. Requisitos Generales:** La pintura podrá aplicarse a brocha, rodillo o rociador. Al momento de su aplicación, la pintura no mostrara señales de deterioro.

Cada capa de pintura será aplicada de manera que la capa seca tenga un espesor uniforme y sin que se corra, gotee, ondule, forme perforaciones u otras fallas, traslapes, marcas de brocha y variaciones en el color, textura y acabado. La uniformidad será total. Se dará especial atención para asegurar que todos los bordes, esquinas, grietas, soldaduras y ribetes reciban un revestimiento cuyo espesor sea igual a las superficies adyacentes. Las pinturas, con excepción de las acrílicas o vinílicas, serán aplicadas únicamente en superficies totalmente libres de humedad como se determine por la vista y tacto.

**12.7.6.2.** **Ventilación:** Se proporcionará una ventilación adecuada durante la aplicación de la pintura. Las personas encargadas de pintar con rociadores a presión utilizaran respiradores. Las áreas adyacentes serán protegidas según las medidas de precaución apropiadas.

**12.7.6.3. Aplicación de Capas:** Debe haber transcurrido suficiente tiempo entre las diferentes capas para permitir un secado adecuado. Este periodo de tiempo será modificado cuando sea necesario para ajustarse a las condiciones del tiempo. Las pinturas con base de aceite o del tipo con solvente oleo resinoso, se consideran secas para una segunda capa, después de las 24 horas, cuando la pintura se sienta firme, y la aplicación de una nueva capa de pintura, no ocasione que la base se levante o pierda adhesión.

**SECCIÓN N° 13**

**ROTULOS DE SEÑALIZACION**

**13.1. ALCANCE DELTRABAJO**

El trabajo consiste en el suministro e instalación de rótulos de señalización descrito bajo estas especificaciones y/o señalización en los planos.

**13.2. MATERIAL**

**13.2.1. ROTULOS INTERIORES:** El rotulo será plástico de 1/8” de espesor, pintado. No se aceptarán letras, ni figuras sobrepuestas.

**13.2.2. ROTULOS EXTERIORES:** El rotulo será de plancha de aluminio calibre #16, pintado con pintura reflectante y atornillado al tubo galvanizado con dos tornillos galvanizados de 2 ½” x 3/8” de diámetro a 20 cms. del vértice superior e inferior respectivamente.

**13.3. INSTALACION**

**13.3.1. ROTULOS EXTERIORES:** Serán colocados según se indica en el plano y/o cuadros, cumpliendo con las reglamentaciones establecidas por la Dirección Nacional de Tránsito y Trasporte Terrestre.

**13.3.2. ROTULOS INTERIORES:**

**13.3.2.1. “DE CANTO”**, se instalara con ángulos de aluminio anodizado natural.

**13.3.2.2. “COLGADO DE CIELO”,** será con cadenas, ya sea de las grillas del cielo raso o de la losa de techo según sea el caso. Estos deben quedar colgados a una altura libre de 2.10 mts. del piso acabado.

**13.3.2.3**. **“EN PARED O EN PUERTA”,** tendrá en sus extremos en forma vertical cinta de doble adhesión 3M o similar y serán colgados a la altura que indique el Arquitecto proyectista.

**13.3.2.4. DIRECTORIOS**

Se instalará en pared, accesible a la orientación del público. Su contenido será de lectura, sin pictogramas y con función direcciona, utilizando flechas.

Serán construidos con un marco o elemento portante de aluminio.

**13.4. RUTA DE EVACUACION**

Serán fabricados del mismo material plástico que el resto de los rótulos. Su fondo siempre será rojo y la figura representativa de orientación de auxilio será blanca.

Estos rótulos están referenciados al Plano de Simbología de Ruta de Evacuación y siempre deben quedar orientados hacia las escaleras y puertas de salida.

Dimensiones: 0.15 mts. de ancho por 0.30 de alto, colocados según se indica en el Plano a 2.10 mts. de altura. Los rótulos deben quedar fijos, seguros en su posición y a escuadra o nivel.

**13.5. LECTURA**

Cuando se indique, colocación “DE CANTO EN PARED” o “COLGADO DE CIELO RASO”, el rotulo debe llevar lectura en ambas caras, es decir, doble lectura.

**SECCIÓN Nº 14**

**ELECTRICIDAD**

**14.1 GENERALIDADES**

Se requiere diseñar, desarrollar y confeccionar los planos y especificaciones completas de los sistemas eléctricos, así como la ejecución de los trabajos de instalación que resulten de dicho diseño.

**El sistema eléctrico propuesto debe incluir el diseño del sistema de generación de energía renovable (fotovoltaica) para garantizar el suministro continuo de energía eléctrica**. Además, el sistema deberá contar con la instalación de un generador eléctrico de manera que se pueda alternar con la fuente antes mencionadas Esta propuesta debe incluir el sistema de distribución eléctrica interna para suministrar los niveles de voltaje y frecuencia requeridos por los equipos y sistemas para que éstos funcionen de manera segura, confiable y eficiente, y el sistema de distribución de circuitos ramales para iluminación y fuerza.

De manera general el diseño de los sistemas eléctricos deberá estar concebido bajo los criterios de seguridad, confiabilidad, eficiencia (ahorro energético), calidad de voltaje, facilidad de mantenimiento, flexibilidad y capacidad para futuro crecimiento.

**14.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Los principales aspectos de este trabajo se describen brevemente a continuación y no representan en ningún momento la totalidad de los trabajos a realizar. Esta descripción no limita la responsabilidad del Contratista en efectuar un trabajo completo:

Todo el trabajo se ejecutará de acuerdo con las condiciones generales, las condiciones especiales y las normas, criterios de diseño y características de los elementos eléctricos de referencia indicados en este pliego de cargos.

**14.2.2 Estudio, diseño, desarrollo, aprobación de los planos de los siguientes sistemas eléctricos:**

* Sistema de alimentación eléctrica debe aprovechar los recursos renovables del área, de la manera más eficiente y contemplando el sistema de almacenamiento de energía y los equipos necesarios para garantizar el suministro eléctrico continúo.
* Sistema de distribución eléctrica para todo el edificio, incluyendo los interruptores principales, plantas eléctricas de emergencias, interruptores de transferencias automáticas, tableros de distribución principales, alimentadores y sus protecciones(TVSS), tableros de distribución secundarios alimentadores, acondicionadores de línea), centros de carga, cableado completo y sus protecciones.
* Sistema de distribución de los circuitos ramales, de alumbrado interior y exterior y de fuerza, incluyendo un moderno y eficiente sistema de iluminación.
* Sistema de alimentación, protección y control para los siguientes equipos de potencia, según necesidades:
* Sistema de bombeo de agua potable y bomba contra incendio;
* Compresor de aire medico;
* Sistema de Aire Acondicionado y de respaldos, Ventilación y Refrigeración.
* Equipos de Imagenología (Rayos X, Ultrasonido, etc.).
* Planta eléctrica de prime diésel, con capacidad para áreas críticas del Centro de Salud, diseñada con los tableros de transferencia automática requerido, la planta eléctrica debe contar con aislamiento acústico y tanque de almacenamiento de combustible y tanque diario.
* Sistema de protección contra rayos.
* Otros por definir
* Revisión de las características técnicas de elementos del sistema eléctrico de referencia proporcionadas por el MINSA, en caso de necesidad de hacerles cambios o adiciones siempre y cuando sea para mejorarlas.
* Suministro de un juego reproducible y cinco copias de los planos registrados y aprobados por las entidades municipales para construcción, hojas de cálculos, memoria técnica y certificados de inspección de los sistemas eléctricos por parte de las autoridades competentes.
* Suministro, transporte e instalación de todos los elementos de los sistemas de alimentación y de circuitos ramales de alumbrado y de fuerza en toda la instalación en normal y emergencia, incluyendo, la acometida, transformadores secos, interruptores termo magnéticos, tableros de distribución principales y secundarios, centros de carga, luminarias, tomas de corriente, equipos de protección, dispositivos, accesorios, tuberías, cables, y todo lo necesario para un sistema eléctrico completo.
* Suministro, transporte e instalación de los sistemas de respaldo de energía eléctrica de emergencia, incluyendo sus interruptores de transferencia automáticos, casetas y tanques de combustible de almacenamiento y de diario.
* Suministro, transporte e instalación del sistema de Protección Contra Rayos.
* Construcción de las obras civiles eléctricas asociadas.
* Pruebas y puesta en servicio de todos los equipos y sistema eléctrico.
* Suministro de un juego reproducible y tres (3) copias de los planos como construido (“As built”).
* Adiestramiento del personal del MINSA en la operación, pruebas y mantenimiento de los equipos y sistemas eléctricos instalados en el edificio.
* Suministro de tres copias de los manuales técnicos de operación, partes de repuestos, pruebas, mantenimiento y reparación de los nuevos equipos y sistemas eléctricos instalados en el edificio.
* Limpieza de las áreas de trabajo y eliminación de desperdicios.

Cualquier otro trabajo que se requiera para completar satisfactoriamente la instalación completa del sistema eléctrico de las nuevas instalaciones, como indicados en este documento y en concordancia con las normas, códigos y reglamentos vigentes aplicables.

**14.3. NORMAS Y CODIGOS APLICABLES**

En la prestación de los servicios y la ejecución de los trabajos aquí señalados, el Contratista deberá cumplir con los requerimientos aplicables de la última versión de las normas y códigos que se detallan más adelante.

Es responsabilidad del Contratista ajustarse y tener a su disposición todas las normas y códigos señalados y deberá poder presentar las últimas ediciones de las mismas a requerimiento del MINSA.

**NOMBRE ABREVIATURA**

**INTERNACIONALES:**

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE ANSI

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA

NATIONAL ELECTRIC CODE (NFPA 70) NEC

NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS

ASSOCIATION NEMA

INSTITUTE OF ELECTRIC AND ELECTRONICS

ENGINEERS IEEE

ILUMINATING ENGINEERING SOCIETY IES

LIFE SAFETY CODE (NFPA 101) LFC

THE UNDERWRITERS LABORATORIES UL

**NACIONALES:**

SOCIEDAD PANAMEÑA DE INGENIERÍA Y

ARQUITECTURA SPIA

COMISION PANAMEÑA DE NORMAS

INDUSTRIALES Y TÉCNICAS COPANIT

REGLAMENTO PARA INSTALACIONES

ELÉCTRICAS RIE

OFICINA DE SEGURIDAD DEL CUERPO DE CBP

BOMBEROS DE PANAMÁ

DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DEL

MUNICIPIO COMARCAL

MINISTERIO DE SALUD MINSA

**14.4. CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTUDIO Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS**

**14.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

a.- Todo proponente deberá presentar en su propuesta copia del registro actualizado expedido por la Junta técnica de Ingeniería y Arquitectura, que lo acredite para diseñar, suministrar, instalar, probar y mantener sistemas eléctricos en la República de Panamá.

b.- El proponente deberá obligatoriamente visitar el sitio de obra antes de presentar su propuesta, a fin de conocer las condiciones y las limitaciones existentes y la magnitud del trabajo requerido.

c- El Contratista deberá asignar para desarrollar esta fase del proyecto a un profesional responsable del diseño que sea Ingeniero Eléctrico o Electromecánico, con licencia de idoneidad expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura y que tenga por lo menos tres (3) años de experiencia comprobada en este tipo de trabajo.

d.- Además de las normas y criterios aquí definidos, el profesional encargado del diseño eléctrico deberá cumplir con los requerimientos establecidos en las normas y códigos aplicables publicados en última edición por las entidades internacionales rectoras de la seguridad eléctrica y del estricto cumplimento de los reglamentos de instituciones nacionales que rigen la materia.

e.- El Contratista deberá someter para aprobación del MINSA, el cronograma de trabajo que se propone seguir, desglosado por actividad.

f.- El Contratista deberá someter para aprobación del MINSA, antes de desarrollar los planos finales, un borrador del anteproyecto del diseño que propone seguir. Luego de la aprobación por escrito por el MINSA, el Contratista procederá a elaborar los planos finales que serán sometidos a aprobación en todas las entidades competentes.

G.-Los planos deberán incluir todos los detalles constructivos necesarios para la completa ejecución y coordinación de los trabajos cubiertos en esta sección.

h**.-** La aprobación de los planos finales por parte del MINSA y de las entidades competentes no releva al Contratista de su responsabilidad del cumplimiento de las normas y reglamentos aplicables vigentes, ni de un buen diseño y de un correcto suministro e instalación de los equipos y sistemas eléctricos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del MINSA, a menos que se indique expresamente por escrito otra decisión.

i.- Al completarse los trabajos de instalación, el Contratista hará las correcciones correspondientes a los planos originales para mostrar el trabajo tal como construido.

j.- El Contratista deberá orientar el diseño hacia el logro de un sistema eléctrico seguro, confiable, de larga duración y que garantice una operación eficiente, con los menores costos de operación y de mantenimiento.

k.- Los componentes del sistema eléctrico deberán ser seleccionados por su calidad, listados por UL para el uso apropiado. Toda la instalación deberá ser diseñada y construida teniendo en cuenta la accesibilidad de sus componentes para todas las labores de operación y de mantenimiento.

**14.4.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS**

Los servicios profesionales relacionados con el diseño de los sistemas eléctricos incluyen los siguientes servicios:

* Diseño de la propuesta del sistema de generación de energía renovable, el cual deberá ser aprobado por el MINSA.
* Obtención de información de campo para evaluar el estado y condiciones existentes del área del proyecto.
* Consultas permanentes con el Arquitecto Administrador de Proyecto y los ingenieros asignados por el MINSA.
* Análisis de alternativas para ubicación de equipos principales y auxiliares, en el caso de que los propuestos no sean funcionales.
* Elaboración de los planos de los sistemas eléctricos completos para la ejecución de los trabajos requeridos.
* Elaboración de estudio de iluminación.
* Elaboración de estudio de Coordinación de protecciones.
* Elaboración de hojas de cálculos y memoria técnica.
* Aprobación de los planos eléctricos
* Presentación de la documentación solicitada en estos Términos de Referencia.

**14.4.3. RESPONSABILIDAD DEL INGENIERO DE DISEÑO**

El Ingeniero Electricista encargado del diseño de los sistemas eléctricos tendrá las siguientes responsabilidades:

* 1. Consultar y aplicar la última versión publicada de las Normas, Códigos y Reglamentos aplicables al diseño de los sistemas eléctricos.
     1. Investigar y recomendar la última tecnología de fabricación de equipos y materiales utilizados en los sistemas eléctricos.
     2. Investigar los datos técnicos de la red de distribución primaria de electricidad en el área del Proyecto, tales como la Corriente de Corto Circuito y la Impedancia de la red de tierra del sistema en el punto de entrega del servicio eléctrico.
     3. Investigar cualesquiera otros datos que sean requeridos para completar satisfactoriamente el diseño y desarrollo de los planos y especificaciones de los sistemas eléctricos.
     4. Verificar las medidas y los datos de los planos de anteproyecto y de los informes suministrados por la Institución.
     5. Obtener de los demás profesionales involucrados en el diseño de las otras obras relacionadas con el Proyecto, los datos técnicos que inciden en el diseño y desarrollo de los planos y especificaciones de los sistemas eléctricos.
     6. Someter a revisión y aprobación del MINSA los borradores de los planos y especificaciones técnicas que vaya desarrollando antes de pasarlos en versión final.
     7. Obtener la aprobación correspondiente de todos los planos finales por la Dirección de Ingeniería Municipal correspondiente, del Ministerio de Salud, de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, ANAM, entre otras.
     8. Entregar a la Institución todos los originales finales aprobados de planos y especificaciones técnicas, listos y completos para el suministro e instalación de los sistemas eléctricos, así como también las hojas de cálculos y demás documentos solicitados en esta Sección.
     9. Asumir toda la responsabilidad técnica y legal que le corresponda por el diseño y desarrollo de los planos y especificaciones técnicas de los sistemas eléctricos contratados.
     10. Cumplir con todos los términos, condiciones, y demás requisitos indicados en este documento.

**14.4.4. OBLIGACIONES DEL INGENIERO DE DISEÑO**

El Ingeniero responsable del diseño de los sistemas eléctricos tendrá las siguientes obligaciones:

* + - * 1. Asumir la responsabilidad total por la ejecución de los trabajos de diseño, elaboración de planos y especificaciones técnicas y demás trabajos indicados en este documento.
        2. Desarrollar con profesionalismo los trabajos arriba señalados.
        3. Obtener toda la información y documentación requerida para realizar satisfactoriamente los servicios profesionales aquí solicitados.
        4. Permitir a la Institución el examen de los métodos, documentos, equipos, personal y lugares de trabajo, relacionados con el diseño.
        5. Atender prontamente las recomendaciones e instrucciones que le hagan el Arquitecto Administrador de Proyecto y los ingenieros asignados por el MINSA.
        6. Mantener en estricta confidencialidad los informes, documentos, resultados y detalles relacionados con los trabajos de diseño.
        7. Verificar las medidas de los planos y los datos suministrados por la Institución.

**14.4.5. OBLIGACIONES DE LA INSTITUCION**

a.- Emitir los permisos y autorizaciones requeridas para la realización de los trabajos de estudio y diseño.

b.- Proporcionar la información disponible que se requiera para facilitar la realización de este trabajo.

c.- Designar funcionarios profesionales de las ramas de Ingeniería y Arquitectura de la Institución para coordinar y asesorar en el desarrollo del trabajo.

**14.4.6. PRESENTACION DEL PROGRAMA DE ENTREGA DE DOCUMENTOS**

El Contratista deberá entregar para la aprobación del Arquitecto Administrador de Proyecto un programa de presentación de documentos preliminares y finales, incluyendo los más importantes, como:

1. Informes de levantamiento de Información de Campo y la obtención de datos técnicos necesarios.
2. Estudio de Alternativas.
3. Conceptualización del trabajo para el diseño final.
4. Borrador de planos propuestos.
5. Planos Finales (original más tres copias).
6. Borrador de Especificaciones (de ser necesario).
7. Especificaciones Técnicas finales
8. Hojas de Cálculo de iluminación.
9. Memoria Técnica.
10. Estudio de coordinación de las protecciones eléctricas.

**14.4.7. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE ESTUDIO Y DISEÑO**

a.- Aplicación de Normas y Criterios

El Ingeniero responsable del diseño deberá ejecutar el trabajo siguiendo las normas y criterios esbozados en este documento, complementando con las aplicación de los requisitos de la última versión de las normas y códigos aplicables al diseño, construcción, instalación y pruebas de los sistemas eléctricos en establecimientos institucionales publicadas por sociedades técnicas, cuerpos u organismos rectores de la seguridad (ANSI, NFPA, UL, IEEE, etc.), así como de los reglamentos de entidades nacionales que rigen la materia por disposiciones legales (Ingeniería Municipal, Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, entre otros).

Además de la aplicación de las normas, códigos y regulaciones de seguridad antes citados, en el diseño de los sistemas eléctricos se deberán aplicar los criterios de ingeniería que garanticen la seguridad, confiabilidad, larga duración y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas y equipos eléctricos, con énfasis en lo relativo al ahorro energético.

b.- Personal

El equipo encargado del diseño y del desarrollo de los planos y especificaciones deberá estar conformado por profesionales idóneos en la materia con licencia expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. Para tal propósito, el Ingeniero responsable del trabajo deberá someter el listado completo con los nombres y la Hoja de Vida de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo.

c.- Consultas y Reuniones de Trabajo

El Ingeniero responsable del diseño se reunirá regularmente con el Arquitecto Administrador del Proyecto y los ingenieros asignados por el MINSA, con el fin de aclarar cualquier duda que surja referente a la aplicación de las normas y los criterios de diseño e informar sobre el avance del desarrollo del trabajo.

Durante la ejecución del diseño, el Ingeniero Electricista diseñador deberá mantener una permanente comunicación con el Arquitecto Administrador de Proyecto y los ingenieros asignados por el MINSA, así como con los otros profesionales encargados del diseño de las instalaciones mecánicas, sistemas especiales, las obras civiles y de la arquitectura.

Para cada etapa del diseño se deberán discutir los conceptos y parámetros a utilizarse, los cuales sólo podrán desarrollarse luego de su aprobación por el equipo de profesionales asignados por el MINSA para este Proyecto.

d.- Planos y Especificaciones

Los planos serán dibujados por computadora en Auto CAD versión 2006 o más reciente, utilizando el formato indicado en estos términos de referencia. La Escala de la Planta Arquitectónica para el rayado de los sistemas eléctricos será de 1:75 mínimo. Las copias deberán ser nítidas y legibles. El Contratista entregará a la Institución un juego completo de los planos originales reproducibles con los sellos de aprobación de todas las entidades competentes, en apego a las disposiciones legales vigentes, más tres (3) copias; además entregará un Disco Compacto, conteniendo los dibujos finales de los planos elaborados en programa Auto CAD

Las especificaciones técnicas se transcribirán por computadora y se entregarán original más tres (3) copias en papel de 8-1/2” x 11”, además de la grabación en un Disco Compacto. Las copias serán nítidas y legibles.

e.- Memoria Técnica, Hojas de Cálculos y Estudio de Coordinación

La Memoria Técnica se hará siguiendo las estipulaciones de la Resolución No. 92-313 del 28 de octubre de 1992 de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. Y de las normas técnicas del la Empresa de Distribución Eléctrica del área.

Estos documentos se presentarán en tres (3) juegos de copias en hojas blancas de 8-1/2" x 11", escritas en computadora en espacio sencillo, además de grabados en disco compacto. Las copias serán nítidas y legibles.

f.- Registro y Aprobación de Planos

Los planos, antes de su entrega final, deberán ser registrados y aprobados por las instancias oficiales competentes que exige la Ley, como: Dirección de Ingeniería Municipal, Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, Ministerio de Salud, ANAM, EDE, etc.

**14.4.8. COORDINACION DE LOS TRABAJOS DE ESTUDIO Y DISEÑO**

El Ingeniero Electricista diseñador deberá coordinar directa y frecuentemente con el Arquitecto Administrador de Proyecto y los ingenieros asignados por el MINSA a medida que avance en los estudios, el diseño y la elaboración de planos y especificaciones de los sistemas eléctricos, presentando los borradores de los documentos desarrollados para revisión y/o aprobación antes de su versión final.

Igualmente, deberá coordinar con los otros profesionales encargados del diseño de las obras arquitectónicas, civiles y mecánicas del Proyecto para adecuar y contemplar en el diseño de los sistemas eléctricos las condiciones y los requerimientos de electricidad de dichas obras.

Cualquier cambio a los criterios indicados en este documento deberá ser consultado previamente con el equipo de profesionales asignados por el MINSA, para este Proyecto.

**14.5. AMBIENTES**

**14.5.2 REQUERIMIENTOS ESPECIALES POR AMBIENTES**

1. **SISTEMAS DE TIERRA**

Se requiere conectar a tierra todas las superficies metálicas conductoras expuestas de elementos que cuenten con fuente interna de energía. Se elimina así la necesidad de conectar a tierra cualquier otra superficie metálica (muebles, ventanas, etc.) que no tenga una alimentación eléctrica de red y queda restringido el requerimiento global de tierra adicional para los elementos que, en caso excepcional, no tengan su propia conexión a tierra a través del tercer conductor en el cable de alimentación.

Se requiere un tercer conductor en todo el sistema de distribución eléctrica. En edificios ya construidos, que no cuenten con este conductor, se acepta utilizar la tubería metálica como tierra, siempre que cumpla con los valores de impedancia previstos. (Menor o igual a 0.2 Ohm entre cualquier tomacorriente y su tablero de distribución).

1. **CANALIZACION Y ALAMBRADO**

Se acepta la utilización de adaptadores que conviertan una toma especial en una polarizada común, siempre que sea aprobada por UL para tal fin y que se verifique su polaridad y continuidad.

Se recomienda ubicar los interruptores de luz a 1.2 m. de altura desde el piso acabado.

Los conductores de circuitos deberán ser cobre trenzado, con aislamiento THHW o THHN, para 600 Voltios.

**El único punto de unión del Neutro y Tierra es en el Interruptor Principal.**

1. **TOMAS DE CORRIENTE**

Se requiere el uso de tomas de corrientes dúplex polarizados Grado Hospitalario, localizados convenientemente con una impedancia del terminal de tierra al tablero de distribución menor o igual a 0.1 Ohm ó 0.2 Ohm, de 500 mili voltio entre dos puntos.

La fuerza de retención de las tomas de corriente sobre el terminal de tierra no deberá ser menor de 5 zonzas.

Se requiere utilizar tomas de corriente protegidos por interruptor de circuito de falla a tierra (GFCI) de 5 m A Grado Hospitalario.

1. **ILUMINACION**

Se recomiendan los siguientes niveles de iluminación:

* Iluminación General: 200 lux, con lámparas de techo, de pared o indirectas.
* Luz Nocturna: 20 lux a nivel del piso.
* Luz para Observación: 1000 lux.
* Luz para Exámenes: 1000 – 3000 lux con control de intensidad y que no haga sombras.

Los interruptores de control de las luces deberán ser del tipo silencioso.

1. **EQUIPOS MEDICOS**

Todo equipo portátil de paciente deberá tener enchufe de tres (3) pines y presentará los siguientes parámetros máximos: resistencia de red de 0.5 Ohm; corriente de fuga del chasis de 100 μ A; corriente de fuga de paciente no aislado de 100 μA; corriente de fuga de paciente aislado de 10 μ A; corriente de aislamiento de paciente de 50 μ A.

El equipo fijo de paciente deberá presentar una corriente de fuga inferior a 5 m A, medida antes de su instalación definitiva. Así mismo deberá tener una resistencia de tierra menor de 0.1 ó 0.2 Ohm y un voltaje de tierra de 20 ó 40 mili voltio.

1. **EQUIPO NO MEDICO**

Todo otro equipo que no sea de paciente deberá tener una corriente de fuga inferior a 500 μA.

**14.5.3. AMBIENTES DEL SISTEMA ELECTRICO DE EMERGENCIA**

1. **GENERAL**

Deberán recibir potencia del Sistema Eléctrico de Emergencia dentro de los 10 segundos a partir de la falla de la red de alimentación normal, el Circuito de Seguridad y el Circuito Crítico.

Todas las tomas de corrientes conectadas al sistema de emergencia deberán tener una tapa de color (rojo) distinto de los del sistema normal para su fácil identificación. El mismo color distintivo debe ser utilizado en todos los ambientes del establecimiento.

1. **CIRCUITO DE SEGURIDAD**

Iluminación y señalización de rutas de salida y escape.

Sistemas de Alerta y Alarmas: Incendios.

Sistemas de comunicación interna.

Iluminación del área del Generador de Emergencia.

Laboratorios, Farmacia.

Central Telefónica y de Sonido.

Aire Acondicionado de Farmacias, Salas de Parto, Urgencias.

Además, deberá contar con luces de emergencia accionadas por baterías, estas se ubicarán en todas las áreas donde una falta de iluminación por falla de la energía eléctrica ponga en peligro la vida de pacientes y/o del personal o impida las acciones y maniobras que deban ejecutarse en casos de emergencia.

**14.6. NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA**

**14.6.1. GENERALIDADES**

* 1. CLASIFICACION DE LOS AMBIENTES DEL ESTABLECIMIENTO

Las clasificaciones ambientales deberán ser presentadas al Ingeniero Electricista por el Equipo de Planificación del Proyecto o el Arquitecto del Proyecto. Si en la revisión de los datos suministrados al Ingeniero Electricista surgieran discrepancias, omisiones u otros problemas, el tópico deberá ser discutido con el Equipo de Planificación y el Arquitecto responsable del Proyecto para hacer las aclaraciones pertinentes antes de comenzar el diseño.

El Ingeniero Electricista, en coordinación con el Equipo de Planificación y el Arquitecto del Proyecto, deberá clasificar las áreas desde la perspectiva de la seguridad eléctrica y anotar las clasificaciones en un dibujo del plano arquitectónico.

El Ingeniero Electricista procederá a elaborar el diseño de los sistemas eléctricos en cada área de acuerdo a las necesidades de cada ambiente.

* 1. **ANÁLISIS DEL DISEÑO Y SELECCION DE EQUIPOS**

El Ingeniero Electricista deberá preparar un análisis del diseño para todos los sistemas eléctricos. Estos análisis deberán establecer la base para la determinación de los niveles de voltaje, las cargas de potencia y de iluminación, para la coordinación de los dispositivos y sistemas de protección y control y para la selección de los tipos y capacidades de los sistemas y equipos que deberán instalarse.

El equipo eléctrico deberá ser cuidadosamente seleccionado, tomando en cuenta las temperaturas del ambiente arriba de los 40º C, altos niveles de humedad y altitudes superiores a los 1000 m., que puedan establecer requerimientos especiales, tales como aislamiento tropicalizado; tratamiento anti hongos y acabado de las superficies para ambientes húmedos, polvorientos, salinos y arenosos, entre otros.

**14.6.2. REQUISITOS PARA LA ELABORACION DE LOS PLANOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA**

1. **REQUISITOS GENERALES DE LOS PLANOS ELECTRICOS**

* **Tamaño**: Los planos se presentarán en hojas del formato suministrado por la Institución. Las dimensiones mínimas de las hojas deben ser de 0.60 m por 0.90 m.
* **Escalas**: Las plantas arquitectónicas se dibujarán a escala mínima de 1:75, preferiblemente a 1:50.
* **Sellos**: Toda hoja original de plano del sistema eléctrico deberá llevar el sello de Idoneidad del profesional diseñador, expedido por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, con la firma del profesional responsable del diseño. El sello y la firma deberán ser a tinta negra. Dejar espacio necesario para colocar los sellos de las entidades que intervienen en la aprobación de los planos.
* **Forma de Presentación**: Los dibujos que constituyen los planos deberán hacerse de tal forma que las copias que de ellos se obtengan resulten legibles, sus leyendas en idioma español y estén confeccionadas en el Sistema Internacional de Unidades (SI).
* **Localización Regional**: Se deberá presentar la ubicación regional clara y de fácil interpretación del lote a escala 1:1000, indicando el poste o transformador eléctrico más cercano al proyecto.
* **Diagrama de Distribución**: Además de las plantas indicando la ubicación de los circuitos, tuberías y salidas de luces y tomas de corriente, se deberán presentar los diagramas de distribución de electricidad, tanto del sistema normal como del sistema de emergencia; el diagrama de los sistemas de control y luces de escaleras y exteriores y el diagrama de distribución del sistema de tierra del sistema y del equipo, indicando claramente en todos ellos el tamaño de tuberías, el calibre de los cables y conductores y el tamaño de las cajas de paso a emplear, así como cualquier otro detalle adicional de importancia.
* **Diseño**: Todas las cargas, luminarias, protecciones, cables, tuberías, etc. relacionado al sistema eléctrico serán diseñados en base a lo establecido en el Código Eléctrico Nacional (NEC) y el Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE).
* **Interruptores, Tableros de Distribución:** Se indicará claramente, haciendo un detalle en caso de ser necesario, la ubicación de todos los interruptores, tableros de distribución, cajas de empalmes o de paso y cualquier otro equipo especializado que aparezca en los diagramas de distribución eléctrica.
* **Motores**: Cuando existan motores en el diseño, se deberá indicar el sistema de control empleado, detallando cada uno de sus componentes e indicando tamaños mínimos de las protecciones contra cortocircuito y sobrecarga, cables y tuberías de alimentación. El diseño de los circuitos alimentadores y de control de motores deberá cumplir los requerimientos del Artículo 430 del NEC.
* **Memoria Técnica**: Se deberá presentar junto con los planos eléctricos, la Memoria Técnica con los cálculos que sirvieron de base para el diseño y que cumpla con las normas, requerimientos y criterios vigentes.
* **Símbolos**: En los diseños eléctricos se utilizarán únicamente los símbolos que aparezcan en los planos del anteproyecto. Se podrán agregar otros símbolos especiales que no aparezcan el ella. En los planos deberá aparecer las listas completas de los símbolos utilizados con su descripción.
* **Identificación:** Indicar el nombre del propietario dueño de la obra, la ubicación exacta de ésta y el nombre del proyecto.

1. **REQUISITOS ESPECIALES:**

Los planos del sistema de distribución eléctrica deberán incluir la siguiente información básica:

* **Localización Regional del Lote**: Deberá ser clara y de fácil interpretación, dibujada a escala 1:1000.
* **Cuadro de Símbolos**: Presentar una lista de los símbolos eléctricos convencionales utilizados en los planos con su descripción.
* **Planta de Generación, Alimentación y Distribución**: En escala de 1:100 a 1:500, dependiendo del tamaño del lote, se presentará la ubicación y detalles de los elementos del sistema de alimentación y generación, hasta los tableros de carga, vigaductos, cámaras de paso, interruptor principal, tablero principal de alimentación, plantas eléctricas de emergencia y sus tableros de transferencia automática.
* **Diagrama Unifilar Eléctrico**: Se presentará un diagrama unifilar del sistema de alimentación y distribución eléctrica.
* **Interruptores Termo magnéticos**:
* **Interruptores Termo magnéticos**: Los interruptores termo magnéticos indicados en el diagrama de distribución deberán contener la siguiente información mínima:
* **Distribución de Carga de los Tableros Eléctricos:**
* Cuadros de Distribución: Se confeccionará un cuadro por cada tablero eléctrico de distribución diseñado y se presentará en el formato indicado.
* Cuadros de Alimentación: El cuadro deberá contener la siguiente información mínima:
* **Resumen General de Carga: Se presentará un resumen completo de la carga** eléctrica, incluyendo la carga instalada, la carga de reserva, la carga total del sistema en KVA y AMPS y el tamaño de la acometida, indicando si es aérea o subterránea. Se deberá detallar por escrito la siguiente información:
* **Cuadro de Luminarias**: Se presentará un cuadro de luminarias, indicando la descripción y características de cada tipo de lámparas señaladas en el plano.
* **Rayado Esquemático**: El rayado esquemático, así como sus cuadros de símbolos o de detalles, se hará en una hoja independiente, por planta, con las siguientes especificaciones.
* **Equipos de Alta Tensión**: Cuando se utilice un sistema con voltaje mayor de 600 voltios, se deberá presentar detalles de la instalación en escala no menor de 1:20. Se deberá detallar cada componente del sistema, indicando capacidades, tipos de gabinete, arreglos especiales, etc.
* **Distribución Eléctrica**: La distribución eléctrica se hará sobre la planta o plantas del proyecto, indicando la ubicación de luminarias, tomas DE corriente, interruptores, tableros de carga y de distribución, medidores y de otros elementos especiales del sistema.
* **Circuitos Independientes:** Se indicará como circuito independiente o especial donde se conecten equipos especiales, tales como calentador de agua, autoclave, refrigeradora, secadora, lavadora, aire acondicionado, etc., en vatios estimados en cada uno; Cuando se conocen los datos de placa del equipo, se indicará su valor real de consumo.
* **Gabinetes de Protección**: Todo interruptor, tablero o elemento eléctrico expuesto a condiciones desfavorables (lluvia, polvo, gases explosivos, etc.), deberá estar instalado en gabinetes o cubiertas aprobados según Clasificación NEMA. Eje. NEMA 3R para lluvia.
* **Ubicación de Tuberías**: La tubería eléctrica alimentadora de edificaciones, deberán estar ubicadas en áreas de uso común, tales como pasillos, escaleras, azoteas o utilizar ductos especiales verticales.
* **Instalación de Luminarias**: Todas las luminarias deberán llevar una cajilla independiente instalada en la estructura. Las luminarias instaladas en el cielo raso deberán ser alimentadas separadamente, con una conexión flexible no mayor de 2.00 metros de longitud. Se debe el detalle de conexión de la lámpara, en donde se indique la caja en la losa o estructura del techo, la caja en cielo raso en donde se conectará la lámpara, también se debe indicar la tubería metálica flexible que unirá ambas cajas
* **Continuidad de Tierra:** Toda la tubería eléctrica no metálica (por ejemplo PVC), deberá llevar un alambre desnudo de continuidad de tierra, de calibre según el artículo 250 del NEC.
* **Protección de Cajas y Tuberías**: Las cajillas y cajas de paso deberán ser pintadas con anticorrosivo. Las tuberías metálicas que van directamente enterradas deberán ser pintadas con pintura asfáltica (bituminosa).
* **Planta Eléctrica de Emergencia**: La instalación deberá contar con plantas eléctricas de emergencias, tanto para las áreas de apoyo, como para los ambientes de atención de pacientes.
* **Fuente**  **alterna de energía eléctrica**. Estas deben fuentes de energía propia del área como lo son: Energía térmica y fotovoltaica ambas provenientes del sol, eólica y cualquier otra fuente propia del área
* **Alimentación de Unidades de Aire Acondicionado**: Se deberá incluir un diagrama de alimentación eléctrica y de control de las unidades de aire acondicionado Central, bombas, etc. El sistema de aire acondicionado central deberá contar con centro de control de motores centralizados en gabinetes exclusivos para tal fin, el cual debe aparecer en los planos.
* **Alimentación de Otros Equipos de Potencia**: Se presentará el diagrama de alimentación eléctrica de todo equipo eléctrico de potencia que forme parte de la instalación, tales como compresores, bombas, Rayos X, Ultrasonido, etc.
* **Sistema de Protección Contra Rayos:**  Se presentará el diseño del sistema de protección contra rayos, con todos sus detalles y especificaciones, que brinde protección efectiva a toda la instalación, a fin de evitar daños por descargas eléctricas directas.

**c.- REQUISITOS PARA LA ELABORACION DE PLANOS DE PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA**

* **General**: Toda instalación de una planta eléctrica de emergencia debe presentarse mediante un plano que cumpla con todos los requisitos exigidos en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la República de Panamá (RIE) vigente y sus resoluciones conexas, el Reglamento para la Instalación de Plantas Eléctricas de Emergencia (Resolución No. 248 del 15 de junio de 1988), Resolución No. 91 de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá para la Instalación de Plantas de Emergencia.
* En el plano deberán escribirse las siguientes notas:

- En ruido que produce la planta eléctrica en la parte exterior del cuarto de máquinas no debe exceder los 50 decibelios (DBA) a 3.00 metros de él. Por lo que debe contar con un buen sistema de aislamiento del ruido.

- En caso de quejas de colindantes, el dueño está obligado a tomar todas las medidas necesarias para evitar vibraciones, ruidos, humo y calor.

* La planta eléctrica deberá tener un interruptor cerca de ella como protección de las líneas.
* La planta deberá ubicarse preferiblemente alejada de terceros o colindantes, en un recinto en el que se pueda controlar fácilmente el ruido, derramamientos de combustible y vibraciones.
* El cuarto del generador eléctrico deberá estar ubicado dentro de la línea de construcción vigente y a 1.50 metros mínimo de la línea de propiedad lateral o posterior, y deberá construirse con material retardante al fuego.
* Las tuberías de líneas eléctricas deberán ser ubicadas en las áreas de uso común, como pasillos, escaleras, azoteas, o bien, utilizar ductos verticales especiales.

**d.- LISTA DE PLANOS ELECTRICOS**

A continuación, se presenta la lista mínima de planos del Sistema de Distribución Eléctrica que deben ser confeccionados.

* Planta General de Electricidad (Ubicación y Acometida).
* Diagrama Unifilar del Sistema de Distribución Eléctrica.
* Planta de Electricidad - Luminarias (Uno por planta).
* Planta de Electricidad – Tomas de corriente (Uno por Planta).
* Electricidad - Tableros y Resúmenes.
* Cuadros de carga de todos los tableros y Paneles de Distribución.
* Resumen de carga.
* Leyendas y Notas eléctricas.
* Detalle de viga ducto.
* Detalle de la bajante de poste.
* Detalle de caja de transformadores de corriente y caja del medidor.
* Detalle de la cámara de transformador y cámaras de paso.
* Elevación del cuadro de Medición.
* Cuarto eléctrico principal a escala.
* Sistemas de Tierra.

**14.6.3. NORMAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA**

**A.- GENERAL**

1. Todos los materiales, incluyendo equipos, conductores, controles y dispositivos de señalización, deberán ser instalados cumpliendo las Normas aplicables del "National Electrical Code", NFPA 70; "Essential Electrical Systems", NFPA 99, Capítulo 8; "Standards For Safe of Electricity in Patients Care", NFPA 99, Capítulo 9; y los Reglamentos locales vigentes aplicables como sea necesario para proveer un sistema eléctrico completo, seguro y confiable. Todos los materiales deberán ser listados para el uso indicado por "Underwriters Laboratories Inc.". (UL).
2. Todas las instalaciones eléctricas deberán ser probadas antes de su puesta en funcionamiento para demostrar que la instalación y operación cumplen con las normas y reglamentos vigentes. Se deberá llevar un registro de las pruebas de funcionamiento de los sistemas y equipos especiales. La continuidad del sistema de tierra deberá ser probado de acuerdo con los requisitos del Capítulo 9 del NFPA 99.
3. **Se deberá instalar acondicionador de línea, y TVSS** para disminuir los daños de equipos médicos o de diagnósticos electrónicos debido a fluctuaciones de voltaje transitorio o interrupciones del fluido eléctrico, en las áreas como Laboratorio, Urgencias Rayos X cuartos de cómputo, entre otros.
4. El diseño del sistema eléctrico deberá incluir provisiones para evitar desviaciones del factor de potencia por debajo de 0.92. **Para lo cual se indicarán e instalarán compensadores dinámicos de energía reactiva en tiempo real.**
5. Protección de falla a tierra deberá proveerse para la operación de los dispositivos de desconexión con un escalón adicional de protección en el próximo nivel del alimentador aguas abajo de la carga.

**B.- TABLERO PRINCIPAL DE ALIMENTACION Y TABLEROS DE POTENCIA**

Estos renglones deberán cumplir con NFPA 70, "National Electrical Code" (NEC). El Tablero Principal de Alimentación deberá estar localizado en un área separada del equipo de bombeo de agua u otro equipo de fuerza y deberá ser accesible únicamente por personal autorizado. El Tablero Principal de Alimentación y los Tableros de Potencia deberán ser apropiados para el uso y de fácil acceso para su mantenimiento, y deberán estar apartados de los lugares de mucho tránsito, y localizados en un local seco, ventilado y libre de gases o vapores corrosivos o explosivos. Los dispositivos de protección por sobrecarga deberán operar apropiadamente a temperatura ambiente del local. Todos los tableros principales deberán contar con protección de supresión de transientes, TVSS, incorporado, compensador de energía reactiva de tal manera que factor de potencia no sea menor a 0.92 en atraso, módulo analizador de calidad de energía tipo PQM de General Electric o IQ de Cutler Hammer.

**C.- TABLEROS DE DISTRIBUCION DE CIRCUITOS**

1.- Los Tableros de Distribución de Circuitos Ramales para alumbrado normal y tomas corrientes de uso general (de conveniencia), deberán ser localizados en el mismo nivel o piso donde están instalados los circuitos a los que sirven.

2.- Los Tableros de Distribución de Circuitos de Emergencia deberán ser localizados en el piso o nivel donde exista la mayor cantidad de usuarios principales.

3. – Todos los Tableros de Distribución, centros de carga y tableros de circuitos ramales deben ser con protecciones tipo atornillable.

**D.- ILUMINACION**

1.- Todos los espacios dentro del establecimiento donde se albergan personas, equipos, materiales o maquinarias, las proximidades y áreas de acceso y de estacionamientos, deberán tener suficientes luminarias con niveles de iluminación de acuerdo a la actividad que en cada ambiente se realice.

2.- La intensidad de luz para las necesidades del personal y de los pacientes deberá ser según se indica en la Tabla I de la publicación CP 29 "**Ligthing for Health Care Facilities**", por **"Iluminating Engineering Society of North América"**. Esta Tabla contiene los niveles de iluminación recomendados para cada necesidad visual. Existe un infinito número de procedimientos o métodos disponibles para satisfacer estos requerimientos, pero el diseño deberá considerar la calidad de la luz, así como también la cantidad para lograr efectividad y eficiencia.

**NOTA**: Aunque aquí sólo se hace referencia a las Tablas de Niveles de Iluminación, en la publicación CP 29 también se incluyen otras guías prácticas y recomendaciones que el diseñador debería seguir. Estas incluyen consideraciones como:

a. Conservación de energía con lámparas y luminarias de alta eficiencia, luces para tareas especiales, uso de la luz natural, control de intensidad y control de encendido/apagado, como también la disipación del calor.

b. Minimización del deslumbramiento, el cual puede ser nocivo para la retina de ciertos pacientes, además de constituir factor de desperdicio e incomodidad.

c. Color y Reflectancia de las superficies acabadas para aumentar la eficiencia del sistema de alumbrado.

d. Eliminación del excesivo contraste en los niveles de luz, el cual puede dificultar la efectiva adaptación de la vista.

e. Las lámparas en cuartos deberán ser del tipo que no afecte otras áreas.

g. Los interruptores de control de luces deberán ser del tipo silencioso.

6.- El nivel de intensidad de luz del sistema de alumbrado de emergencia deberá ser como lo indica la **Tabla III de CP 29, "Lighting for Health Care Facilities"**, publicada por la "Iluminating Engineering Society of North America".

**E.- TOMAS DE CORRIENTE DE USO GENERAL**

1.- **Pasillos**:

En los pasillos o corredores deberán instalarse tomas de corriente dúplex polarizados tipo convencional, aproximadamente cada 15.24 metros (50 pies) y dentro de los 7.62 metros (25 pies) de los extremos del pasillo.

2.- Todas las tomas de corriente que sirven circuitos de emergencia deberán tener la tapa de color distinto o marcado de otra forma para fácil identificación.

**F.- INSTALACION DE EQUIPOS EN AREAS ESPECIALES**

1.- **Negatoscopios de una o dos pantallas**, por lo menos dos pantallas de uso simultáneo deberán instalarse en Cuartos de Tratamiento de Urgencias y Salas de Exámenes de Placas de Rayos X en el Departamento de Radiología. En todos los consultorios debe contarse con salidas para negatoscopios.

Todos los negatoscopios dentro de un local o cuarto deberán tener iluminación con intensidad y color uniforme. Se prefiere la iluminación fluorescente "Daylight".

2.- **La instalación de interruptores de falla a tierra (GFCI)** deberá cumplir con lo establecido en el NFPA 70, NEC.

**NOTA**: Cuando se instalen GFCI en áreas críticas, Urgencias Laboratorio Farmacias y Consultorios deberán ser del tipo Grado Hospitalario y se deberá tener especial cuidado para asegurar que otro equipo esencial no se vea afectado por la activación de un GFCI.

**Todas las tomas de corriente en donde se conecte equipo médico o equipo sensible a las fluctuaciones de voltaje serán Grado Hospitalario GH**

**G.- SISTEMA ELECTRICO DE RESPALDO O SOPORTE DE EMERGENCIA**

1.- **General**:

Deben determinarse las fuentes de electricidad de emergencia que sean necesarias que se conectaran a ciertos circuitos para iluminación y potencia a fin de suministrar el servicio eléctrico durante la interrupción de la fuente normal de suministro eléctrico. Donde se requiere almacenamiento de combustible, la capacidad del tanque diario deberá permitir la operación confiable de la Unidad Electrógena a plena carga por lo menos durante 24 horas continuas. El suministro de combustible para el servicio eléctrico de emergencia deberá estar separado del suministro de combustible para otros servicios.

2.- **Unidad de Generación de Emergencia**:

La Unidad Generadora de Emergencia o Grupo Electrógeno requerido, incluyendo el motor y el generador, deberá ser localizado en el Establecimiento; de ser posible, separado del edificio principal. El suministro e instalación de este equipo deberá estar conforme a NFPA 99, Capitulo 8, además de cumplir con todos los Reglamentos locales vigentes aplicables.

3.- El servicio eléctrico de emergencia deberá ser provisto a todos los servicios del Establecimiento de Salud que deban continuar funcionando durante cualquier falla de la fuente normal de suministro de electricidad, como requerido en NFPA 99, Capítulo 8 y NFPA 70, NEC, y señalado en el punto 4.9.- REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LOS CENTROS DE SALUD, de estos términos de referencia, incluyendo la bomba de agua contra incendio, si está conectada. Como mínimo. Deberá tener acceso a una toma de corriente duplex servido por el circuito crítico del Sistema Eléctrico de Emergencia. Donde el acceso sea a través de cordón de extensión, la longitud del mismo no deberá ser mayor de 15,24 metros (50 pies). Ver Capítulo 8 del NFPA 99 para requerimientos en áreas de Cuidados Especiales.

4.- Se deberá diseñar e instalar un sistema de escape adecuado (incluyendo local, silenciador y aislamiento de ruidos y de vibraciones) para la o las unidades moto generadora, de tal forma que se eliminen los ruidos, gases y humos molestos.

5.- **Energía Solar**: esta debe contar con suficientes Paneles Solares y con la cantidad necesaria de acumuladores de energía.

**14.6.4. CRITERIOS TÉCNICOS BASICOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA**

**A.- CARGA DE DISEÑO PARA ALUMBRADO GENERAL**

El número de circuitos ramales y la capacidad de los alimentadores y de la acometida se basará en las cargas calculadas por el diseñador eléctrico.

La carga de alumbrado y de tomas de corriente se alimentará por separado en distintos tableros de distribución.

**B.- CIRCUITOS RAMALES**

Se proveerá circuitos ramales separados para alumbrado general, para aparatos automáticos, para aparatos fijos y para tomas de corriente de uso general. Generalmente, cada aparato automático o fijo (aire acondicionado, refrigeradoras, computadoras, etc.), deberán ser servidos por circuitos ramales individuales.

La cantidad mínima de circuitos ramales se basará en las cargas de diseño indicadas a continuación:

**1.- Para circuitos de dos alambres -15 amperios**: La carga no excederá de 1000 vatios.

**2.- Para circuitos de más de dos alambres -15 amperios**: La carga no excederá de 1000 vatios entre el alambre vivo y el neutral.

**3.- Para circuitos de dos alambres - 20 amperios**: La carga por circuito no excederá de 1200 vatios.

**4.- Para circuitos de alumbrado de trabajo pesado (base mogul)**: La carga por circuito no excederá de 1500 vatios para alambre No. 10, 2500 vatios para alambre No. 8 y 3000 vatios para alambre No. 6.

**5.- Para los circuitos de tomas de corriente individuales**: Se deberá añadir al menos 20% de reserva de su carga inicial.

Para calcular el tamaño del alambre y la longitud de los circuitos ramales, se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

**6.-** No se utilizará alambre con diámetro no menor al del calibre No. 12 en cualquier circuito ramal.

**7.-** Donde la distancia desde el tablero de distribución y la primera salida de un circuito ramal de alumbrado exceda los 15 metros (60 pies), el tamaño del alambre será como mínimo un tamaño mayor que el indicado arriba.

**8.-** Donde la distancia desde el tablero de distribución y la primera salida de un circuito ramal de tomas de corriente de uso general exceda los 30 metros (100 pies), se utilizará como mínimo alambre No. 10 en tal distancia.

**9.-** No deberán correrse circuitos ramales de alumbrado con distancia mayor de 30 metros (100 pies) entre el tablero de distribución y la primera salida, a menos que la carga sea tan pequeña que no produzca una caída de voltaje superior al 2% entre el dispositivo de protección y la salida más alejada del circuito. Para evitar esta condición, el tablero de distribución deberá ser reubicado o instalar un tablero adicional.

**10.-** El máximo número de salidas incluidas en un circuito ramal de tomas de corriente de uso general, deberá ser como se indica a continuación:

**Local o Ambiente No. de Salidas Máx.**

Consultorios Médicos, o similares 6

Oficinas Administrativas 6

Almacenes y Depósitos 6

**C.- TABLEROS DE DISTRIBUCION DE CIRCUITOS RAMALES**

El número y la localización de los Tableros de Distribución de Circuitos Ramales se basarán en el número de circuitos ramales y las distancias especificadas en el punto **CIRCUITOS RAMALES**.

En cada tablero de distribución se dejará un circuito de reserva por cada cinco (5) circuitos activos.

Donde se utilice tablero tipo embutido, se deberá dejar el correspondiente número de ductos vacíos del tamaño adecuado para acomodar los circuitos de reserva en el futuro. Estos llegarán hasta el techo o el piso inmediatamente inferior o ambos, según sea el caso. Los ductos vacíos deberán terminar en cajas de paso accesibles para futuras conexiones.

**D.- ALIMENTADORES**

**1.- Capacidad**: La capacidad de cada alimentador se basará en el número de circuitos ramales alimentados, considerando las siguientes cargas:

a. **Circuito de Alumbrado**: 1000 vatios por cada circuito de 15 amperios y 1200 vatios por cada circuito de 20 amperios.

b. **Circuito de Tomas de corrientes de Uso General**: 1000 vatios por cada circuito de 15 amperios y 1200 vatios por cada circuito de 20 amperios.

c. **Circuitos Individuales**: Carga especificada más 20% de reserva por cada circuito especial.

d. **Circuitos de Reserva**: 1000 vatios por cada circuito de reserva.

Para circuitos de tomas de corriente de uso general se aplicará un factor de demanda de 80%.

**2.- Reserva**: Para el cálculo del tamaño del alimentador del tablero de distribución, se añadirá un 25% de la capacidad inicial arriba indicada para permitir un futuro crecimiento de la carga eléctrica.

**3.- Caída de Voltaje**: El alimentador será del tamaño tal que la caída de voltaje total entre el tablero de distribución de circuitos ramales y el punto de conexión del alimentador no exceda del 2%. Para este cálculo, se usará la última demanda esperada calculada como se indica arriba.

**E.- TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALIMENTADORES**

Se instalará un tablero de distribución de alimentadores para control y protección de cada alimentador.

La protección de cada alimentador se instalará de acuerdo a la capacidad de conducción (ampacidad) según el tamaño del conductor seleccionado.

**F.- CONDUCTORES DEL SERVICIO DE ENTRADA**

La capacidad de los conductores del servicio de entrada dependerá de la carga inicial calculada del total de alimentadores suplidos por éste.

Para determinar la última carga probable de los conductores del servicio de entrada se añadirá un 25% al total de la carga inicial calculada.

**G.- CIRCUITOS DE FUERZA O POTENCIA**

La capacidad de los conductores para los circuitos de motores será la siguiente:

**1.- Circuito Ramal del Motor**: La capacidad de conducción del conductor (ampacidad) no será inferior a 125% de la corriente de plena carga del motor.

**2.- Alimentadores que suplen más de un Motor**: La capacidad del conductor no será inferior al 125% de la corriente de plena carga del motor mayor más la suma de las corrientes de plena carga de los otros motores.

**3.- Caída de Voltaje**: Para asegurar una adecuada operación del motor, la caída de voltaje total entre la entrada del servicio y cualquier motor, no deberá exceder el 5%. Por lo tanto, el tamaño de los conductores deberá calcularse para satisfacer también esta condición.

**4.- Protección por Sobrecorriente**: Para la protección por sobre corriente de los circuitos del motor y del propio motor, se deberá seguir los requerimientos del Código Eléctrico Nacional (NEC).

**H. SISTEMA DE ALUMBRADO**

**1.- Conceptos Generales**

El Ingeniero de diseño de los sistemas eléctricos debe estar preparado y familiarizado con los instrumentos y las técnicas utilizadas en iluminación para:

a. Determinar las necesidades de iluminación, tanto generales como particulares en las diferentes áreas o secciones del complejo hospitalario.

b. Evaluar las necesidades de mejoramiento o de cambios, si las hay, en esas áreas.

c. Determinar el tipo más recomendable de fuente de iluminación para cada caso.

d. Analizar las soluciones propuestas por los consultores con respecto a las posibilidades de adaptación a los parámetros requeridos.

El alumbrado se puede dividir en dos tipos o clases generales: artificial y natural. Aunque la luz artificial se usa con mayor frecuencia, ambas clases se pueden emplear para atender las funciones de iluminación en los centros de atención médica, que son:

a. Proporcionar la iluminación básica para la operación general del centro de atención médica.

b. Proporcionar iluminación con el fin de aumentar la eficiencia, particularmente en las actividades que requieren gran habilidad y destreza.

c. Proporcionar iluminación para aumentar la seguridad personal, especialmente en los lugares peligrosos o en las áreas de manipulación de equipos.

d. **Otras Consideraciones**

Es necesario considerar otros aspectos importantes relativos al alumbrado de los cuartos de pacientes: el color de la luz, el control de la brillantez y el mantenimiento.

La IES (Sociedad de Ingenieros en Iluminación) recomienda que todas las lámparas usadas en los centros de atención médica sean de las llamadas de "color mejorado". Para las lámparas fluorescentes, esto se refiere a los colores "de lujo" (en particular blanco hielo "de lujo" o blanco marfil "de lujo". En grandes áreas cerradas a iluminar se prefieren las lámparas de vapor de mercurio, con la ventaja de que éstas tienen una vida útil bastante larga, pero con las desventajas de que sus balastros producen casi siempre ruidos molestos y, si hay una interrupción momentánea de corriente cuando la lámpara está encendida, tendrán que pasar unos 6 y 10 minutos antes de que se pueda volver a encender.

**14.6.5. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS ELEMENTOS**

**PRINCIPALES DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA**

**A.- INSTALACIONES SUBTERRANEAS**

Se deberán utilizar cámaras de paso para los cambios de direcciones y cuando las distancias así lo requieran.

Las vigas ductos subterráneas o electro ductos para los sistemas de potencia, iluminación, alarmas y comunicación deberán ser de ductos de plástico o PVC forrados de concreto, inclinados por lo menos 10 cm por cada 30 metros. El tamaño mínimo de los ductos será de 2 pulgadas de diámetro. En vigas de múltiples ductos, la dimensión exterior mínima entre ductos adyacentes deberá ser de 5 cm. Deberá mantenerse el espaciamiento entre ductos adyacentes con espaciadores de plástico. El ducto deberá estar rodeado por un grosor mínimo de 10 cm de concreto. Los cambios en la dirección de los ductos que excedan de 10 grados, deberán ser logrados usando juntas de 5 grados. La parte superior del ducto de concreto terminado deberá estar por lo menos 45 cm abajo de la superficie de acabado. El entierro directo del cable está prohibido.

Deberán instalarse cámaras de paso en los ductos subterráneos en el punto donde los ductos de servicio del edificio se juntan con el banco de ductos principal, o como sea necesario en ductos largos para facilitar el halado de los cables. Ningún ducto deberá exceder 30 metros entre cámaras para bajo voltaje y 50 metros para media tensión. Deberán proporcionarse cámaras de paso separados para servicios de alto voltaje, comunicaciones y bajo voltaje. Deberán instalarse colgadores para cables según se requieran para el espaciamiento vertical del cableado.

Las tuberías del servicio subterráneo de electricidad y de teléfonos deberán ser instaladas a una profundidad no menor de 0.60 metros bajo el nivel del suelo y con los arreglos indicados en los patrones de construcción de la empresa suministradora de del servicio público de electricidad y de teléfonos.

En la acometida, el servicio será subterráneo en los lugares y de acuerdo con el voltaje y el sistema especificados por la empresa distribuidora de energía eléctrica.

Las cámaras de inspección o de paso deberán ser fabricados con paredes de concreto refundido o concreto reforzado y con "cuellos" de mampostería y deberán estar provistos con cubiertas metálicas cuadradas de no menos de 75 cm de lado y con guías de hierro para la introducción de los cables. La totalidad de la superficie exterior del pozo de visita deberá ser impermeabilizada con una cobertura asfáltica. Los pozos de visita pueden ser drenados hacia un drenaje pluvial que esté disponible. De otra manera, los pozos de visita deberán ser provistos con un foso de 45 cm de diámetro y 30 cm de profundidad para ser drenados con una bomba portátil. Para evitar el drenaje de aguas superficiales hacia los pozos de visita, éstos deberán estar elevados 5 cm en áreas pavimentadas, inclinando la pavimentación ligeramente hacia la parte alta del pozo de visita, y elevados 10 cm sobre la superficie de acabado en áreas no pavimentadas.

Deberá evitarse la instalación de equipos eléctricos en los pozos de visita. Cuando sea necesario, tales equipos deberán estar en cubiertas impermeables NEMA 4. En los pozos de visita donde se instalen equipos, o donde se hagan empalmes o terminaciones con cable blindado, deberá ponerse a tierra el equipo y/o blindaje del cable. La puesta a tierra se logrará al instalar una varilla de cobre de 5/8 de pulgada de diámetro por 3.0 m de largo en el pozo de visita.

**C.- DUCTOS o TUBERIAS**

El tamaño mínimo del ducto instalado bajo tierra deberá ser de una pulgada de diámetro. En vigas de ductos (electro ductos) subterráneos, el tamaño mínimo del ducto deberá ser de dos pulgadas de diámetro.

El tamaño mínimo del ducto instalado sobre la tierra deberá ser de media pulgada de diámetro. Todos los ductos finales de las cajas a los tableros deberán ser de una pulgada de diámetro como mínimo.

Donde existan porciones de un sistema de electro ductos interiores que se extiendan en el exterior debajo de la superficie de acabado, el electro ducto deberá terminar en el interior en una caja de conexiones instalada a una elevación arriba de la superficie para evitar que el agua entre al edificio a través del ducto.

Deberán instalarse sellos de fuego de un tipo apropiado dondequiera que los ductos o los cables penetren las barreras de fuego.

Otros tipos de ductos que no sean los que se listan a continuación, incluyendo bandejas de cables, canales, molduras y ducto de barras, podrán utilizarse donde sea aplicable, sujetos a la aprobación del Arquitecto y al seguimiento de las normas del NEC y los reglamentos locales.

**a.- Tubería Eléctrica de Metal ("EMT" o "tubing")**

La tubería eléctrica de metal ("tubing"), fundida en caliente o de acero electro galvanizado, podrá ser utilizada como material de ducto para diámetros de una pulgada y menores cuando se utilice en interiores en áreas secas, no peligrosas y no corrosivas, tales como oficinas y bodegas. Donde exista la posibilidad de daño mecánico, deberá instalarse ducto de metal intermedio abajo de una elevación de 3.0 m sobre el piso acabado. La tubería eléctrica de metal no deberá ser instalada embutida en concreto.

**b.- Ducto de Acero Revestido de Plástico**

En atmósferas corrosivas podrá utilizarse ducto rígido de acero revestido de plástico. En tales aplicaciones, también deberán emplearse accesorios igualmente revestidos de plástico.

**c.- Ducto Flexible de Metal**

El ducto flexible de metal deberá utilizarse donde se requiera por razones de vibración, como proximidades de motores y transformadores, o donde sea necesario desconectar y remover un equipo con frecuencia para propósito de mantenimiento. En áreas secas se puede usar el ducto flexible metálico desnudo ("Greenfield"), pero en áreas húmedas o a la intemperie deberá utilizarse ducto flexible metálico revestido de plástico ("Liquidtigth") hermético contra líquido.

**d.- Cajas Eléctricas**

Todas las cajas deberán ser manufacturadas de acero galvanizado o cubiertas con cadmio del calibre metálico y tamaño físico requerido por el NEC para el número y tamaño de ductos y conductores involucrados. Las cajas instaladas en las líneas de ducto que contengan conductores No. 4/0 (211600 CM) o mayores, deberán ser manufacturadas de acero galvanizado en hoja de calibre mínimo No. 10 (3.4 mm) previo a la galvanización. Estas cajas deberán tener costuras soldadas y placas de cobertura removibles (tapas) atornilladas. Certificadas por UL.

Cada salida en el sistema de alambrado o tuberías deberá ser provista con una caja de salida para satisfacer las condiciones que se encuentren.

Cada caja deberá tener suficiente volumen para acomodar el número de conductores que entren a la caja, de acuerdo a los requisitos del NEC.

Toda cajilla, cuadrada u octagonal, extensión de cajilla, tapa de repello y caja de paso, deberá ser de acero galvanizado y deberá ser cubierta con una capa de pintura anticorrosiva por ambas caras después de instalada.

La profundidad de las cajillas no deberá ser menor de 1-1/2". Las cajillas de cielo raso o de pared no deberán ser menores de 4", sean cuadradas u octagonales. Las cajillas para interruptores y tomas de corriente deberán ser de 4" cuadradas, excepto que cajas de 4"x2" pueden ser usadas donde sólo un tubo entre en la cajilla.

Todas las cajas deberán estar seguramente montadas a la estructura del edificio, con soportes independientes del ducto que entre o salga a la caja. Cajas de derivaciones o para halar, deberán ser instaladas donde sea necesario en los sistemas de ductos para facilitar la instalación de los conductores, pero nunca con más de 30.0 m de separación. El largo y la abertura de las cajas para halar en línea recta, instaladas en ductos que tengan sistemas de alambrado de 600 V o menos, deberán exceder una dimensión igual a cinco veces el radio mínimo de doblez recomendado del cable o alambre de mayor calibre que esté siendo halado. Ajustes especiales se requieren en áreas peligrosas.

**D.- CONDUCTORES**

1.- **Cables Aislados para Líneas Secundarias o de Baja Tensión**

Los cables de alimentación secundaria deberán ser conductores trenzados de cobre, de una conductividad mínima de 98%, con aislamiento de compuesto de cloruro de poli vinil (THWN o THHN) para 600 voltios y capa de compuesto termoplástico resistente a aceites o solventes, para temperatura de servicio normal hasta 90° C, anti-llama, listado por Underwriters Laboratories Inc. (UL).

**a. Criterios de Selección**

Todo el alambre y el cable para las líneas de alimentación y el alambrado de circuitos secundarios deberán conformarse con los últimos requisitos del NFPA 70 "National Electrical Code".

Ningún alambre será de menor calibre del número 12 AWG, a menos que se especifique otra cosa. En los circuitos ramales que tengan más de 30 metros de longitud desde el tablero de distribución hasta la salida del centro del circuito, se usará alambre No. 10 AWG.

Todos los alambres deberán ser continuos de cajilla a cajilla sin empalmes dentro de la tubería. Los empalmes se harán sólo en las cajillas, como se indica más adelante en parágrafo.

**2.-** **Identificación de los Cables**

Deberá proveerse identificación de fase para todos los circuitos multifase en las terminaciones de los cables. Los cables de potencia y control deberán ser identificados en los puntos, tales como juntas de empalme, cajas de halado, registros subterráneos y confluencias de ruta, mediante el uso de marcadores de cable. Los marcadores deberán ser de tal tipo que resistan la corrosión y el daño ocasionado por la inmersión en agua. Las inscripciones deberán estar de acuerdo con el sistema de numeración a la nomenclatura de cable donde sea designado. Donde no sea designado de esta manera, deberá emplearse un sistema de marcado alfanumérico. Etiquetas que utilicen cuerda no están aprobadas. Las marcas deberán estar fijadas permanentemente. Los conductores aislados deberán ser suministrados e instalados de acuerdo con el código de colores para instalaciones eléc­tricas: negro, rojo y azul para conductores activos de los sistemas eléctricos.

**3.- Pruebas de los Cables**

Las pruebas deberán hacerse cuando la instalación y todas las terminaciones estén completas, pero antes de la conexión de cualquier aparato, equipo o trabajo. Las pruebas del cable deberán realizarse a los potenciales y duraciones máximos de corriente directa designados por escrito por el fabricante del cable. Los cables nuevos no deberán energizarse al voltaje del sistema antes de haber pasado satisfactoriamente las pruebas de aceptación.

**E.- TABLEROS DE INTERRUPTORES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS**

Los tableros de interruptores deberán ser designados como: tableros de distribución general de potencia, tableros de distribución sub-generales de potencia, tableros de distribución de iluminación o tableros de distribución de circuitos ramales de iluminación y tableros de distribución de circuitos ramales de tomas de corriente, para circuitos normales o de emergencia.

En el tablero de distribución principal se instalará un supresor de voltajes transitorios (TVSS) conectados directamente a las barras, con indicación del estado del supresor en la parte externa del tablero.

Todos los tableros deberán ser construidos utilizando barras colectoras de cobre. Donde los tableros estén equipados con talones o terminales principales solamente, éstos deberán ser del tipo de aleación de cobre. Donde se necesiten espacios extra, todas las barras colectoras y los accesorios necesarios deberán ser provistos, listos para acomodar interruptores futuros. Los interruptores deberán ser intercambiables y capaces de ser operados en cualquier posición. Todos los talones o terminales suplidos con interruptores de circuito deberán ser del tipo de aleación de cobre. Los interruptores de circuito en todos los tableros deberán ser calibrados y sellados para prevenir malas operaciones o cambios no autorizados en la calibración.

Cada tablero deberá ser provisto con un marco para la tarjeta de directorio de circuito y su cubierta, sujetos al interior de la puerta del gabinete, de manera que todos los ramales de circuitos puedan ser identificados en la tarjeta que se coloque en este marco.

Los tableros de interruptores deberán ser del tipo de seguridad, de frente muerto, provistos con el tamaño y número de derivaciones (circuitos), como sea requerido. La alimentación deberá ser para el sistema de neutral sólido.

Los tableros de distribución deberán ser del tipo panel para montaje empotrado en pared, gabinete NEMA 1 en ambientes secos y NEMA 4 en ambientes húmedos, con interruptores general y derivados del **tipo disyuntor termo magnético, atornillable** y para operación en voltaje del sistema. Deberán tener instaladas y totalmente independientes barras de tierra y para neutros.

Las cajas utilizadas como gabinete de los tableros de interruptores deberán ser construidas con láminas de acero bañadas en zinc y deberán estar de acuerdo con UL para el uso indicado.

Los gabinetes deberán estar provistos de espacios para conductores no menor de 10 cm. A ambos lados y en la parte superior e inferior. La altura de los gabinetes no deberá ser mayor de 1.80 metros.

Los gabinetes empotrados deberán ser provistos con marcos, teniendo agarradores ajustables. Los marcos deberán tener puertas con bisagras y con combinación de aldaba y cerradura. Todas las cerraduras deberán usar la misma llave. Una porta directorio con láminas de plástico transparente y con un marco de metal deberá ser montado en la parte inferior de cada puerta. Un directorio escrito a máquina e identificando cada circuito deberá ser montado en el marco.

**1.- Tableros de Distribución General de Potencia**

Los tableros de distribución general de potencia deberán ser provistos como sea necesario para abastecer los tableros de distribución de energía y los equipos eléctricos de potencia grande.

- Equipos de fuerza.

- Cuartos eléctricos.

- Otros equipos especiales de potencia.

**2.- Tableros de Potencia**

Los tableros de potencia o tableros de distribución sub general de potencia se proveerán como sea necesario para abastecer energía los equipos grandes de potencia y maquinarias eléctricas, tales como equipos de aire acondicionado, bombas, etc. Los tableros de potencia deberán ser apropiados para servicio de corriente alterna del voltaje del sistema, de tres alambres, de 60 Hz., y tener la cantidad y el rango de los interruptores de protección de los circuitos secundarios indicado en el listado del tablero.

**3.- Tableros de Distribución de Iluminación**

Los tableros de distribución de iluminación deberán ser provistos como sea necesario para suplir los tableros de iluminación y los tableros receptores (de tomas de corriente).

**4.- Tableros de Distribución de Circuitos Ramales de Iluminación**

Los tableros de distribución de circuitos ramales de iluminación deberán ser provistos para suplir todas las cargas de iluminación e instrumentos. Los tableros de iluminación para sistemas de 120V/208V, deberán ser apropiados para servicio de corriente alterna monofásica o trifásica de 120V/208V, de cuatro (4) alambres, de 60 Hertzio y tener la capacidad y el rango de los interruptores de protección de los circuitos ramales indicados en el listado del tablero. Los tableros de iluminación deberán contener un mínimo de 18 circuitos y deberán ser suministrados con interruptores de circuitos monofásicos, de 20 Amperios.

**5.- Tableros de Distribución de Circuitos Ramales de Tomas de corriente**

Deberán proveerse tableros de distribución de circuitos ramales de receptores o tomacorrientes para abastecer todos los tomacorrientes de conveniencia o uso general. Los tableros de tomacorrientes deberán ser apropiados para servicio de corriente alterna trifásica de 120 V/208 V., de cuatro alambres, de 60 Hz., y tener la cantidad y el rango de los interruptores de protección de los circuitos ramales indicados en el listado del tablero. Los tableros de tomacorrientes deberán contener un mínimo de 24 circuitos

**F.- DISPOSITIVOS PARA ALAMBRADO**

Los dispositivos agrupados deberán ser montados en una sola caja de salida continua. El alambrado expuesto que contenga tomas de corriente montados en la superficie deberá ser provisto con un interruptor y placas de tomas de corriente de acero plateado con cadmio, con las orillas enrolladas para ajustar a la toma de corriente en particular.

**1.- Interruptores de Alumbrado**

Hasta donde sea práctico, todas las cargas que sean abastecidas por los circuitos ramales de iluminación deberán tener un interruptor en un tablero de distribución de circuitos ramales de iluminación convenientemente localizado. Donde los requisitos dicten la necesidad de interruptores individuales en referencia a un tablero de interruptores, dichos interruptores deberán estar clasificados a 20 amperios para 120 V.

A menos que se especifique lo contrario, todos los interruptores de pared para control de luces deberán ser del tipo de volquete de operación silenciosa, de cuerpo de compuesto fenólico, color marfil o blanco, y montados 1.20 cm sobre el nivel del piso terminado. Los interruptores podrán ser empotrados en la pared. Los montados en la superficie de la pared, deberán ser instalados en una caja metálica tipo americana de 4” \* 4” y una placa acabada para su instalación al ras en áreas no acabadas. En las áreas acabadas, los interruptores deberán ser montados al ras con la superficie y provistos de una placa de cobertura de acero inoxidable o de baquelita de color marfil.

Los interruptores de pared deberán tener una capacidad mínima de 15 amperios a 125 VAC, para el uso de corriente alterna solamente y deberán ser apropiados para el control de cargas de lámparas incandescentes y de cargas inductivas hasta su máxima capacidad.

**2.- Tomacorrientes de Conveniencia o de Uso General**

Deberán instalarse tomas de corriente de conveniencia o de uso general en todas las oficinas, laboratorios, áreas de exámenes, áreas de pacientes, almacenes, áreas de producción y demás. Excepto si se especifica lo contrario, deberán estar montados 30 cm sobre el piso terminado.

Las tomas de corriente de uso general o de conveniencia, deberán ser del tipo dúplex, de 15 amperios, 125 voltios, 2 polos, 3 alambres, polarizados. El cuerpo será de composición fenólica.

En las áreas de pacientes, las tomas de corriente deberán ser del tipo Grado Hospitalario (HG). En áreas clasificadas como húmedas, se instalarán tomas de corriente con protección de falla a tierra (GFCI). Las tomas de corriente para computadoras y equipos médicos electrónicos serán grado hospitalario, y tierra asilada.

Todas las tomas de corriente de corriente trifásica deberán ser probados con un medidor de fase para asegurar la rotación de fase en el sentido de las agujas del reloj.

Las tomas de corriente para equipos médicos o especiales dedicados deben seleccionarse de acuerdo a las características eléctricas del equipo, para lo cual se deben remitir a las fichas técnicas de equipamiento.

**G.- ILUMINACION**

**1.- Voltaje**

Toda la iluminación interior y exterior, deberá ser abastecida por un sistema 120 o 277 V. Todos los componentes de un sistema de iluminación (interruptores, accesorios fijos, entre otros.) que deban ser instalados en áreas peligrosas deberán ser aprobados y sellados por una agencia de pruebas reconocida (UL) para el rango de voltaje apropiado y clasificación eléctrica.

**3.- Accesorios Fijos**

Los accesorios fijos para la iluminación del área general deberán estar localizados de tal manera que permitan minimizar las sombras causadas por tubería, ductos, equipo, etc. Los accesorios para gradas deberán estar localizados de manera que faciliten el mantenimiento y eliminen el reflejo en los ojos de las personas que utilicen estas instalaciones. Donde los accesorios provistos para la iluminación del área general no cubran de manera apropiada equipos o instalaciones aislados, éstos deberán ser iluminados por accesorios de montaje local.

Para iluminación nocturna a nivel bajo de un área de manera que el personal de seguridad pueda hacer sus rondas, los accesorios del área deberán ser seleccionados y alambrados de manera que permanezcan encendidos en todo momento - de día y de noche.

La iluminación de emergencia deberá ser provista en todas las áreas donde una falla eléctrica pudiera poner en peligro a los pacientes y al personal, en las subestaciones eléctricas interiores, cuartos de tableros de interruptores y de la planta eléctrica de emergencia. En las áreas donde existan accesorios fluorescentes, los accesorios de emergencia deberán estar equipados con iluminación de emergencia fluorescente embalada. En las áreas donde exista otro tipo de accesorio de iluminación, los accesorios de emergencia deberán ser alimentados por baterías, equipados con baterías selladas y cargador auto contenido, para una duración mínima de 2 horas de operación.

**Accesorios Para el Control de Insectos**

Los accesorios para el control de insectos deberán ser provistos en cada abertura al exterior y de deberán operar continuamente donde sea requerido.

**Iluminación Exterior**

La iluminación exterior deberá proveerse para las áreas de carga, estacionamientos, seguridad y estética. Los accesorios montados en las instalaciones deberán iluminar las fachadas de manera que los intrusos puedan ser fácilmente vistos. El tipo de luminaria y la aplicación particular deberán ser determinados por el Arquitecto o Ingeniero eléctrico del Proyecto.

**H.- MOTORES**

Los motores que estén de acuerdo con las siguientes recomendaciones proveerán:

- operación eficiente

- servicio confiable

- durabilidad

- facilidad de mantenimiento y reparación

**I.- CONEXIONES DE PUESTA A TIERRA**

1.- **Conexión de Puesta a Tierra del Sistema**

Deberá proveerse un sistema sólidamente conectado a tierra, a menos que el ingeniero electricista indique otra cosa. El edificio deberá ser provisto con un circuito de tierra de varilla de cobre con conductor de cobre desnudo de calibre No. 4/0 AWG alrededor del exterior del mismo. El circuito deberá ser instalado bajo tierra y conectado a varillas de tierra en las esquinas del edificio. La estructura de acero, el sistema de tubería de agua y el equipo de servicio con barra colectora a tierra, si existiera, deberán estar conectados todos a este circuito de tierra.

Los tableros de distribución de potencia, y distribución de iluminación, la barra colectora puesta a tierra en cada tablero de control de motores y todos los motores de voltaje medio, deberán estar conectados a la barra colectora puesta a tierra del equipo de servicio por medio de alambre de tierra que se incluirá en el ducto de alimentación. Los tableros de tomas de corriente, de potencia, de iluminación y los motores de bajo voltaje podrán utilizar el sistema de ducto metálico como medio de conexión a tierra, en localidades permitidas por NFPA 99.

La conexión a tierra para las líneas aéreas puestas a "tierra" o "estática" deberán realizarse por medio de tierras localizadas en cada poste de la línea. Donde la inserción de varillas de tierra no resulte factible, como en suelos rocosos, el electrodo de tierra podrá consistir de conductor de cobre desnudo No.4 AWG enrollado en espiral alrededor del final del poste y mecánicamente adherido o engrapado en su sitio.

Transformadores reductores del tipo seco con secundarios en el rango de 120 V/208 V deberán tener los puntos medios de los secundarios conectados a tierra en la tubería de agua, varillas de tierra, acero estructural o el sistema de conexión a tierra más cercano dentro del edificio.

2.- **Conexión a Tierra del Equipo**

Todas las partes de estructuras de acero, marcos de motores y generadores, recintos para equipos de control, mandos de interrupción, blindaje de cable, ducto, equipo eléctrico portátil y cualquier cuerpo metálico que contenga o esté cercano a un circuito eléctrico que sea accesible a las personas, deberá ser conectado a tierra.

El conductor para la conexión a tierra de equipo eléctrico deberá estar de acuerdo con el NFPA 70 ("National Electrical Code"), pero no deberá ser menor al No.6 AWG.

Los conductores subterráneos para la red de tierra en subestaciones, no deberá ser menor que el de cobre desnudo No.4/0 AWG. Deberán proveerse conectores del tipo mecánico de presión para todas las conexiones del equipo y del sistema a tierra, a fin de permitir la desconexión de los electrodos de tierra o la red de tierra para medir la resistencia de tierra. Todas las demás conexiones deberán ser termo soldadas. No deberán utilizarse bandas de ducto para las conexiones a tierra del equipo.

Las conexiones a tierra del equipo podrán consistir de una conexión única, excepto que deberán proveerse dos conexiones para equipo y estructuras altas. Deberán instalarse dos conexiones para cada artículo de equipo eléctrico de subestación y conexiones a tierra del sistema.

Las cercas de las subestaciones, si existieran, deberán tener múltiples conexiones a tierra, el mínimo siendo cuatro puntos de conexión simétricamente espaciados, con todos los componentes de cerca, puerta y estructuras de soporte que se enlacen.

El sistema de tierra para la instalación de tomas de corriente y fuerza menor, deberá ser como sigue: En todas las canalizaciones o ductos que llevan los circuitos ramales de tomacorrientes y equipos de fuerza (motores), se instalará un conductor de cobre desnudo no menor de No. 12 AWG, para la conexión a tierra de los equipos mencionados. Este conductor se conectará a su vez a la barra de tierra de los tableros de distribución de circuitos ramales y de éstos, también con un conductor de cobre desnudo, a las barras de tierra de los tableros de distribución sub-generales y de éstos hasta la barra de tierra del tablero de distribución general, interconectándose con el sistema de tierra de la propia subestación o del sistema del servicio.

El equipo eléctrico portátil deberá ser provisto con un cordón eléctrico que contenga un alambre de tierra exclusivamente para el propósito de conectar a tierra ese equipo. El alambre de tierra deberá estar conectado al marco del equipo y al sistema de alambrado de tierra, a través de una espiga polarizada.

**J. DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBREVOLTAJES TRANSITORIOS (TVSS O SPD)**

Todos los interruptores Principales, de las fuentes tanto lo de sistema normal como los del sistema de emergencia contendrán un dispositivo de protección contra sobre voltaje transitorios (TVSS o SPD) con monitoreo del sistema, señalización y contador de eventos.

Este dispositivo será del tipo de supresor de transientes de voltaje de la última generación, de tablero de distribución a través de disyuntor apropiado, con capacidad de impulsos de corriente de 200 KA por fase, como mínimo, y para el voltaje del sistema indicado. Este equipo deberá ser apropiado para proveer protección contra transientes generados externamente por descargas eléctricas atmosféricas y conmutación “switching” del sistema eléctrico público, así como contra transigentes generados internamente.

La unidad de protección contra sobre voltaje transitorios (TVSS o SPD) será capaz de soportar más de 2,500 transitorios de Categoría C1 ANSI/IEEE C62.41 sin fallas o deterioro del valor nominal de supresión de voltaje UL1449. Su instalación será en el punto de entrada del servicio y ensamblado en fábrica en conexión en paralelo directo a las barras El TVSS será probado y diseñado para transitorios Categoría C3, según ANSI/IEEE C62.41.-1991 y ANSI/IEEE C62.45-1992. Este equipo deberá ser probado de acuerdo con las últimas normas aplicables de UL (UL 1449, 2ª Edición) y listados UL 1283.

Modos de protección: Modo Normal (L-N, L-L) Modo Común (L-G, N-G).

Tiempo de respuesta: menor de cinco (5) nanosegundos.

Filtros para atenuación de ruidos de 50 dB a 100 dB.

Voltaje de operación máximo continúo:  125% del voltaje nominal VAC.

Capacidad para auto diagnóstico y auto prueba.

Indicación del estado de protección de en cada fase.

Alarma audible e interruptor para silenciar la alarma.

Indicador electrónico para monitorear y desplegar continuamente el estado de cada módulo de protección, con conteo de eventos.

El máximo UL 1449 SVR para la unidad no excederá los 800 voltios.

La unidad TVSS tendrá un dispositivo de desconexión de 30 amperios directamente atornillado al sistema de barras del tablero de distribución principal.

**K. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS:**

a.- Las tuberías serán instaladas en forma rígida y nítida e irán ocultas en el techo, piso y paredes o expuesta, según lo indicado en el plano o por el Inspector. Cuando va expuesta en losa o pared, se debe soportar con grapas apropiadas, a la distancia indicada en el NEC según el tipo de tubería.

b.- No se permitirán ángulos pronunciados los mismos no deben ser menor de 90° entre el tablero y la primera salida de cualquier circuito. Cuando sea necesario, debe ser cortada con segueta y los extremos redondeados antes de instalarla.

c.- Se instalarán cajas de paso donde el Contratista lo estime necesario para facilitar la instalación de los conductores.

d.- En cada tubería de PVC se instalará un conductor para conexión a tierra de los equipos, de acuerdo con los requerimientos del Artículo 250 del Reglamento para Instalaciones Eléctricas.

e.- No se permitirá el uso de tacos de madera en la mampostería o concreto como base e.- para soportar las tuberías.

f.- Las tuberías serán aseguradas a las cajillas y cajas con casquillos (Bushings) y contratuercas (Locknuts) galvanizados, dejando un número suficiente de roscas que permita a la contratuerca apretar el casquillo contra la cajilla o caja para hacer un contacto seguro entre la tubería y la cajilla o caja.

**L. INSTALACIÓN DE CONDUCTORES**:

a.- Los conductores deben ser en toda su longitud continuos entre salidas. No se hará ningún empalme. De aprobarse algún tipo de empalmes en los alimentadores de potencia, estos serán unidos debidamente con empalmadores tipo a compresión aprobado y luego cubierto con tres capas mínimo de cinta aislante Nº 130. No se permitirán radios de dobladuras menores que los indicados en el Reglamento para Instalaciones Eléctricas o el NEC. Todos los empalmes de los conductores de calibre # 10 o menor se deberán hacer con empalmadoras del tipo “wire nut”.

**M. INSTALACIÓN DE EQUIPOS:**

a.- El Contratista instalará los equipos eléctricos, incluyendo los transformadores; siguiendo las recomendaciones del respectivo fabricante. Todos los equipos de montaje auto soportado se montarán sobre una plataforma de concreto a una altura no menor de 0.05 m. sobre el nivel del piso acabado.

**N. INSTALACIÓN DE LOS TABLEROS:**

a.- La instalación de los tableros eléctricos se hará conforme a los requerimientos del Artículo 384 del NEC (NFPA 70).

b.- Los tableros de montaje auto soportado serán montados sobre una plataforma de concreto a una altura no menor de 0.05 m. sobre el nivel del piso acabado.

c.- Los paneles eléctricos de distribución se instalarán según se indica en los planos, en la posición que indique el Inspector de Obra. La altura del interruptor superior en los gabinetes no deberá ser mayor de 1.80 metros sobre el nivel del piso acabado.

d.- Los tableros eléctricos a ser instalados en ambientes no usuales (exterior, húmedos, peligrosos, etc.), deberán ser rotulados listados y aprobados para ese tipo de ambiente.

e.-Todos los espacios libres requeridos por el Artículo 110-26 del NEC deberán ser mantenidos, como mínimo.

**O. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS:**

a.- Las luminarias se instalarán conforme a los requerimientos del Artículo 410 del NEC (NFPA 70).

b.- Las luminarias a ser instaladas en sitios con condiciones ambientales no usuales (húmedos, exterior, peligrosos, etc.), deberán ser aprobadas, listadas y rotuladas para ese tipo de ambiente.

c.- Todas las luminarias deberán ser conectadas adecuadamente al sistema de tierra del edificio.

d.- Todas las cajas de salidas, cajas empalmes de conductores y de terminales serán accesibles. Sólo se utilizarán conductores con aislamiento apropiado para la temperatura que se espera encontrar en el ambiente.

e.-Todas las luminarias serán instaladas de acuerdo con el listado del plano y serán soportadas por medios apropiados para la instalación listada. Se deberán mantener todos los espacios libres requeridos por el NEC.

f.- Las luminarias no podrán ser instaladas en contacto con materiales combustibles. Se deberá dejar el espacio adecuado para la circulación de aire y los requeridos por el NEC, como mínimo.

g.- Las luminarias para montaje en cielo raso serán apropiadas para el tipo de cielo raso instalado y se instalarán con los soportes y accesorios apropiados.

h.- Las luminarias montadas en cielo raso suspendido deberán soportarse de la estructura del techo por las cuatro esquinas de la luminaria con soportes apropiados para soportar el peso de la luminaria. El marco de la luminaria deberá embonar perfectamente en el espacio libre del emparrillado del cielo raso.

i.- Todas las luminarias embutidas en cielo raso serán conectadas desde una caja de paso instalada arriba del cielo raso. Hasta cuatro (4) luminarias se podrán conectar a una caja de paso. No se permitirá pasar los conductores entre luminarias. Se deberán instalar cajas de paso adicionales como se requiera para cumplir con este requisito.

j.- Todas las cajas de paso deberán ser accesibles y localizadas dentro de 0.50 m. (18”) arriba del nivel del cielo raso. Se deberá instalar tubería metálica roscada y sus accesorios para mantener este requerimiento cuando la estructura del techo esté a más de 0.50m. del cielo raso suspendido.

k.- Los conductores de circuito desde la caja de paso hasta la luminaria deberá tener un conductor de puesta a tierra con forro color verde y correrá junto con los conductores de fase y neutral, como se indica en los planos.

l.- Los conductores desde la caja de paso hasta la luminaria deberán ir en tubería metálica flexible de 3/8” de diámetro mínimo. En ningún caso la longitud de la tubería metálica flexible deberá ser mayor de dos (2) metros (6 pies).

**14.6.** **P. LIMPIEZA DE LA OBRA**

Al terminarse la obra, toda el área de trabajo deberá quedar limpia y libre de desperdicios u otros materiales

**14.7. GARANTIAS**

El Contratista garantizará el trabajo realizado contra defectos, vicios ocultos y de mano de obra, por el término que se establezca en las condiciones del Contrato, a partir de la fecha de Aceptación Final de la obra por parte del MINSA.

**SECCIÓN Nº15**

**SISTEMAS ESPECIALES ELECTRÓNICOS.**

**A. GENERALIDADES.**

**15.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

**15.1.1** La obra requerida en este proyecto comprende la prestación de servicios profesional para elaboración de anteproyecto, diseño, planos finales, suministro de equipos, herramientas, materiales, mano de obra, transporte y todo lo necesario para la realización de los trabajos requeridos para la instalación de los sistemas especiales.

* + - 1. El suministro de equipos, materiales y las instalaciones completas de los sistemas especiales deberán cumplir con las normas internacionales de la NFPA 70, NFPA 101, NFPA 72, NFPA 99 Y UL, en su última versión publicada, Estándares ANSI/TIA/EIA: Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B de Alambrado de Telecomunicaciones, Estándar ANS/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones. Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones, ANSI/TIA/EIA­607 Especificaciones y requerimiento sobre los sistemas de tierra para equipos de telecomunicaciones, ANSI/TIA/EIA TSB-67, el cual regula las especificaciones para la prueba de equipos, medición y certificación de sistemas de cableado estructurado, ANSI/TIA/EIA TSB-72 Instalación de sistemas centralizados de fibra óptica, ANSIITIA/EIA TSB-75 Regula espacios de oficinas abiertos o con mucho movimiento de personal, ISO/IEC 11801 especifica sistemas de cableado para telecomunicación de multipropósito. Además de los reglamentos vigentes aplicables de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, (RIE), de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos, y de Ingeniería Municipal.
      2. Sin que la siguiente lista sea necesariamente completa, la obra consiste en realizar los trabajos indicados a continuación:

Diseño, desarrollo y aprobación de los planos de los siguientes sistemas Especiales:

* Sistema de Voz y Data
* Sistema de Alarma Contra Incendio
* Sistema de Antena de Televisión
  + 1. Suministro de los planos (incluye unifilar de interconexión entre equipos y dispositivos) registrados y aprobados, especificaciones, memorias técnicas, hojas de cálculos y certificados de inspección de los sistemas especiales por las autoridades competentes.

**15.2. GENERAL**

**15.2.1**. Todo proponente tendrá registro de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura y registro de inscripción en la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos, que lo acredite para diseñar, suministrar, instalar, probar y mantener sistemas especiales electrónicos.

**15.2.2.** El proponente realizará por lo menos una visita al sitio de obra antes de presentar su propuesta, a fin de conocer las condiciones y limitaciones existentes y la magnitud del trabajo.

**15.2.3.** Toda las instalaciones se realizarán de acuerdo con los reglamentos aplicables municipales, de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá, de la autoridad competente para el área de comunicación además de cumplir con las Normas del Servicio Eléctrico de la institución que lo regenta y con la última revisión de las Normas NFPA y ANSI/TIA/EIA antes mencionadas y UL.

**15.2.4.** Se contemplará el suministro de energía para los equipos que deban mantenerse trabajando durante apagones mediante sistemas de reserva energética como bancos de baterías, UPS, y planta de emergencia, áreas especiales como urgencias, sistema de alarma contra incendio, sistema de sistema de voz y data, sistema de seguridad, entre ltros, estarán conectados al sistema de emergencia.

Todo equipo propuesto en el diseño será lo más actualizado, de acuerdo con el último diseño anunciado por su respectivo fabricante y será de compañías acreditadas y aprobadas por Underwriters Laboratories, Inc. (UL). Los equipos tendrán la última versión del software o actualizaciones del mismo, al momento de su instalación.

**15.3. CONSIDERACIONES GENERALES**

**15.3.1. Objetivo**

El presente trabajo tiene como finalidad resumir y reunir en un sólo documento las normas y criterios generalmente aplicables al diseño y especificación de los sistemas especiales usualmente requeridos en un establecimiento de salud, sirviendo de guía al profesional de la Ingeniería encargado de elaborar los diseños, planos, cálculos y especificaciones técnicas de los sistemas especiales electrónicos, los cuales son requeridos para contratar los trabajos relacionados con la obra de los sistemas especiales de la nueva construcción para el sector salud, para que éstas cumplan las condiciones de seguridad, confiabilidad y normas más vigentes.

**15.3.2. Alcance**

Los lineamientos aquí presentados se basan en las normas actualizadas publicadas por entidades internacionales especializadas en la materia de protección y seguridad de personas y bienes, como: NFPA 72 (National Fire Protección Asociación), NFPA 70 (NEC - National Electrical Code) y NFPA 99 (Health Care Facilities); Estándares ANSI/TIA/EIA, Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B de Alambrado de Telecomunicaciones, Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones, Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones, ANSI/TINEIA-607 Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications Regula las especificaciones sobre los sistemas de tierra para equipos de telecomunicaciones, ANSI/TIA/EIA TSB(Technical System Bulletin)-67 Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twited Pair Cabling Systems, regula las especificaciones de equipos para la prueba, medición y certificación de sistemas de cableado estructurado, ANSI/TIA/EIA TSB (Technical System Bulletin)-72 Centralized Optical Fiber Cabling Guidelines, Instalación de sistemas centralizados de fibra óptica, ANSI/TIA/EIA TSB(Technical System Bulletin)-75 Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices Regula espacios de oficinas abiertos o con mucho movimiento de personal, ISO/lEC 11801 Generic Cabling for Customer Premises, Manual de Método de Distribución de Telecomunicaciones de Building Industry Consulting Service. Internacional además de los reglamentos vigentes las recomendaciones de organismos relacionados con la planificación, diseño, construcción, equipamiento, operación y mantenimiento de hospitales, como: ASA (American Hospital Association), JCAH (Joint Comission for Acreditation of Hospitals) ASHE (American Society of Hospitalary Engineers), y los reglamentos vigentes de las instituciones nacionales que regulan la materia, tales como la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, la Compañía de Distribución Eléctrica y la empresa que regenta las Leyes de Telecomunicación en la República de Panamá.

**15.3.2.1**. Se presentan los criterios y normas para un centro de atención médica para establecimiento de salud complejo y en donde existen todos los ambientes, coherentes desde el punto de vista de la seguridad eléctrica, clasificados por la ADA; si se identifican y se consideran los distintos ambientes o áreas peligrosas en cada instalación, ya que cada ambiente presenta condiciones propias que deben ser tomadas en cuenta en el diseño.

**15.3.2.2.**Aunque se ha pretendido reunir los principales elementos que deben ser considerados en el momento de planificar, diseñar y especificar los sistemas especiales de un nuevo establecimiento de salud, se recomienda que el Equipo de Planificación del Proyecto y el Ingeniero Electrónico antes de desarrollar las actividades propias de diseño, consulten las normas, códigos y reglamentos de seguridad antes citados, así como las regulaciones vigentes de las instituciones que suministran los servicios públicos de electricidad y teléfonos, que sean aplicables a las condiciones y a los detalles y elementos específicos de cada sistema especial.

**15.3.2.3.** Los criterios señalados en este manual son para utilizarse de guía en el diseño de los sistemas especiales electrónicos normalmente requeridos en las instalaciones de salud, con recomendaciones para simplificar trazos y controles, y aplicando las normas actualizadas publicadas por entidades nacionales e internacionales rectoras en la materia y haciendo énfasis en la seguridad de los pacientes, del personal y de los bienes patrimoniales de la Institución.

**15.4. Responsabilidad**

Además de la aplicación de las normas y criterios aquí definidos, el profesional encargado del diseño y elaboración de los planos y especificaciones técnicas de los equipos y sistemas electrónicos del establecimiento de salud, es responsable por el apego a todos los códigos y normas actuales aplicables publicados por las entidades rectoras de la seguridad eléctrica y electrónica con el estricto cumplimiento de los reglamentos de las instituciones nacionales que rigen la materia.

**15.5. Definiciones Generales**

**ANSI**: "American National Standards Institute".

**TIA/EIA:** Asociación de la Industria de Telecomunicaciones /Asociación de la Industria Americana de Electrónica.

**COPANIT:** Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas.

**IEEE:** "Institute of Electric and Electronic Engineers".

**NEC:** "National Electrical Code".

**NEMA:** "National Electrical Manufacturers Association".

**NFPA:** "National Fire Protection Association".

**RIE:** Reglamento para las Instalaciones Eléctricas.

**UL:** "Underwriters Laboratories, Inc."

**15.6. CONDICIONES DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL DISEÑO DE LOS SISTEMAS ESPECIALES ELECTRÓNICOS**

**15.6.1**. Definición de los sistemas especiales electrónicos

Los sistemas especiales electrónicos son los utilizados para proteger vidas y comunicar los cuales comprenden en este caso: el sistema de detección y alarmas contra incendio, el sistema de voz y data,

**15.6.2.** Alcance de los trabajos de diseño

* Los servicios profesionales relacionados con el diseño de los sistemas electrónicos incluyen los siguientes servicios:
* Consultas con el Equipo de Planificación y el Coordinador del Proyecto de la Institución.
* Preparación de presupuestos preliminares aproximados.
* Elaboración de los planos de los sistemas especiales y los cálculos correspondientes.
* Preparación de las especificaciones técnicas.
* Suministro de los planos originales, incluye unifilar de conexión de equipos y dispositivos, y tres (3) copias de planos aprobados por las entidades que la -ley exige.
* Suministro de tres (3) copias de las hojas de cálculos y de la memoria técnica.
* Suministro de tres (3) copias del Informe Final.
* Suministro de tres (3) copias de los Planos Finales "as built"; los mismos deben estar elaborados con los cambios y recorridos finales de las canalizaciones, alambrado y la instalación final de los equipos. Los equipos contendrán las direcciones marcadas en cada posición en el plano.

**15.6.3.** Idoneidad del profesional responsable del diseño

Se requiere que el profesional responsable del diseño de sistema especial sea un Ingeniero Electrónico con Licencia de Idoneidad expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, y que tenga por lo menos cinco (5) años de experiencia comprobada en diseño de sistemas electrónicos industriales de naturaleza similar.

**15.6.4.** Responsabilidad del ingeniero de diseño

El Ingeniero Electrónico encargado del diseño de los Sistemas Especiales Electrónicos tendrá las siguientes responsabilidades:

* Aplicar la última versión publicada de las Normas, Códigos Reglamentos aplicables al diseño de los sistemas electrónicos.
* Utilizar la última tecnología de fabricación de equipos y materiales utilizados en los sistemas electrónicos.
* Investigar el sistema de distribución telefónica, el tipo de servicio y número de líneas telefónicas que puede brindar la empresa de Telecomunicación en el área del Proyecto.
* Investigar la incidencia de descargas eléctricas atmosféricas en el área del Proyecto.
* Investigar cualesquiera otros datos que sean requeridos para completar satisfactoriamente el diseño y desarrollo de los planos y especificaciones de los sistemas especiales electrónicos.
* Obtener de los demás profesionales involucrados en el diseño de las otras obras relacionadas con el Proyecto, los datos técnicos que inciden en el diseño y desarrollo de los planos y especificaciones de los Sistemas Especiales Electrónicos.
* Someter a revisión y aprobación del Equipo de Planificación y del Coordinador del Proyecto, los borradores de los planos y especificaciones técnicas que vayan desarrollando antes de pasarlos en versión final a los Ingenieros del MINSA.
* Obtener la aprobación correspondiente de todos los planos finales por la Dirección de Ingeniería Municipal, la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos del área correspondiente de la República de Panamá y de la oficina de Telecomunicación correspondiente.
* Entregar a la Institución todos los planos finales originales aprobados y especificaciones técnicas completas.
* Entregar la memoria técnica de todos los sistemas especiales y las hojas de cálculo del Sistema de Alarma Contra Incendio, las certificaciones de todos los puntos de Sistema de Voz y Data y memoria con sus direcciones.
* Asumir toda la responsabilidad técnica y legal que le corresponda por el diseño y desarrollo de los planos y especificaciones técnicas de los sistemas especiales electrónicos y por el cumplimiento de los demás compromisos señalados en la Sección "ALCANCE DE TRABAJOS” y cumplir con todos los términos, condiciones, y demás requisitos indicados en este documento.

**15.6.5**. Obligaciones del ingeniero diseñador

* El Ingeniero responsable del diseño de los sistemas especiales electrónicos tendrá las siguientes obligaciones:
* Desarrollar con profesionalismo los trabajos arriba señalados.
* Permitir a la Institución el examen de los métodos, documentos, equipos, personal y lugares de trabajo, relacionados con el diseño.
* Atender prontamente las recomendaciones que le haga el Equipo de Planificación y el Coordinador del Proyecto.
* Mantener en estricta confidencialidad los informes, documentos, resultados y detalles relacionados con los trabajos de diseño.
* Verificar las medidas de los planos y los datos suministrados por la Institución.

**15.6.6.** Obligaciones de la institución

* Emitir los permisos y autorizaciones requeridas para la realización de los trabajos de diseño.
* Designar funcionarios profesionales de las ramas de Ingeniería y Arquitectura de la Institución para coordinar y asesorar en el desarrollo del trabajo.

**15.6.7.** Presentación de documentos

El Ingeniero responsable del diseño deberá entregar para la aprobación del Coordinador del Proyecto un programa de presentación de documentos preliminares y finales, incluyendo los más importantes, como:

* Informes de Levantamiento de Información de Campo.
* Estudio de Alternativas.
* Conceptualización Final.
* Presupuestos Preliminares.
* Borrador de Planos Finales, incluye unificar de conexión de equipos y dispositivos.
* Planos Finales, incluye unificar de conexión de equipos y dispositivos.
* Borrador de Especificaciones.
* Especificaciones Técnicas, Documentos de Licitación y de Contrato.
* Memorias Técnicas
* Informe Ejecutivo Final.
* Planos Finales Actualizados con el Levantamiento en Campo "as built": recorrido de las canalizaciones, alambrado, ubicación final de los equipos y dispositivos, direcciones y nombres de cada uno de los equipos.
* Programación final de cada uno de los equipos instalados, los mismos serán entregados en un CD o DVD (formato digital) e impreso.

**15.6.8.** Ejecución de los trabajos de diseño

**15.6.8.1.** Aplicación de Normas y Criterios

El Ingeniero responsable del diseño deberá ejecutar el trabajo siguiendo las normas y criterios esbozados en los próximos capítulos de este documento, complementando con las aplicación de los requisitos de la última versión publicada de las normas y códigos aplicables de los organismos rectores de la seguridad (NFPA, NEC, ANSI/TIA) y de los reglamentos de entidades nacionales que rigen la materia por disposiciones legales (Ingeniería Municipal, Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, Oficina de Telecomunicación correspondiente al área).

Además de la aplicación de las normas, códigos y regulaciones de seguridad antes citados, en el diseño de los sistemas eléctricos se deberán aplicar los criterios de ingeniería que propendan a lograr confiabilidad y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas y equipos, especialmente los relativos al ahorro energético.

**15.6.8.2.** Personal

El equipo encargado del diseño y del desarrollo de los planos y especificaciones deberá estar conformado por profesionales idóneos en la materia con Licencia expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. Para tal propósito, el Ingeniero responsable del trabajo deberá someter el listado completo con los nombres y la Hoja de Vida de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo.

**15.6.8.3.** Consultas y Reuniones de Trabajo

El Ingeniero responsable del diseño se reunirá regularmente con el Equipo de Planificación y el Coordinador del Proyecto con el fin de dilucidar cualquier duda que surja referente a la aplicación de las normas y los criterios de diseño e informar sobre el avance del desarrollo del trabajo.

Durante la ejecución del diseño, el Ingeniero diseñador deberá mantener una permanente comunicación con el Equipo de Planificación y el Coordinador del Proyecto y con los otros profesionales encargados del diseño de las instalaciones mecánicas, de las obras civiles y de la arquitectura.

Para cada etapa del diseño se deberán discutir los conceptos y parámetros a utilizarse, los cuales sólo podrán desarrollarse luego de su aprobación por el Equipo de Planificación del Proyecto.

**15.6.8.4.** Planos y Especificaciones

Las copias deberán ser en papel bond, nítidas y legibles. Se entregará a la Institución un juego completo de los planos originales reproducibles con los sellos de aprobación de todas las Instituciones competentes, en apego a las disposiciones legales vigentes, además de cinco (5) juegos completos de copias. Las especificaciones técnicas serán entregadas a través de disco compacto y de forma escrita en hojas de 8 1/2" x 11".

**15.6.8.5**. Memoria Técnica y Hojas de Cálculos

La Memoria Técnica y las hojas de cálculos se presentarán en tres (3) juegos de fotocopias en hojas blancas de 8 1/2" x 11", escritas a computador en espacio sencillo y con todas sus hojas selladas por el profesional. Las copias serán nítidas y legibles.

**15.6.8.6**. Plazo de Entrega

El Equipo de Planificación del Proyecto determinará el Plazo de Entrega Final de los planos, especificaciones y demás documentos solicitados en el contrato.

El Ingeniero deberá entregar a la Institución un borrador final de todo el trabajo desarrollado, incluidas las especificaciones técnicas, para su revisión y comentarios por parte del Equipo de Planificación y el Coordinador del Proyecto.

Los planos y especificaciones finales deberán contener las observaciones y correcciones sugeridas por los funcionarios profesionales del MINSA.

**15.6.8.7.** Registro y Aprobación de los Planos

Los planos, antes de su entrega final, deberán ser registrados y aprobados por las instancias oficiales competentes que exige la Ley, como: Dirección de Ingeniería Municipal, Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y Oficina de Telecomunicación correspondiente al área.

**15.6.8.8.** Informe Final

Con la entrega final de los planos, especificaciones y demás documentos indicados en la Sección "ALCANCE DE TRABAJOS", el Ingeniero entregará al MINSA un Informe Ejecutivo Final del trabajo realizado.

**15.6.8.9.** Planos Como Terminado

Debido a que el Contratista realizará la ejecución del proyecto de Sistemas Especiales Electrónicos deberá entregar un juego de copias de los planos como terminado ("as built") y tres juegos de plano taller. Deberá entregarse a la DIS del MINSA. Los planos finales ("as built"), contendrán no solo las actualizaciones referentes a los diseños originales y la instalación final, sino también los nombres y direcciones de cada uno de los equipos instalados. Estos planos incluyen también el unifilar de conexión de equipos y dispositivos.

**15.6.8.10.** Coordinación de los trabajos de diseño.

El Ingeniero Electrónico deberá coordinar directa y frecuentemente con el Equipo de Planificación y el Coordinador del Proyecto a medida que avance en los estudios, el diseño y la elaboración de planos y especificaciones de los Sistemas Especiales Electrónicos, presentando los borradores de los documentos desarrollados para revisión y/o aprobación antes de su versión final.

Igualmente, deberá coordinar con los otros profesionales encargados del diseño de las obras arquitectónicas, civiles y mecánicas del Proyecto para adecuar y contemplar en el diseño de los sistemas electrónicos la debida coordinación.

Cuando el Ingeniero tenga necesidad de visitar las instalaciones del edificio fuera de las horas normales de trabajo del personal administrativo, deberá comunicárselo al Coordinador con la debida anticipación para obtener los permisos correspondientes de las Autoridades del Establecimiento.

**15.7. PLANIFICACION DE LOS SISTEMAS ESPECIALES ELECTRÓNICOS EN UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD**

**15.7.1.** Características del diseño

Un buen diseño de Sistema Especial Electrónico de un establecimiento de Salud se debe ajustar a varios factores básicos, como son la seguridad, la confiabilidad, las áreas de trabajo, la calidad del voltaje, equipo, la facilidad de mantenimiento y la flexibilidad.

**15.7.2**. Seguridad

El concepto de seguridad comprende todas las precauciones para la protección de la vida humana, de las propiedades del establecimiento, así como para la continuidad de los servicios que brinda la institución. Naturalmente, la protección de la vida humana es la de máxima importancia. De allí la necesidad de acentuar las medidas en el diseño para la seguridad de los pacientes y del personal en los Sistemas Especiales. Deberá contemplar los siguientes aspectos:

* Componentes electrónicos de alta calidad en los sistemas.
* Dispositivos adecuados y de fácil operación.
* Prácticas correctas de instalación y programas de mantenimiento apropiadas para el caso.
* Estudio de áreas conflictivas para la instalación de los adecuados equipos.

**15.7.3.** Redacción de las especificaciones del equipo

Las especificaciones del equipo deberán reunir las características de máxima seguridad compatibles con la economía general del proyecto. Deberán ser razonablemente estrictas y se deben utilizar piezas y componentes estándares en los casos en donde sea posible. Este criterio es aplicable no sólo a las piezas por separado, sino también al equipo montado en fábrica. Las características del equipo deben satisfacer en todos sus puntos los requisitos exigidos, desde la capacidad de carga hasta las cualidades de protección del equipo.

El diseño deberá considerar circuito de seguridad para:

. Sistema de Alarma Contra Incendio, para el panel.

. Sistema de Voz y Data en los Gabinetes de Comunicación y adicional deberá considerar los trabajos de Tierra

. Aislada que involucran estos equipos.

**15.7.4.** Requisitos especiales:

Los planos de los Sistemas Especiales Electrónicos deberán incluir la siguiente información básica:

* Rayado en Plantas y sus respectivos Esquemáticos: El rayado esquemático, así como sus cuadros de símbolos o de detalles, se hará en una hoja independiente, por Sistema, con las siguientes especificaciones:
* La escala para la planta arquitectónica no será menor de 1:80, Preferiblemente en 1:50.
* Se presentará en forma NITIDA Y LEGIBLE.
* Se indicará el número de conductores y su calibre dentro de los ductos o tuberías.
* Se indicará el diámetro de los ductos o tuberías.
* Se usarán los símbolos electrónicos convencionales.
* Se indicará la altura de la salida (desde el piso terminado) cuando ésta no se ajuste a las siguientes especificaciones: Salidas Telefónicas: 0.30m - (12") centro, Estaciones Manuales: 1.50m - (59").
* Luces Estroboscópicas, Campanas y Sirenas: 2.10m - (82.5") y Salidas para señal de televisión: 2.10m - (82.5").
* En toda salida no común, se indicará su altura y detalles especiales.
* Ubicación de Cajas de paso principales. Deberán estar ubicadas en áreas de uso común.
* Sistemas Especiales: Todos los edificios o estructuras que tengan una altura mayor de 30 metros, destinados a usos peligrosos o que estén situados en áreas de alta incidencia de rayos, deberán contar con lo siguiente, según sea el caso:
* Protección de Cajas y Tuberías: Las cajillas y cajas de paso deberán ser pintadas con anticorrosivo.
* Las tuberías metálicas que van directamente enterradas deberán ser pintadas con pintura asfáltica (bituminosa).

**15.7.5.** Ductos

El tamaño mínimo de la tubería dentro del ducto instalado bajo tierra deberá ser de dos pulgadas de diámetro por cada sistema.

Deberán instalarse sellos de fuego de un tipo apropiado donde quiera que los ductos o los cables penetren las barreras de fuego.

Otros tipos de ductos que no sean los que se listan a continuación, incluyendo bandejas de cables; canales, molduras y nudos de barras, podrán utilizarse donde sea aplicable, sujetos a la aprobación del Coordinador y al seguimiento de las normas del NEC y los reglamentos locales.

**15.8. SISTEMA DE VOZ Y DATA:**

Sistema especial electrónico que debe ser considerado para diseños en instalaciones de salud.

**15.8.1**. Generales:

El diseño considerará todos los requerimientos para la instalación, programación y configuración de la Red Completa del Sistema de Voz y Data. El sistema debe incluir, pero no limitarse a: Routers, Switches, Patch Panels, Salidas Modulares RJ45/11, Racks, Aparatos y Dispositivos Periféricos para Central Telefónica de Rack del sistema de voz el cual debe considerar sistema de saludo, restringir tiempos de duración de llamadas según sea la necesidad. Cables y accesorios requeridos para instalar un Sistema de Voz y Data en forma completa y operacional.

**18.8.2.** Referencias

El equipo y las instalaciones deben cumplir con las disposiciones actuales de los siguientes criterios:

1. EN 50081. Norma electromagnética genérica de emisión sobre compatibilidad.
2. EN 50082-1 Norma genérica de inmunidad sobre compatibilidad electromagnética.
3. EN 55022 Norma de producto sobre la emisión de las Tecnologías de la Información.
4. EN 55024 Norma de producto sobre inmunidad de la Tecnologías de la Información.

Con relación a seguridad son de referencia las siguientes normas:

1. IEC 332 Norma sobre propagación de incendios.
2. IEC 754 Norma sobre emisión de gases tóxicos.
3. IEC 1034 Norma sobre emisión de humo.

La normativa europea CENELEC:

* EN 50167 Cables de distribución horizontal (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados horizontales para la transmisión digital).
* EN 50168 Cables de parcheo y conexión a los terminales (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados de áreas de trabajo para la transmisión digital).
* EN 50169 Cables de distribución vertical
* EN 50174 Guía de instalación de un proyecto pre cableado.
* EN 50098-1 Norma sobre instalación de un usuario de acceso básico a la

RDSI

* EN 50098-2 Norma sobre acceso primario a la ROSI (completa la ETS30011).
* EN 50098-3 Norma sobre instalación del cable.
* EN 50098-4 Norma sobre cableado estructurado de propósito general.

Estándares ANSI/TIA/EIA:

* Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B-2.1 de Alambrado de Telecomunicaciones.
* Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones.
* Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones.
* Standard ANSI/TIA/EIA-607 Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications. Regula las especificaciones sobre los sistemas de tierra para equipos de telecomunicaciones
* ANSI/TINEIA TSB (Technical System Bulletin)-67 Transmission Performance Specification for Field Testing of Unshielded Twited Pair Cabling Systems. Regula las especificaciones de equipos para la prueba, medición y certificación de sistemas de cableado estructurado
* ANSI/TIA/EIA TSB(Technical System Bulletin)-72 Centralized Optical Fiber Cabling Guidelines Instalación de sistemas centralizados de fibra óptica
* ANSI/TIA/EIA TSB(Technical System Bulletin)-75 Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices Regula espacios de oficinas abiertos o con mucho movimiento de personal
* ISO/IEC 11801 Generic Cabling for Customer Premises
* Manual de Método de Distribución de Telecomunicaciones
* Industry Consulting Service International.
* National Electrical Code (NFPA 70) 1999
* FCC 47 CFR 68
* NEMA - 250
* EIA 310-0 de Building

Estándares Adicionales:

* Normas de la COPANIT
* Normas de La Oficina De Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.
* ULC, CSFM, BSA,
* Laboratories Underwriters Inc.
* Cualquier otra norma o reglamento aplicable a estos sistemas

**15.8.3.** Descripción del sistema de voz y data

El Sistema de Voz y Data debe ser un sistema de red con base en una central telefónica y switches completamente integrables. Todos los ensamblajes y los dispositivos de campo conectados deben ser probados y listados como compatibles para asegurar que sea instalado un Sistema de Voz y Data completamente funcional.

El diseño debe considerar las siguientes variables para establecer la cantidad de puntos a instalar:

* Inventario de servicios necesarios en cada punto, para cada tipo de local.
* Densidad de puntos por unidad de superficie para cada tipo de local.
* Los mazos conductores de energía eléctrica en ningún caso y bajo ningún concepto compartirán canalización con los conductores de voz, datos, y tierra de datos.
* A las salidas se llega con doble canalización.
* No estará permitida la canalización en derivación desde la salida para los servicios (datos, voz y otros sistemas.) ni para energía eléctrica.

**15.8.4.** Revisión Previa

Antes del inicio de cualquier trabajo detallado aquí, debe hacerse un examen y análisis de las áreas donde se instalarán el sistema y los componentes relacionados.

Cualquiera de estas áreas que se encuentren fuera de los requisitos ambientales recomendados por el fabricante por los productos especificados será anotada en un reporte de examen del sitio que deben darse al inspector. '

Cualquier corto, abierto o tierra que se encuentren en el cableado existente debe ser corregido antes de la conexión de estos cables a cualquier componente del panel o dispositivo de campo.

**15.8.5.** Información del Producto

El diseñador exigirá al contratista presentar un (1) juego completo de documentación donde estén indicados el tipo, tamaño, rango, estilo, número de catálogo, nombre de los fabricantes, fotos y/o hojas de información de catálogo de todos los dispositivos propuestos que cumplan las especificaciones, los cuales serán aprobados por el personal de Ingeniería Electrónica asignado por la Institución. Ningún equipo debe ser ordenado o instalado en la premisa de la falta de aprobación.

**15.8.6.** Aceptación de material en campo.

Todos los dispositivos de campo a conectar deben darse al Inspector para su aceptación, previo a la instalación y sólo se instalarán si este los aprueba.

El equipo y materiales deberán incluir todo equipo y material especificado. Sin embargo, esto de ningún modo releva al Contratista de su responsabilidad en cuanto a proveer, sin costo adicional, todo material y equipo que, aunque no se haya especificado en los planos o en las especificaciones, sean necesarios para completar el trabajo propuesto.

a.- Tuberías:

La tubería a utilizar será de material retardante al fuego como es el caso del P.V.C. (Cloruro Polivinilo). Deberán acogerse a las Normas de la NFPA (70 Y 79), Normas de la UL. Deben ser suministradas e instaladas por el Contratista Eléctrico.

b.- Cajillas y Cajas de Paso: El tamaño de las mismas dependerá de la función de cada una. Los tamaños oscilarán en los siguientes: 4" x 4"; 6" x 6"; 14" x 18" x 4", etc. Deben ser suministradas e instaladas por el Contratista Eléctrico. Todas las cajillas se pintarán con minio rojo y se revestirá de pintura contra oxido del siguiente color - azul celeste- para sistema de voz y data, se instalaran con sus respectivas tapas, en algunos casos las cajas tendrán doble puerta, bisagra y picaporte. Todas, tendrán la señalización correspondiente.

c.- Alambres:

Para el Sistema de Voz y Data, el cable a utilizar serán 24 AWG dos pares telefónico para Voz y UTP CAT 6 (características técnicas iguales o superiores al modelo 1701A de Belden) para Data. El cableado incluirá UTP CA T 6 de 4 y 25 pares, además de fibra óptica multi modo de 62.5/125 µm según sea la necesidad

d.- Circuitos y Componentes Electrónicos:

Todo circuito electrónico deberá estar en tableros de circuito impreso a menos que estas especificaciones hagan excepciones específicas. Los componentes de estado sólido deben tener alta velocidad, alta inmunidad al ruido y bajo consumo de energía.

e.- Bandejas.

Las bandejas serán de tipo "wirebasket" de 6", 12" de ancho 2" y 4" de alto, Referencia Cablofil CF 54/300 EZ), las cuales serán suministradas e instaladas por el Contratista Eléctrico. El segundo tipo de bandejas será "ladder rack" con dimensiones apropiadas que se encontrarán en los cuartos de sistemas especiales. Este tipo de bandeja será suministrada e instalada por el Contratista de Voz y Data.

**15.8.7.** Presestación de aceptación.

Una copia del siguiente Manual debe entregarse al Ingeniero asignado por el MINSA en el momento de la aceptación del sistema.

La presentación de aceptación debe incluir:

* Manuales de operación que cubran todo el sistema de Voz y Data.
* Diagramas de punto por punto del sistema completo tal cual está instalado, la cual debe incluir todos los puntos y dispositivos conectados.
* Todos los dibujos deben darse en CAD y entregados en formato DWG normal.
* Deben entregarse impresiones del plano "as built" y en digital en disco compacto (CD).
* Nombre, dirección y teléfono del representante autorizado de fábrica.
* Todos los dibujos deben tener las direcciones de los puntos y las características programadas como se verificaron en presencia del ingeniero y/o el usuario final.

**15.8.8.** Seguridad de calidad

**15.8.8.1**. Capacidades

El instalador debe dar prueba de sus capacidades con una Autorización de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, Fábrica y Entrenamiento de Fabrica para los productos aquí especificados. Estas credenciales de fábrica no deben ser de más de dos años, a menos que el contratista compruebe por nota de fábrica lo contrario, para asegurar la actualidad del producto y conocimientos de aplicación de parte del instalador. Asimismo, debe someter las credenciales del personal técnico idóneo que va a trabajar en el proyecto, donde debe haber por lo menos un Ingeniero Electrónico o Eléctrico Electrónico encargado del proyecto, supervisando de planta en campo.

**15.8.8.2.** Garantía.

Deben garantizarse todos los materiales. Instalaciones y mano de obra por los siguientes tres años al día de la aceptación, a menos que se especifique de otro modo. En el caso del cableado estructurado, debe extenderse una certificación, por un certificador registrado, de que el cableado está garantizado por un período de 15 años, a partir del día de aceptación de los trabajos.

Una copia de la garantía del fabricante debe darse en la documentación incluida con los manuales de operación e instalación.

**15.8.8.3.** Arranque del Sistema, Instrucciones, Activación.

El arranque del sistema debe hacerse por personal idóneo (ingeniero encargado del proyecto) entrenado por la fábrica. Algunas funciones del procedimiento de Arranque del Sistema pueden hacerse por los técnicos, siempre bajo la supervisión del Ingeniero Contratista idóneo.

Las instrucciones y los manuales de operación, específicos para este proyecto, deben darse al personal de operaciones del edificio o al inspector. Un manual de Operación e Instrucción del Dueño "Genérico" o "Típico" no es aceptable para llenar este requisito.

La activación del sistema instalado debe hacerse por personal idóneo de Ingeniería entrenado por la fábrica en la presencia del inspector.

**15.8.9.** Requisitos generales del equipo y material.

Todo el equipo utilizado para este proyecto debe ser nuevo y sin usar.

Todos los componentes y sistemas deben estar diseñados para trabajar ininterrumpidamente. Todo el equipo, materiales, accesorios, dispositivos y otras facilidades cubiertas por esta especificación o anotados en los dibujos y especificaciones de instalación del contrato deben ser los más adecuados para el uso que se pretende y deben surtirse por un solo fabricante. Si cualquier parte del equipo proporcionado bajo esta especificación se surte por otro fabricante, entonces el equipo debe ser reconocido como compatible por ambos fabricantes, y listados como tales por los Laboratorios Underwriters.

La instalación y operaciones del sistema deben verificarse por el representante del fabricante y un certificado de verificación debe presentarse cuando termine. El representante del fabricante debe ser responsable de una demostración en el lugar de la operación del sistema y de un entrenamiento inicial del personal como se requiera por el inspector y/o ingeniero.

**15.8.9.1.** Cableado

Los conectores categoría 6 TIA-568 8.2. tendrán compatibilidad standard de QuickPort, y un campo posterior de la terminación para la terminación fácil de un gato mientras que están instalados en un wallplate o un panel campo-configurable.

El cableado categoría 6 se utilizarán para el cableado horizontal y de zona:

1. Cable de par trenzado no apantallado (UTP) categoría 6 de cuatro pares de 100 ohmios, 24 AWG para plenum, terminado en un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 568 8.2. , conocido como RJ-45 Cat. 6. Este cable debe cumplir la norma ANSI/TIA/EIA 568-8-2, TSB-36, TSB-40A, NEMA 100-24-XF, UL nivel IV.

Las características eléctricas mínimas de este cable deben ser:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CARACTERISTICAS | UNIDAD | VALOR |
| Resistencia eléctrica máxima del conductor en C.C. a 20°C | n/100m | 9 |
| Capacitancia mutua nominal a 1 KHz | pF/m | 15 |
| Velocidad nominal de propagación | % | 72 |
| Voltaje máximo de operación | VRMS | 300 |
| Atraso de propagación máxima | ns/100 m | 510 |
| Variación del atraso de propagación - valor típico | ns/100 m | 25 |
| Capacitancia máxima | pF/m | 66 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Frecuenc* | *Max.* | |  | *Min.* | | *Min.* |  | *Min.* | *Min.* |  | *Min. Return* |
| *ia (MHz)* | *Atenuacion* | |  | *NEXT* | | *PSNEXT* | | *ACR* | *PSACR* | | *Loss* |
|  | *IdB/100* m) | |  | *'dB)* | | *'dB)* |  | *'dB)* | *'dB)* |  | *"dB)* |
| 1 | 2.0 | |  | 65.3 | | 65.3 |  | 63.3 | 63.3 |  | 20.0 |
| 4 | 4. 0 | |  | 56.3 | | 56.3 |  | 52.3 | 52.3 |  | 23.0 |
| 8 | 5.7 | |  | 51.8 | | 51.8 |  | 46.1 | 46.1 |  | 24.5 |
| 10 | 6.4 | |  | 50.3 | | 50.3 |  | 43.9 | 43.9 |  | 25.0 |
| 16 | 8.1 | |  | 47.3 | | 47.3 |  | 39.1 | 39.1 |  | 25.0 |
| 20 | 9.2 | |  | 45.8 | | 45.8 |  | 35.2 | 35.2 |  | 25.0 |
| 25 | 10.3 | |  | 44.3 | | 4.3 |  | 34.1 | 34.1 |  | 24.3 |
| 31.25 | 11.6 | |  | 42.9 | | 2.9 |  | 31.3 | 31.3 |  | 23.6 |
| 62.5 | 16.8 | |  | 38.4 | | 38.4 |  | 21.6 | 21.6 |  | 21.5 |
| 100 | 21.7 | |  | 35.3 | | 35.3 |  | 17.1 | 17.1 |  | 20.1 |
| 155 | 27.7 | |  | 32.5 | | 32.5 |  | .7 | 4.7 |  | 19.0 |
| 200 | 32.0 | |  | 30.8 | | 30.8 |  | 3.0 | 3.0 |  | 19.0 |
| 250 | 36.4 | |  | 29.3 | | 29.3 |  | >0 | >0 |  | 18.0 |
| 300 | 40.5 | |  | 28.2 | | 28.2 |  |  |  |  | 18.0 |
| 310 | 41.3 | |  | 27.9 | | 27.9 |  |  |  |  | 18.0 |
| 350 | 44.3 | |  | 27.2 | | 27.2 |  |  |  |  | 17.0 |
| *Frecuencia* | | *Input (Unfitted)* | | | *Fitted* |  | *Min.* | |  | *Min.* |  |
| *(MHz)* |  | *Impedance* | |  | *Impedance* | | *ELFEXT* | |  | *PSELFEXT* | |
|  |  | *In)* |  |  | *In)* | *l(dB)* | | |  | *IdB)* | |
| 1 |  | 1 00 :t 12 |  |  | 105:t 10 | | 63.8 | |  | 60.8 | |
| 4 |  | 1 00 :t 12 |  |  | 1 00 :t 1 o | | 51.7 | |  | 48.7 | |
| 8 |  | 1 00 :t 12 |  |  | 100:t 10 | | 45.7 | |  | 42.7 | |
| 10 |  | 1 00 :t 12 |  |  | 1 00 :t 1 o | | 43.8 | |  | 40.8 | |
| 16 |  | 1 00 :t 12 |  |  | 1 00 :t 1 o | | 39.7 | |  | 36.7 | |
| 20 |  | 1 00 :t 12 | - |  | 1 00 :t 1 o | | 37.7 | |  | 34.7 | |
| 25 |  | 1 00 :t 15 |  |  | 1 00 :t 1 o | | 35.8 | |  | 32.8 | |
| 31.25 |  | 1 00 :t 15 |  |  | 100:t 10 | | 33.9 | |  | 30.9 | |
| 62.5 |  | 1 00 :t 15 |  |  | 1 00 :t 1 o | | 27.8 | |  | 24.8 | |
| 100 |  | 1 00 :t 15 |  |  | 1 00 :t 1 o | | 23.8 | |  | 20.8 | |
| 155 |  | 1 00 :t 18 |  |  | 1 00 :t 1 o | | 19.9 | |  | 16.9 | |
| 200 |  | 100:t 20 |  |  | 100:t 10 | | 17.7 | |  | 14.7 | |
| 250 |  | 100:t 20 |  |  | 100:t 10 | | 15.8 | |  | 12.8 | |
| - |  |  |  |  |  | |  | |  |  | |
| 300 |  | 100:t 20 |  |  | 100:t 10 | | 14.2 | |  | 11.2 | |
| 310 |  | 100:t 20 |  |  | 100:t 10 | | 13.9 | |  | 10.9 | |
| 350 |  | 100:t 22 |  |  | 1 00 :t 1 o | | 12.9 | |  | 9.9 | |

Todos los backbones consistirán en fibra óptica multimodo de 62.5/125 micras para plenum, la cual debe cumplir o exceder la norma ANSI/EIA/TIA-492 AAAA. Cada cable debe tener su identificación acorde diseño e instalación.

Utilizará fibra óptica para planta externa, los diámetros del núcleo y revestimientos deberán ser de 62.5/125 micras, cuando la canalización quede expuesta al exterior en cualquier punto de la trayectoria.

Se utilizará fibra óptica para planta interna, los diámetros del núcleo y revestimiento deberán ser de 62.5/125 micras, cuando la canalización no quede instalada fuera del edificio, en ningún punto de la trayectoria.

La fibra óptica a instalar debe cumplir con estos requerimientos mínimos:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TIA / EIA-568-B | | | | |
| Tipo de Longitud Coeficiente de atenuación | | | Pérdida | Pérdida |
| por | por |
| Fibra de onda del cable | | | conector | empalme |
| 62.5/125 | 850 nm | 3.75 dB/km | :0.75 dB | '0.3 dB |
|  |  |  |  |  |
| 2.5/125 1300 nml 1.5 dB/km | | | :0.75 dB | 0.3 dB |

ISO /IEC 11801

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo de Longitud Coeficiente de atenuación | | Pérdida | Pérdida |
| Fibra de onda del cable | | por | Por |
| conector | empalme |
| 62.5/125 | 850 nm | 3.5 dB/km | 0.75 dB |
| 62.5/125 | 1300 nm | 1.5 dB/km | 0.75 dB |

**15.8.9.2.** Racks

Los equipos se dispondrán en racks que deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del rack. Todos los racks y gabinetes deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310-D y la tornillería debe ser métrica M6. Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas. Adicionalmente, deben cumplir con las siguientes condiciones:

* Construcción de acero de 84" de altura, auto soportada y anclada al piso.
* El anclaje al suelo debe darse por medio de tacos de expansión.
* Deben contar con canales verticales (con tapa) para la distribución ordenada de los cables y agujeros para colocar accesorios extra.
* Deben contar con anillos tipo "D" para facilitar el manejo y acomodo de los cables, esto es, se deben instalar tantos manejadores de cable (con tapa) como sean necesarios.
* El espacio entre los soportes verticales debe estar libre. No se permiten sistemas con "bandejas colectaras de basura".
* Todos los racks deben estar aterrizados al sistema de tierra de la instalación a través de un bus central, de acuerdo a la norma ANSI/TIA/EIA-607, Los artículos 250 y 800 del NEC 2002, además del capítulo 17 del BICSI TMD, novena edición.

**15.8.9.3.** Patch panels.

Para los patch panels, las condiciones a cumplir son las siguientes:

* Paneles para categoría 6 y fibra óptica (respectivamente según el caso), aprobados por la EIA, de 19 pulgadas.
* El material de fabricación será aluminio anodizado negro en configuraciones de 48 puertos.
* Los paneles deben acomodar un mínimo de 24 conectores por cada 1-1/2 pulgada de espacio en el rack.
* Los paneles deben estar constituidos por módulos adaptadores de 8 puertos que puedan removerse con sólo soltar dos tornillos.
* Los contactos deben estar hechos de cobre-berilio, con una capa de oro de mínimo 50 micra pulgadas sobre una capa de níquel con un mínimo de 50 micro pulgadas, de acuerdo a la norma FCC parte 68.
* Cada conector debe ser reemplazable sin causar interrupción de servicio de ningún otro equipo.
* El conector debe poder ceder suficiente tensión sin zafarse o sufrir daño.
* Los paneles deben estar listados como UL 1863, certificados por la CSA y estarán equipados con terminaciones estilo 110 con retardante de fuego, de acuerdo a UL 94VO.
* Debe instalarse un área de etiquetamiento en el frente del panel para identificar todas las salidas. En los paneles con 48 puertos la señalización debe estar entre las filas de conectores.
* Los paneles deben terminar en conductores sólidos 24 AWG, el diámetro máximo de aislante exterior debe ser de 0.050".

En cuanto a características de transmisión, los patch panels deben cumplir con lo siguiente:

* Estándares ANSI/TIA/EIA-568-B.1, B.2 e ISO/lEC 11801
* Estándar Cenelec EN 50173
* El panel debe ser manufacturado por un fabricante certificado ISO 9002.

**15.8.9.4.** Bloques Tipo 110 Categoría 6

Los bloques de conexión tipo 110 categoría 6 deben cumplir o exceder las siguientes condiciones y normas:

* Apegarse estrictamente a todas las prácticas de instalación de Categoría 3 y 5e (BICSI y TIA/EIA) al instalar cable UTP.
* Estándares ANSI/TIA/EIA -568- B.1 Y ANSI/TIA/EIA - 568-B.2. ANSI/NFPA 70, UL 1863
* ISO - 11801
* BICSI Telecommunications Distribution Methods Manual
* FCC 47 CFR 68
* NEMA - 250
* NEC - Artículos 770 y 80
* ANSI/TIA/EIA - 569-A
* ANSI/TIA/EIA – 606
* CSA Standard 22.2 archivo No. LR86686
* FCC Parte 15, compatibilidad Electromagnética, Código de Regulaciones Federales: Título 47 - Telecomunicaciones.
* FCC Parte 68, Conexión de equipo terminal a la red de telefonía, Código de Regulaciones Federales: Título 47 - Telecomunicaciones.
* Los bloques de conexión deben aceptar un mínimo de 200 terminaciones sin sufrir degradación del desempeño eléctrico o mecánico.
* El bloque de conexión debe conectarse al bloque de alambrado con una fuerza de cierre mínima de 35 lbs. (16 kg).
* Los bloques de conexión deben aceptar conductores de cobre sólido 22-26 AWG (OA-0.65mm) y conductores de cobre de siete hilos 22-26 (OA-0.65mm).
* Los bloques de conexión deben aceptar conductores con un diámetro exterior de aislante de 0.050 11 (1.27 mm) máximo (parte superior) y 0.070" (1.78 mm) máximo (parte inferior).
* Los bloques deben estar disponibles en tamaños de 100 pares, con medios de soporte (brackets) para anclar en la pared.
* Los bloques deben estar disponibles como kits que incluyan los bloques de alambrado, la cantidad apropiada de bloques de conexión y las etiquetas para 100 pares.
* Los bloques estarán hechos de una mezcla de poli carbonato UL94 VO.
* Los bloques deben operar apropiadamente en un ambiente mantenido entré 14 y 140°F, además de una humedad de 95% sin condensación.
* Los bloques deben estar diseñados para terminaciones de cable UTP de 100 n.
* Los bloques deben estar certificados UL para una transmisión eléctrica mínima TIA/EIA Categoría 6
* Los bloques deben tener un retraso por propagación de menos de 5ns y no menos de 1.25ns.

**15.8.9.5.** Salidas modulares.

Las salidas deben ser modulares permitiendo instalarlas en dos tipos de soporte: embutido en pared o superficial. Los embutidos serán del tipo en ángulo, pues reducen la tensión de patch cord, su perfil saliente y reduce la posibilidad de introducción de partículas.

Estos deben soportar los siguientes tipos de salidas: RJ45 CAT 6 T568B, RJ25, RJ11, F81 (75 W), BNC, STO

Los soportes superficiales deben permitir fijar estas cajas en prácticamente cualquier superficie. Deben ser de alta resistencia a los impactos, de bajo perfil y con un sencillo y seguro sistema de anclaje de la tapa. En el caso de las unidades instaladas en ambientes hostiles (como se indica en el plano) las tapas modulares serán de acero inoxidable para sellar el punto de conexión contra polvo y humedad. El punto de conexión (receptáculo) contará con una cubierta de termo plástico grado industrial resistente a químicos, fuego y humedad, la cual deberá tener un tapón con sistema de seguridad.

**15.8.9.6.**Jacks RJ45.

Los jacks RJ45 serán Categoría 6 con sistema de inserción tipo IDC (Inserción por Desplazamiento de Aislamiento) según norma TIA/EIA 568b-2. Se emplearán el color rojo para telefonía y el azul para data, de modo que se pueda diferenciar claramente al usuario el tipo de servicio al que debe conectarse. El montaje de la misma es sencillo y seguro, permitiendo su instalación en una cantidad muy diversa de soportes.

Desempeño superior a 250 Mhz, guía de hilos en policarbonato, llegada de los cables por arriba y por abajo. Categoría marcada en el cubrepolvo. Blindaje por medio de noveno hilo (hilo de tierra). Conexión sin herramienta (autoponchable o autoinsertable).

Etiqueta de identificación de contactos y código de color T 568 A Y B: Para montaje sobre placas de pared. Los conectores RJ-45 K6, cumplen con las normas ISO/lEC 11801, ANSI/EIA/TIA 568 B, EN 50173, UL y NMX-I-NYCE-248-2005. Resistencia por aislamiento> 10 MO. Protección de filamentos 50IJin oro platinado.

**15.8.9.7.** Patch cords.

Los patch cords RJ45-RJ45 deben ser armados y probados en fábrica para garantizar completamente la Categoría 6 de los mismos. El Contratista suministrará todos los patch cords para las salidas indicadas en plano. Se pueden elegir variedad de longitudes para asegurar el máximo de prolijidad en la instalación, especialmente en racks con gran cantidad de patch panels (se sugiere utilizar patch cords de un largo acorde al tamaño del rack).

Los patch cords de fibra óptica, pueden ser de distintos largos y combinación de conectores: ST, SC, E2000 o LSH, FC o DIN con pulidos tipo PC o APC. Todos ellos probados en fábrica para asegurar una atenuación de acuerdo a los estándares.

**15.8.9.8.** Convertidor de medios

El convertidor de medios debe realizar eficazmente la conversión de las señales de fibra óptica a UTP CAT 6 por medio de un chip de conversión tipo Texas Instrument o superior. Debe contar con un mínimo de 12 entradas de fibra multimodo, 12 salidas en UTP CA T 6 Y ser instalable en rack EIA de 19".

***NOTA IMPORTANTE:*** *El convertidor de medios debe asegurar la calidad de la señal de entrada y salida de acuerdo a los estándares ya mencionados para cableado UTP y fibra óptica. Para ello el contratista hará las mediciones**necesarias y las entregará por escrito al inspector.*

**15.8.9.9.** Switches

Todos los switchs de área tendrán 4 puertos uplink/downlink: dos puertos para 10/100/1000 UTP CAT 6 y dos puertos 1000 Base SX para fibra óptica duplex donde se harán las conexiones de los backbones. Estas conexiones llegarán a un transceiver (convertidor de medios) de donde saldrán conexiones UTP CAT 6 hacia el switch central (core).

Las características mínimas de los switches de piso son las siguientes: Conmutador - 44 puertos - EN, Fast EN, Gigabit EN 10Base-T, 100Base-TX, 1000Base-T + 4x10/100/1000Base-T/SFP (mini-GBIC) - 1 U -apilable.

Switching Gigabit escalable, apilable y preparada para el futuro, se recomienda el Resulta idóneo para aplicaciones que requieran 'Gigabit.

Preparado para el futuro, con compatibilidad con las conexiones de desktop más lentas, puede constituir la plataforma para soportar un paso gradual a velocidades Gigabit.

Switch 10/100/1000 Gigabit Ethernet debe combinar switching a velocidad de cable y Capa 2 con aplicabilidad de hasta ocho unidades mediante una arquitectura de apilamiento de 40 Gbps para una escalabilidad impresionante, hasta 384 puertos en total. El hardware debe soportar una ranura de expansión de 10 Gigabit con capacidad para Capa 3.

Las características de resistencia ante fallos tales como IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol y agregación de enlaces IEEE 802.3ad (LACP) entre las unidades apiladas serán garantizadas al igual que el tiempo de actividad y la disponibilidad. Las características de seguridad de clase empresarial deben incluir login de red IEEE 802.1 X, login de dispositivo encriptado SSH/SSL y lnstalable en rack de 19".

**15.9.** Sistema Telefónico

Se requiere de un Sistema IP-PBX Híbrido, altamente confiable, fácilmente ampliable y capacidad de actualizaciones en la programación del sistema. El sistema debe estar diseñado para trabajar con Telefonía IP, Integración (CTI) de primer grado. Enlace digital OSIG y enlaces de red.

**15.9.1.** Configuración deseada

* 16 puertos para troncales analógicas para la interconexión con la red pública conmutada
* Línea Digital E1
* Puertos FXO / Puertos FXS.
* Se requieren de canales de mensajes para atender cuatro llamadas externas de manera simultánea.
* El sistema debe permitir la grabación de hasta 32 mensajes, con máximo 1 minuto de grabación por mensaje.
* MODEM que permita la programación y mantenimiento desde un acceso remoto.
* Compatible con el estándar V.90.
* Fuente de poder con una potencia total de salida de 279W.
* Consola por PC para Operadora con "headset" USB.
* Baterías de Respaldo por cada gabinete de expansión.
* Bloque de Protección de estado sólido para 16 líneas troncales.

**15.9.2.** Terminal Digital para Operadora

* Pantalla de cristal líquido iluminada de 6 líneas x 24 caracteres.
* 24 teclas programables con "led" de dos colores.
* Altavoz bidireccional.
* Conexión para diadema o manos libres.
* Tecla de navegación.
* Lámpara de mensajes y timbrado (dos colores).
* Puerto de dispositivo extra y puerto de dispositivo extra digital. Capacidad de múltiples idiomas.
* Selección de entre 20 tonos y 10 melodías de timbrado, para diferenciar las llamadas externas entrantes.
* Registro de llamadas.
* Ajuste de inclinación de 4 niveles.
* Teclas de Auto-discado, radial, mute, flash, transferencia, hold, mensaje, conferencia, desvío de llamadas, entre otras.
* Compatible con el voceo a través de la bocina.
* Compatible con el Servicio de identificación de llamadas.
* Montable en pared.

**15.9.3.** Equipo para Consola para Operadora y Tarificador.

1. Procesador Intel Core 2 Duo E6400(2.13 GHz) o superior o AMD Athlon 64 X2 3800+ (2.0 GHz)
2. Memoria de 2 GB (DDR2-667 MHZ o superior), expandible a 4GB. Caché: Memoria Caché 1 MB
3. Disco Duro: 160GB,SATA o superior
4. Memoria de Video de 128MB (independientes) Puertos: 1 Puerto Paralelo y 1 Puerto Serial 1 Puerto PCI Express 16x 4 Puertos USB 2.0 1 Puerto VGA 1 Puerto PS/2
5. Tarjeta de sonido de 16 Bits y bocinas internas
6. Red Ethernet 10/100/1000 Base T
7. CD/DVD Combo: CD-RW 48X/DVD ROM
8. Mouse óptico de dos botones
9. Teclado Estándar Español de 101 teclas
10. Alimentación 120V, 60HZ
11. Tipo de Gabinete torre pequeña.
12. Monitor con Pantalla imagen visualizadle y diagonal 17" (43,2 cm) -34,0 cm x 27,2 cm (FxA) Matriz activa LCD (pantalla de cristal líquido) de transistor de película fina. Ángulo de visión de la pantalla de 130 grados horizontal (típico) y 120 grados vertical (típico) (relación de contraste mínima 10:1) Resolución de la pantalla 1.280 x 1.024 a 75 Hz máx. Color verdadero, 16,2 millones de colores Velocidades de exploración horizontal
13. 50-76 Hz vertical, 30-83 KHz horizontal Controles del usuario Control de imagen, posicionamiento. gestión de monitor (ahorro de energía, reposo), temperatura de color (6500K, 9300K, Personalizada. sRGB), brillo, contraste, reajuste de fábrica - 5 idiomas
14. Sistema Operativo Windows XP Professional SP2 o superior, instalado de fábrica con licencia y con manuales y con el CD de restauración
15. Programa que indique datos acerca de la llamada entrante antes de que sea atendida por la operadora.
16. Control de llamada amigable con operación desde el ratón o el teclado de la computadora.
17. Notificación de error del Sistema PBX.
18. Discado fácil a través de la base de datos del Microsoft Outlook o de la libreta telefónica incorporada en el programa.
19. Debe permitir la importación y exportación de datos de la libreta telefónica utilizando archivos de formato CSV (valor separado por coma), para intercambiar datos con programas como Microsoft Excel.
20. Acceso a los números de Discado Abreviado del Sistema PBX, así como los correspondientes nombres almacenados para un discado rápido y fácil.
21. Actualización de los datos del sistema PBX al iniciar el programa.
22. Registro de llamadas realizadas tanto entrantes como salientes con información tales como el nombre, teléfono, condición y duración de la llamada realizada. Historial de registro de llamada de máximo 1,000 registros. Distinción entre llamadas perdidas, contestadas y salientes mediante iconos distintivos.
23. Registro de un URL o dirección IP para enlazarla a un número de identificación de llamadas.

**15.9.4.**Auricular para Operadora

* Conexión USB.
* Micrófono con cancelación de ruido. Volumen en línea y control de mute.

**15.9.5.**Terminal Digital para Administrativos

* Pantalla LCD de 1 línea x 16 caracteres.
* Contraste LCD de 3 niveles.
* 8 teclas programables con "led" de dos colores.
* Altavoz.
* Lámpara de mensajes y timbrado.
* Ajuste de inclinación de 2 niveles.
* Puerto de dispositivo extra digital.
* Teclas de Auto-discado, radial, mute, flash, transferencia, hold, mensaje, desvío de llamadas, entre otras.
* Compatible con el Servicio de identificación de llamadas.
* Montable en pared.
* Selección de tono de timbrado de 8 tipos.
* Control de volumen de timbrado (Apagado y 4 niveles).

**15.9.6.**Terminal Análoga

* Función de rellamada
* Uso de sobremesa y pared
* Volumen del timbre de llamada ajustable
* Marcación por tonos multifrecuencia
* Gran calidad de audio.
* Tamaño: 96x150x200 (mm).
* Distribución de terminales telefónicas por modelo.
* Terminal Digital para Operadora
* Consola para Operadora 2
* Auricular para Operadora 2
* Terminal Digital para Administrativos
* Terminal Análoga

Funciones generales de la PBX

* 1 Operador(a).
* 32 Clases de Servicios.
* 64 Grupos de Extensiones.
* 16 Grupos de Voceo.
* De 1 a 3 Números de dígitos de extensión.
* Conferencia 3x10 - 8x4.
* Código de verificación 4x1000.
* Contraseña de código de verificación 10 dígitos (1000 entradas).
* 32 Dígitos (10 entradas) de llamada de Emergencia.
* 7 Niveles de Tabla de Restricción.
* 16 Dígitos (100 entradas/nivel) de códigos de Excepción en la Tabla de restricción.
* 16 Dígitos (100 entradas/nivel) de códigos de Prohibición en la Tabla de restricción.
* Acceso Especial a Carrier.
* Código de Acceso a PBX remoto.
* CTI (CSTA, TAPI).
* Cuenta de llamadas (SMDR: Registro detallado de actividades de extensiones).
* Discado Directo interno (DIO).
* Distribución Uniforme de llamadas (UCD).
* Expansión de memoria del sistema.
* Conexión a SIG.
* 7 años de duración de la memoria de seguridad.
* 2 puertos para conexión de música externa.

El sistema debe contener también estos equipos para realizar las siguientes funciones:

* Equipo reproductor de música en espera:
* Reproductor digital de mensajes y música en espera.
* Diseño de estado sólido.
* Cuatro pistas para la grabación de múltiples mensajes.
* Debe tener la función de activación por voz ó música y debe detenerse al detectar silencio.
* Modo de reproducción:
* Reproducción continúa por pista.
* Reproducción continúa de múltiples pistas en secuencia.
* Reproducción por "trigger" por pista (programable de 1 a 3 repeticiones).
* Reproducción por "trigger" de múltiples pistas en secuencia (programable de 1 a 3 repeticiones).
* Control e indicadores:
* Ajuste de volumen de salida.
* Interruptor para seleccionar pistas.
* Interruptor de grabación
* Interruptor de "trigger" externo.
* Led indicadores de traces.
* Led indicador de grabación.
* Debe incluir fuente de poder.
* Tiempo de grabación 1080 segundos.
* Puertos de Entrada:
* Entrada de 3.5mm para la conexión de reproductor de cinta, CD,
* PC u otro dispositivo de audio.
* Interfaz telefónica para la grabación directa por medio de auricular.
* Puertos de Salida:
* 1 W/8? para la conexión de altavoz ó el puerto de MOH de la PBX.
* Salida de 3.5mm para el monitoreo de las grabaciones.
* Interfaz telefónica para conexión a la PBX.
* Fusileros y fusibles.
* Bloque de Protección de estado sólido para 10 líneas troncales cada uno.
* Fusible de estado sólido de 240V.
* Terminaciones tipo 66 para las entradas y salidas. Punto de Conexión a Tierra.
* Voltaje de interrupción DC de 215-265V.
* Voltaje de interrupción de Impulso de 215-285V. Tiempo de respuesta menor a los 5 nanosegundos. Capacitancia máxima de 100pF.
* Resistencia de aislamiento mínimo de 100M? Temperatura de Operación: 13°F a 149°F.
* Administrador de llamadas.
* Programa provisto de llave de USB que permita la instalación/re-instalación
* del sistema sin el requerimiento de códigos.
* Programa Ilimitado.
* Compatible con Sistema Operativo Microsoft Windows 95/98/NT/ME/2000/X
* Debe permitir las consultas por código de cuenta, usuario, extensión,
* departamento, línea troncal, código de autorización, número marcado, etc.
* Operación y consulta vía Lan.
* Edición de las Tabla de tarifas.
* Ajuste de tarifas para llamadas locales, larga distancia, días feriados, tarifas especiales.
* Función de "Screen Saver".
* Gateway de puertos.
* “puertos FXO y puertos FXS.

**15.9.7.**Consideraciones de instalación para la red.

De forma genérica a continuación se incluyen algunas consideraciones para la instalación de un sistema de cableado.

El Proveedor deberá considerar las prácticas del buen cableado, por ejemplo, nivel de torcido de acuerdo a la categoría, minimizar la parte desnuda en las terminales, no dejar suspendidos los cables, no apretar demasiado los paquetes de cables, no doblar el cable más de lo especificado por la norma y usar jumpers y patch cords correspondientes a la categoría.

Se deberá considerar que el máximo retardo de propagación permitido de 0.0512 ms, en un circuito.

En los sistemas de cableado se deben incluir todos los accesorios de acoplamiento, incluyendo los que se requieran entre tubería y canaleta en el cuarto de equipos.

Todos los servicios de voz se deben rematar a 8 hilos considerando que la salida debe funcionar para un teléfono digital así como para un teléfono analógico.

El proveedor es el responsable de la reparación de desperfectos ocurridos durante la instalación de la red, como son pintura en paredes, techos o plafones, sellados de barrenos, etc.

Es así que la calidad final de una instalación de cableado depende de dos factores fundamentales:

La calidad de los materiales empleados.

La estricta observación de las "Condiciones y Reglas de Instalación Básicas”.

El no-cumplimiento de cualquiera de estas dos condiciones compromete la calidad y fiabilidad de la instalación resultante.

**15.9.8.**Backbones

Todas las fibras deberán rematarse en alojadores de fibra para montaje en rack, sin dejar ninguna suelta. Para el remate de las fibras se deberá utilizar material y equipo profesional.

Se deberá considerar un "slag" de 3 m en cada punto de remate.

**15.9.9.**Topología:

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella, empleando cableado de zona. Cada salida de del área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones. No se permiten empalmes (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

**15.9.10.**Distancia del cable

La distancia horizontal máxima es de 90 metros independientemente del cable utilizado. Esta es la distancia desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones. Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de cables de empate (3 metros) y cables utilizados para conectar equipo en el área de trabajo de telecomunicaciones y el cuarto de telecomunicaciones.

**15.9.10.1.**Cableado

Los cables de distribución, de circunvalación y los cables horizontales no deberán tener puntos de corte entre los repartidores o entre los repartidores y los puntos de acceso. De igual manera se deberá respetar una distancia en relación con posibles fuentes de perturbaciones electromagnéticas.

Todo el cableado se deben identificar de acuerdo a la norma ANSI/TIA/EIA 606 con una etiqueta sobre el conductor especificando el segmento y el servicio al que pertenece. Las características de comunicación de cableado deben ajustarse a la norma IEEE 802.3.

No se permiten taps de puente o divisiones para cables de cobre. Se permiten cables multiunidad, siempre y cuando cumplan con los requerimientos TIA/EIA-568-B.2. No se permiten cables que corran por debajo de alfombras.

Los cables se colocarán horizontalmente en la conducción empleada y se fijarán a la bandeja (cuando corran en bandeja) en capas mediante abrazaderas de velero colocadas a intervalos de 2 metros.

**15.10.Sala de equipos.**

De acuerdo al NEC, NFPA-70 Articulo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento. Se debe proveer una barra de tierra que se conectará al sistema de tierra del edificio, como se describe en NEC250-50.

**15.10.1.**Aterrizaje.

Los componentes del sistema de aterrizaje para el cableado estructurado deben ser los siguientes:

**15.10.1.2.TBB** (Telecommunications Bonding Backbone)

Es un conductor de cobre usado para conectar la barra principal de tierra de telecomunicaciones (TMBG) con las barras de tierra de los armarios de telecomunicaciones y salas de equipos (TGB). Su función principal es la de reducir o igualar diferencias de potenciales entre los equipos de los armarios de telecomunicaciones.

Se deben diseñar de manera de minimizar las distancias, con un diámetro mínimo de alambre #6 AWG. No se admiten empalmes y no se admite utilizar cañerías de agua como "TBB".

* + - 1. TGB (Telecommunications Grounding Busbar)

Es la barra de tierra ubicada en el closet de telecomunicaciones o en la sala de equipos, que sirve de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Debe ser una barra de cobre, de 6 mm de espesor y 50 mm de ancho mínimos. El largo puede variar, de acuerdo a la cantidad de equipos que deban conectarse a ella.

En edificios con estructuras metálicas que están efectivamente aterradas y son fácilmente accesibles. Se puede conectar cada TGB a la estructura metálica, con cables de diámetro mínimo 6 AWG.

**15.11.Ejecución.**

El sistema completo debe ser instalado de acuerdo con los manuales y diagramas de cableado aprobados por los fabricantes. Todo el cableado debe hacerse del tipo recomendado por el NEC en su última edición, los estándares mencionados al principio de este documento como referencia, aprobado por las autoridades locales que tienen jurisdicción para el propósito y debe ser instalado como se indica en el plano.

Toda la penetración de las losas del suelo o de las paredes debe detener el fuego de acuerdo con los códigos locales de incendios. El Contratista de Voz y Data debe suministrar e instalar almohadillas intumescentes tipo "firestop" para los pases entre losas y las entradas de las bandejas en 105 cuartos de cableado estructurado. Bajo ninguna circunstancia se permitirán firestop tipo "masilla".

**15.11.1.**Control de Calidad de Campo.

El sistema debe ser instalado y probado completamente bajo la supervisión del representante del fabricante. El sistema debe demostrar que desempeña todas las funciones especificadas.

**15.11.2.**Instaladores Aceptables

El sistema de Voz y Data especificado aquí debe instalarse por un distribuidor autorizado por el fabricante.

Los dispositivos de campo pueden ser instalados y cableados por contratistas con licencia bajo la supervisión del distribuidor autorizado.

**15.11.3.**Demostración

Cada una de las operaciones instaladas del sistema debe demostrarse al inspector y a la autoridad local que tenga jurisdicción.

**15.12.Pruebas de Verificación y Control.**

La instalación del sistema de cableado de este proyecto ha de pasar un Plan de Pruebas que asegure la calidad de la instalación y de los materiales empleados, en concreto, se comprobarán las especificaciones descritas en la Memoria y según el Pliego de Condiciones que corresponderán a la norma EN 50173.

Asimismo, se indicará la instrumentación utilizada, la metodología y condiciones de medida. Los resultados se presentarán en un formato tabular con los puntos o tomas, así corno los intermedios o de interconexión que se consideran representativos.

A continuación se describe una relación de las pruebas necesarias para llevar a cabo la certificación de una instalación:

**15.12.1.**Parámetros de medidas a realizar.

Dentro de las especificaciones de certificación, las medidas a realizar para cada enlace serán las siguientes:

**15.12.1.2.**Parámetros primarios (Enlaces):

* Longitudes (ecometría)
* Atenuación
* Atenuación de para diafonía (NEXT)
* Relación de Atenuación/Paradiafonía (ACR)

**15.12.1.3**.Parámetros secundarios

* Pérdidas de retorno
* Impedancia característica .
* Resistencia óhmica en continua del enlace. Nivel de ruido en el cable
* Continuidad
* Continuidad de masa

**15.12.1.4**.Otros parámetros.

* Capacidad por unidad de longitud (pf/m)
* Retardo de propagación.

**15.12.2.**Inspección de las instalaciones

Una vez terminada por completo la instalación de todos los elementos y correctamente identificadas y codificadas, se procederá a pasar al 100% de las tomas por un equipo de comprobación (certificador) que garantice la correcta instalación del sistema de cableado.

Los equipos de comprobación a utilizar en la certificación de la instalación, deben ser capaces de medir las prestaciones de los enlaces hasta 100 MHz, conforme a la norma europea EN 50173 para enlaces CLASE D.

El contratista debe presentar los comprobantes de calibración de los equipos.

Cualquier otro equipo que se quiera utilizar para la certificación de la red, debe ser autorizado por personal idóneo del MINSA. Se entregarán al MINSA copia en papel de todas las salidas, con los valores numéricos de las medidas realizadas en cada una de ellas, en las que aparecerá indicada el resultado de la certificación de la forma: PASA NO PASA.

Así mismo, el instalador entregará al MINSA unos planos en el que estarán recogidas tanto la ubicación como la nomenclatura de las salidas.

**15.12.3.**Certificaciones

Toda la red de datos se certifica utilizando un equipo diseñado especialmente y reconocido por la ANSI/EIA/TIA. Dicha certificación se realizará de acuerdo a la norma internacional TIA/EIA 568 que rige este tipo de instalaciones, para redes de hasta 100 Mhz. Los parámetros a medir corresponderán a Atenuación, NETX, Longitud y Wire Map.

**15.12.3.1.**Características de desempeño.

Hay tres mediciones básicas que el contratista debe hacer para determinar el nivel de desempeño de los componentes y sistemas:

* Near End Crosstalk (NEXT)
* Atenuación
* Perdida Estructural de Retorno (SRL - Structural Return Loss)

La norma TIA/EIA-568 provee valores específicos de estos parámetros que los componentes deben cumplir para encuadrarse dentro de la Categoría 5e. La TSB 67 Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted Pair Cabling Systems mantiene un criterio similar para los sistemas del cableado instalados, como así también las especificaciones para los equipos de prueba en campo.

Asimismo, la relación atenuación - crosstalk (ACR Attenuation to Crosstalk Ratio) se reconoce como una medida cualitativa de la performance ya que incorpora ambos parámetros, atenuación de señal y crosstalk. El PowerSum NEXT resulta crítico dada la alta probabilidad que las redes de alta velocidad empleen propiedades de transmisión del tipo multipar.

* NEAR END CROSSTALK (NEXT) I PARADIAFONÍA.

El NEXT es quizás la medida más importante usada cuando se evalúa el desempeño. El NEXT es el acoplamiento de señal no deseado entre el par que transmite y el par que recibe, el cual afecta adversamente la calidad de la señal recibida. Las medidas de NEXT se indican en decibeles (dB), qué indica la proporción entre la señal transmitida y el crosstalk.

* PowerSum NEXT

Las mediciones de NEXT Standard (par a par) reflejan la aplicación común de un dispositivo que usa un par para transmitir y un par para recibir.

El contratista debe presentar los comprobantes de calibración de los equipos.

Cualquier otro equipo que se quiera utilizar para la certificación de la red, debe ser autorizado por personal idóneo del MINSA. Se entregarán al MINSA copia en papel de todas las salidas, con los valores numéricos de las medidas realizadas en cada una de ellas, en las que aparecerá indicada el resultado de la certificación de la forma: PASA.

Así mismo, el instalador entregará al MINSA unos planos en el que estarán recogidas tanto la ubicación como la nomenclatura de las salidas.

**15.13.**Pruebas específicas a realizar

**15.13.1.**CATEGORÍA 6.

Cada cable categoría 6 debe ser probado de acuerdo a las especificaciones de prueba de campo definido en la edición más reciente de las "Especificaciones para Desempeño de Transmisión de Cableado de 4 Pares y 100 n Categoría 6", también conocido como TIA Cat 6 Draft Standard.

* El cableado horizontal debe ser probado desde las terminales, closets y puntos de consolidación de comunicación utilizando la especificación de Enlace Permanente del TIA Cat 6 Draft Standard.
* Todos los cables instalados deben ser probados y deben aprobar la especificación antes mencionada.
* Cualquier cable que falle debe ser reparado y vuelto a probar. Si el cable no aprueba la especificación luego de ser reparado, se debe reemplazar el cable y volverse a probar.
* El equipo de prueba debe cumplir o exceder los requerimientos de precisión de los medidores de campo nivel 3 definidos en el TIA Cat 5e Draft Standard.
* La condición de aprobado o desaprobado para un enlace se determina por las pruebas individuales. Cualquier resultado de falla a nivel individual de un enlace a prueba acarrea la falla del enlace completo.
* Los resultados de las pruebas de cada enlace deben guardarse en la memoria del medidor de campo al finalizar la prueba.
* Los resultados guardados por el medidor se transferirán a un CDROM.
* Se debe garantizar que las medidas se transfieren al CDROM sin alteración, es decir, de la misma forma en que se registraron en el medidor al final de cada prueba. La garantía también debe especificar que los resultados no puedan modificarse después de terminadas las pruebas.
* Los resultados del trabajo completo deben almacenarse y ser enviados al MINSA en un CD-ROM, incluyendo las herramientas de software para ver, inspeccionar e imprimir cualquier parte del reporte de resultados.
* Debe proveerse una copia impresa de los resultados al MINSA en una carpeta con espirales. En esta debe incluirse la siguiente información:
* Identificación del enlace de acuerdo al esquema de identificación el plano.
* Nombre del área donde se localiza el cableado.
* La marca, modelo y número de serie del medidor empleado.
* Identificación de la interfase del medidor
* La versión del software del medidor y la revisión de los estándares de la base de datos del medidor.
* Evaluación total aprobado / desaprobado del enlace probado, incluyendo el número del peor caso de la prueba NEXT.
* Hora y fecha en que los resultados de la prueba fueron grabados en la memoria del medidor.
* Nombre del estándar seleccionado para ejecutar los resultados almacenados.
* Tipo de cable probado (Cat 6)

Los resultados detallados de la prueba deben incluir los siguientes parámetros:

* Mapa de cableado.
* Longitud.
* Pérdida de inserción.
* Prueba Near-End Cross Talk (NEXT).
* Prueba Power Sum Near-End Crosstalk (PSNEXT).
* Prueba Equal-Level Far End Crosstalk (ELFEXT).
* Prueba Power Sum Equal-Level Far-End Crosstalk (PSELFEXT).
* Pérdida por retorno.
* Retraso de propagación.
* Retraso por desviación.

**15.14.**Cable de fibra óptica

* Cada cable de fibra óptica de la instalación debe probarse de acuerdo a las especificaciones de pruebas de campo definidas en el ANSI/TIA/EIA-568-B.
* Cualquier cable que falle estas pruebas debe diagnosticarse y arreglarse. La acción correctiva debe ser seguida de una nueva prueba para probar que el enlace corregido cumple con los requerimientos de desempeño. Las pruebas de aprobación y final deben salvarse e incluirse en la documentación de resultados finales.
* Los instrumentos para pruebas de campo para cableado de fibra multimodo deben cumplir con los requerimientos ANSI/TIA/EIA526-14A. La fuente de luz debe cumplir los requerimientos ANSI/TIA/EIA-455-50B, método A.
* Los instrumentos para pruebas de campo para cableado de fibra deben cumplir con los requerimientos ANSI/TIA/EIA-526-7. .
* Los resultados para cada enlace deben almacenarse en la memoria del medidor al completar las pruebas.
* Los resultados guardados por el medidor se transferirán a un CDROM. Se debe garantizar que las medidas se transfieren al CD-ROM sin alteración, es decir, de la misma forma en que se registraron en el medidor al final de cada prueba. La garantía también debe especificar que los resultados no puedan modificarse después de terminadas las pruebas.
* Los resultados del trabajo completo deben almacenarse y ser enviados al MINSA en un CD-ROM, incluyendo las herramientas de software para ver, inspeccionar e imprimir cualquier parte del reporte de resultados.
* Debe proveerse una copia impresa de los resultados al MINSA en una carpeta con espirales. En esta debe incluirse la siguiente información:
* Identificación del enlace de acuerdo al esquema de identificación el plano.
* Nombre del área donde se localiza el cableado.
* La marca, modelo y número de serie del medidor empleado. Identificación de la interfase del medidor.
* La versión del software del medidor y la revisión de los estándares de la base de datos del medidor.
* Evaluación total aprobado / desaprobado del enlace probado, incluyendo el número del peor caso de la prueba NEXT.
* Hora y fecha en que los resultados de la prueba fueron grabados en la memoria del medidor.
* Nombre del estándar seleccionado para ejecutar los resultados almacenados.
* Tipo de cable y valor del índice de refracción utilizado para calcular las longitudes.
* La pérdida por inserción (atenuación) medida para cada longitud de onda, el límite de prueba calculado para la correspondiente longitud de onda y el margen (diferencia entre la atenuación medida y el valor límite de prueba).
* La longitud del enlace debe ser reportada para cada fibra óptica para la cual se calculó el límite de prueba de acuerdo a las siguientes fórmulas:
* Atenuación del Enlace = Atenuación del Cable + Atenuación
* del Conector = Atenuación Dividida.
* Atenuación del Cable (d8) = Coeficiente de Atenuación
* (d8/Km)\* Longitud (Km).
* Atenuación del Conectar (d8) = número de pares conectores \* pérdida del. Conector (d8) [Pérdida de Conector Máxima Aceptable = 0.75 d8].
* Hora y fecha en que los resultados de la prueba fueron
* grabados en la memoria del medidor.

**15.15.**Documentación a presentar

* Se deben proveer los planos "as built" completos en la última versión de autocad, los cuales deben contener la siguiente información:
* Planos arquitectónicos con los nombres y números finales de los cuartos.
* Localización e identificación para todas las salidas de voz, datos y fibra óptica.
* Rutas de cableado. Deben incluirse leyendas o simbología en los planos para identificar los cables y fibras .ópticas de diferentes servicios (voz, data, relojes, audio, video, etc).
* Tamaño de las tuberías y rutas para todos los cables instalados en tubería.
* Ruta, tamaño y localización de las bandejas.
* Localización de las uniones y aterrizajes de las bandejas.
* Detalle de los cuartos de equipo y closet de telecomunicación, incluyendo pero no limitándose a todos los bloques de conexión, racks de equipos, patch panels de cable y fibra óptica.
* Detalle de las conexiones de los racks con etiquetas e identificación de los pares.
* Se debe proveer dos manuales del proyecto, en espiral y de cubierta suave, con la siguiente información:
* Planos impresos "as built" en autocad.
* Copia en CD-ROM de todos los resultados para los cables y fibras ópticas, incluyendo las herramientas de software para ver, inspeccionar e imprimir cualquiera de los reportes de prueba. .
* Información de garantía y cualquier certificación del vendedor para la infraestructura instalada.

**15.16.SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO**

**15.16.1.**Parte General

Estos serán los requerimientos básicos para el diseño, instalación, programación y configuración de la Red Completa del Sistema Inteligente Direccionable de Detección de Incendios. El sistema debe incluir, pero no limitarse a: Evacuación por Alarma Activado por Voz Automáticamente, Aparatos y Dispositivos Periféricos Iniciados e Indicados por la Alarma, Activada Manual y Automáticamente, cable y accesorios requeridos para instalar un Sistema de Detección de Incendios en forma completa y operacional.

La sección incluye además de los equipos electrónicos del Sistema de Alarma Contra Incendio, los Extintores Portátiles para Incendios como medio de respaldo ante un conato de incendio.

Los detectores a utilizar serán solo aquellos aprobados por NFPA y los mismos serán instalados de acuerdo normas establecidas por la Oficina de Seguridad de Panamá y las normas NFPA.

Se utilizarán Extintores de Incendios como se detallan a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DESCRIPCIÓN | Peso | UBICACIÓN |
|  |  | Cuartos Eléctricos y Cuartos De |
| Extintor de Dióxido de Carbono (C02) | 15 lb | Aire acondicionado, talleres de |
|  |  | Equipo eléctrico / electrónico. |
| Extintor de Polvo Químico | 20lb | Pasillo, áreas comunes, áreas |
| Abiertas, oficinas, talleres. |
|  |  | Cuartos de comunicación, |
| Agente Limpio HCFC123 baja presión | 13,25 lb | bibliotecas, laboratorios, |
|  |  | Cocinas. |

* Las distancias máximas para la instalación de los extintores serán de 75 pies (22.7m).
* Los extintores serán instalados de la siguiente manera:
* Todos los extintores serán instalados bajo las normas de seguridad establecidas por La Oficina de Seguridad de Panamá y las normas de NFPA.Todos los extintores estarán aprobados por NFPA.
* De utilizarse gabinetes para extintores, los mismos no deben estar cerrados con llave.
* Excepción: Cuando los extintores puedan ser objeto de uso malintencionado, pueden usarse gabinetes asegurados, proporcionando medios de acceso de emergencia.
* Los extintores no podrán ser instalados en lugares que queden ocultos u obstruidos a la vista.
* Excepción: En habitaciones grandes y en ciertos lugares no puede evitarse completamente la obstrucción visual, se proporcionar los medios para señalar su localización.
* Los extintores instalados sobre los ganchos, o en los sujetadores suministrados, montados en gabinetes, o colocados en estantes a menos que sean extintores con ruedas. Los soportes o abrazaderas deben estar anclados segura y fuertemente a la superficie de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Extintores tipo rodante deben estar ubicados en su sitio designado.
* Los extintores colocados en sitios donde estén sujetos a ser desalojados deben instalarse en sujetadores diseñados específicamente para hacerle frente a estos problemas.
* Los extintores colocados en sitios donde estén propensos a daños físicos deben estar protegidos del impacto.
* Los extintores con un peso bruto igual o menor a 40 libras (18. 14 kg) deben estar instalados de tal forma que su parte superior no esté a más de 5 pies (1.53 in) por encima del piso. Los extintores con un peso bruto superior a 40 libras (18.14 kg) (excepto aquellos con ruedas) deben estar instalados de tal forma que su parte supresor no esté a más de 3 pies (1.07 m) por encima del piso. En ningún caso el espacio libre entre la parte inferior del extintor y el piso debe ser menor de 4 pulgadas (102 mm).
* Las instrucciones de manejo deben estar colocadas sobre la parte delantera del extintor.
* Excepción: Además de las etiquetas de fabricación, serán permitidas también otras relacionadas específicamente con información sobre manejo, clasificación o prevención.
* Los extintores montados en gabinetes, en nichos o colocados en estantes deben estar localizados de tal forma que las instrucciones de manejo estén de frente al exterior. La localización de dichos extintores debe estar señalada en forma sobresaliente.
* Cuando los extintores estén instalados en gabinetes sellados y expuestos a temperaturas elevadas, los gabinetes deben tener aberturas enmalladas y drenajes.
* Los extintores tipo de agua (agua, APFIF, FFFP) no deben estar instalados en áreas donde las temperaturas sobrepasen el rango de 400F a 1200F (40 a 490C). Todos los otros tipos no deben estar instalados en áreas donde las temperaturas externas, sobrepasen el rango de -40 F a 120 F. Los extintores de incendio no deben estar expuestos a temperaturas fuera del rango que aparece en la etiqueta del extintor**.**
* Excepción No. 1: Cuando los extintores estén en lugares sujetos a temperaturas externas; fuera de estos rangos, deben ser aprobados y aparecer listados para la temperatura a la cual están expuestos o deben estar colocados en un recinto capaz de mantener el grado estipulado de temperaturas.
* Excepción No. 2: Los extintores que contienen agua solamente pueden ser protegidos a temperaturas tan bajas como -4°F (-20° C) con la adición de un anticongelante estipulado sobre la placa del extintor. Soluciones de Cloruro de Calcio no deberán usarse en extintores de acero inoxidable.
* Excepción No. 3: Algunos extintores son aprobados o listados para temperaturas tan bajas como 650F (-S40C).
* Debe suministrarse a su propietario o su representante un manual que ofrezca instrucciones resumidas y las precauciones necesarias para la instalación, operación, inspección y mantenimiento de los extintores. El manual puede ser específico al extintor implicado o puede cubrir varios tipos. El manual se referirá a esta norma como una fuente de instrucción detallada.
* Todos los extintores tendrán una etiqueta plástica que indique su ubicación para así poder identificar claramente su ubicación. Esta etiqueta será puesta sobre el extintor en un lugar visible, no se instalará en el extintor en sí.

**15.16.2.**Sustitutos

Sustitutos / alternativas a cualquiera de los productos o trabajos especificados en este documento serán permitidos solo si la sustitución es reconocida por los varios listados de agencia como compatible y aprobado por el diseñador e inspector.

**15.16.3.**Referencias

El diseño, equipo y las instalaciones deben cumplir con las disposiciones actuales de los siguientes criterios:

* Código nacional eléctrico, artículo 760.
* Criterios de la Asociación Nacional de Prevención de Incendios:
* NFPA 72 Código Nacional de Prevención de: Incendios.
* NFPA 101 Código de Prevención de Incendios.
* Normas de la COPANIT
* Normas de la oficina de seguridad del cuerpo de Bomberos de Panamá
* ULC, CSFM, BSA,
* Laboratories Underwriters Inc.

El sistema y todos sus componentes deben ser listados por los Laboratorios Underwriters Inc, para usarse en sistemas de señalización protectora de incendios bajos los siguientes criterios aplicables:

* UL 864/UOJZ, APOU - Unidades de control para sistemas de señalización protectora de incendios
* UL 268 - Detectores de humo para sistemas de señalización protectora de incendios
* UL 268A - Detectores de humo para aplicaciones de ducto. o UL 217 - Detectores de Humo para estación única
* UL 521 - Detectores de calor para sistemas de señalización protectora de incendios
* UL 228 - Soportes de puerta para sistemas de señalización protectora de incendios
* UL 464 - Dispositivos audibles de señalización.
* UL 1638 - Dispositivos visibles de señalización.
* UL 38 - Cajas de señalización activadas manualmente.
* UL 346 - Indicadores de flujo de agua para sistemas de
* señalización protectora de incendio.
* UL 1971 - Criterio para dispositivos de señalización para el deterioro del oído.
* UL 1481 - Fuentes de energía para sistemas de señalización protectora de incendios.
* UL 1711 - Amplificadores para Sistemas de señalización protectora de Incendios.
* UL 1610 - Unidades Centrales de Alarma.
* UL 1076 - Unidades Propietarias de Alarma.
* Acta de Americanos con discapacidades (ADA)
* Organización de criterios internacionales (ISO).
* ISO-9000
* ISO-9001
* Unión europea (EU)
* EMC - Directiva 89/336/EEC Requerimientos de compatibilidad electromagnética.
* CENELL - Comité europea adecuado para los criterios tecnológicos de electro-estandarización.

**15.16.4.**Descripción del Sistema.

El Sistema de Alarma Contra Incendios diseñado debe ser un sistema de red con base de microprocesador basado en la tecnología tipo Inteligente.

Este sistema deberá ser específicamente para aplicaciones de incendio y seguridad y debe ser listado por UL. Se establecerá dentro del diseño que todos los ensamblajes de los Dispositivos de campo conectados deben ser probados y listados como compatibles para asegurar que sea instalado un Sistema de Prevención de Incendios completamente funcional.

**15.16.5.**Consideraciones

**15.16.5.1.**Revisión Previa

A través del diseño a de establecerse que antes del inicio de cualquier trabajo detallado aquí, debe hacerse un examen y análisis de las áreas donde se instalarán el sistema y los componentes relacionados.

Cualquiera de estas áreas que se encuentren fuera de los requisitos ambientales recomendados por el fabricante por los productos especificados serán anotados en un reporte de examen del sitio que deben darse al inspector.

Cualquier corto, abierto o tierra que se encuentren en el cableado existente debe ser corregidos antes de la conexión de estos cables a cualquier componente del panel o dispositivo de campo.

**15.16.5.2.**Información del Producto

El diseñador indicara al contratista que debe presentar un (1) juego completo de documentación donde estén indicados el tipo, tamaño, rango, estilo, número de catálogo, nombre de los fabricantes, fotos y/o hojas de información de catálogo de todos los dispositivos propuestos para cumplir estas especificaciones. El equipo propuesto debe estar sujeto a la aprobación del Inspector y ningún equipo debe ser ordenado o instalado en la premisa de la falta de aprobación.

**15.16.5.3.**Aceptación del material en campo.

Todos los dispositivos de campo a conectar (detectores, módulos inteligentes" bocinas, sirenas, luces estroboscopios y/o altavoces, entre otros.) deben someterse al Inspector del MINSA para su aceptación, previo a la instalación y sólo se instalarán si este los aprueba.

Todo el equipo y material a utilizar será incluido dentro de lo especificado por el diseñador. Sin embargo, esto de ningún modo releva al Contratista de su responsabilidad en cuanto a prever, sin costo adicional, todo material y equipo que, aunque no se haya especificado en los planos o en las especificaciones, sean necesarios para completar el trabajo propuesto.

**15.16.5.4.**Tuberías:

La tubería a utilizar será de material retardador del fuego como es el caso del P.V.C. (Cloro Polivinilo) y tubería metálica flexible en diámetro de 3/4" como mínimo. Deberán acogerse a las Normas de la NFPA (70 Y 79) Y de la UL. Deben ser suministradas e instaladas por el Contratista Eléctrico.

**15.16.5.5.**Cajillas y Cajas de Paso metálicas.

El tamaño de las mismas dependerá de la función de cada una. Los tamaños oscilarán en los siguientes: 4" x 4"; 6" x 6"; 14" x 18" x 4"o cualquier otro tamaño que sea necesario para garantizar el buen funcionamiento del sistema. Todas las tuberías y cajillas serán suministradas e instaladas por el Contratista Eléctrico.

Todas las cajillas se pintarán con pintura contra oxido color rojo, al igual que sus respectivas tapas.

**15.16.5.6.**Alambres:

Para el Sistema de Alarma contra Incendio el cableado será del tipo FPLP, Retardante al fuego N° 18 AWG y N° 14 AWG según la aplicación. El cable a utilizar será solo de uso para incendio de color rojo con chield, con chaqueta de PVC y debe tener una chaqueta protectora interna de papel de aluminio para minimizar las interferencias electromagnéticas y ruidos provenientes del medio, equipos y cables cercanos. Este cable tiene que estar aprobado por UL y las normas de seguridad.

**15.16.5.7.**Circuitos y Componentes Electrónicos:

Todo circuito electrónico deberá estar en tableros de circuito impreso a menos que estas especificaciones hagan excepciones específicas. Los componentes de estado sólido deben tener alta velocidad, alta inmunidad al ruido y bajo consumo de energía.

**15.16.6.**Presentación de aceptación.

El diseñador indicará en las especificaciones que ha de entregarse una copia del siguiente Manual al Inspector / ingeniero en el momento de la aceptación final del sistema. La presentación de aceptación debe incluir:

* Manuales de operación que cubran todo el sistema de prevención de incendios.
* Diagramas de punto por punto del sistema completo de prevención de incendios tal cual está instalado. Este incluirá todos los detectores de humo conectados y los módulos de campo direccionables. Todos los dibujos deben darse en CAD y entregados en formato DWG normal. Deben entregarse impresiones del plano "as built" y en disco compacto (CD o DVD).
* Un diagrama del sistema generado punto por punto se requiere para asegurar exactitud.
* El listado de programa de aplicación para el sistema como se instaló al tiempo de la aceptación del inspector.
* Nombre, dirección y teléfono del representante autorizado de fábrica.
* Todos los dibujos tendrán las direcciones de los dispositivo y las características programadas como se verificaron en presencia del ingeniero y/o el usuario final a menos que la direccionamiento de los dispositivos sea generada electrónica mente e impresa gráficamente.
* Se entregará planos de plantas como plano unifilar que describa la interconexión entre dispositivos y equipos. Además presentará la memoria del cálculo de la batería.

Realizará un adiestramiento completo al momento de realizar la entrega. Este entrenamiento incluirá:

1. Funciones del panel.

2. Programaciones del panel.

3. Como realizar cambios en los nombres de los equipos, direcciones, niveles de activación y programar dispositivos.

4. Alarmas más comunes y resolución de los mismos.

5. Problemas más comunes y resolución de los mismos.

6. Como se cargan y descargan actualizaciones al panel.

7. Como utilizar el software.

8. Como realizar un verdadero mantenimiento preventivo.

**15.16.7.**Capacidades

A través del diseño se solicitará al instalador que tiene que dar prueba de sus capacidades con una Autorización de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, Fábrica y Entrenamiento de Fabrica para los productos aquí especificados. Estas credenciales de fábrica no deben ser de más de dos años, a menos que el contratista compruebe por nota de fábrica lo contrario, para asegurar la actualidad del producto y conocimientos de aplicación de parte del instalador. Asimismo, debe someter las credenciales del personal técnico idóneo que va a trabajar en el proyecto, donde debe haber por lo menos un Ingeniero Electrónico o Electromecánico encargado del proyecto, supervisando de planta en campo.

**15.16.8.**Garantía

Deben garantizarse todos los materiales. Instalaciones y mano de obra por los siguientes tres años al día de la aceptación, a menos que se especifique de otro modo.

Una copia de la garantía del fabricante debe darse en la documentación incluida con los manuales de operación e instalación.

**15.16.9.**Arranque del Sistema, Instrucciones, Activación

* El arranque del sistema debe hacerse por personal idóneo (ingeniero encargado del proyecto) entrenado por la fábrica. Algunas funciones del procedimiento de Arranque del Sistema pueden hacerse por los técnicos, siempre bajo la supervisión del Ingeniero Contratista idóneo.
* Las instrucciones y los manuales de operación, específicos para este proyecto, deben darse al personal de operaciones del edificio o al inspector. Un manual de Operación e Instrucción del Dueño "Genérico" o "Típico" no es aceptable para llenar este requisito.
* Fuente de Poder Principal

Se desconectarán todas las fuentes de poder secundarias (baterías, UPS) y se dispararán todas las señales de alarma (incluyendo todos los dispositivos de notificación) para verificar el correcto funcionamiento del circuito dedicado. Al final de la prueba se reconectarán las fuentes secundarias.

**15.16.10.**UPS Fuente de Poder Secundaria

Se desconectará la fuente de poder principal y se dejará trabajando al panel con la unidad UPS de acuerdo a lo establecido en el estándar NFPA 111. El desconocimiento de este estándar por parte del contratista no es motivo para no realizar la prueba.

**15.16.11.**Baterías

Las baterías deberán tener un nivel adecuado de electrolito y mantener todas sus interconexiones en óptimo sellado. La capacidad de las baterías deberá ser calculada para mantener alimentado el sistema en condición de reposo durante 24 horas y en condición de alarma durante 30 minutos como mínimo.

Antes de proceder a probar las baterías, la persona que realice el mantenimiento se asegurará de que todo el software del sistema que esté almacenado en memoria volátil y está a salvo de cualquier pérdida. Se verificará que las baterías estén apropiadamente selladas y que no tengan fugas. Además, se revisará que las conexiones no estén flojas y, de ser necesario, los terminales se limpiarán.

Las baterías se reemplazarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del equipo de alarma contra incendio, lo cual será cubierto por el contratista, siempre que se encuentre dentro de período de garantía/mantenimiento.

**15.16.12.**Prueba del Cargador

Con las baterías totalmente cargadas y conectadas al cargador, se colocará un amperímetro en serie con la batería para medir la corriente de carga debe estar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. De no existir recomendaciones, se utilizará como referencia 1/30 a 1/25 del amperaje de la batería.

**15.16.13.**Prueba de Voltaje

El voltaje de las baterías bajo condición de carga debe estar de acuerdo al nivel operativo del panel (24V) y será medido con un voltímetro.

**15.16.14.**Supervisión

Se introducirá dos fallas en cualquier punto de cada circuito supervisado, lo cual debe resultar en una indicación de problema en el panel principal. La primera falla será de línea abierta y la segunda de línea a tierra. Este procedimiento se realizará para dispositivos de detección y notificación.

**15.16.15.**Detectores de Calor

Se realizará una prueba con una fuente de calor continua de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, la cual deberá producir una respuesta de alarma en un (1) minuto o menos; se compara su programación y direccionamiento. Si se emplea un método que no sea el del fabricante o si este no provee uno, el método utilizado no dañará el dispositivo de detección. Si esto ocurre durante la prueba de mantenimiento hecha por el contratista, los costos serán asumidos por él.

**15.16.16.**Detectores de Tecnología Dual (Humo - Temperatura)

Se realizara ambas pruebas de alarmas tanto el censado por temperatura como el censado por humo. La prueba de alarma en el censado por humo se realizará para verificar que la entrada de humo en la cámara de censado produzca una respuesta de alarma. Esta prueba se hará con un aerosol listado y aprobado por el fabricante del detector; mientras que la prueba de alarma en el censado de temperatura se realizará con una fuente de calor continua de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Si se emplea un método que no sea el del fabricante o si este no provee uno, el método utilizado no dañará el dispositivo de detección. Si esto ocurre durante la prueba de mantenimiento hecha por el contratista, los costos serán asumidos por él. Ambas pruebas de alarmas no pueden arrojar tiempos de respuestas mayores en un (1) y en ambas se verificarán y se comparan sus programaciones y direccionamientos.

**15.16.17.**Detectores de Ducto

A estas unidades se les hará una prueba para asegurar que el muestreo del dispositivo sea efectivo. Esta verificación se hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante; de lo contrario se inyectará humo artificial al ducto de aire para realizar la prueba. Se comparará su programación y direccionamiento

**15.16.18.**Detector de Flama

Se verificara su funcionabilidad por medio de una llama o flama creada intencionalmente. Esta prueba se realizará en diferentes puntos del ambiente en los que se encuentra este dispositivo. No solo se tomará en cuenta la línea de vista o el punto más próximo al detector, sino también en aquellos lugares que son alejados del mismo y los cuales la línea de vista no es muy clara; además se compara su programación y direccionamiento

**15.16.19.**Detector de Haz de Luz

Se verificará su funcionamiento por medio de pruebas con humo artificial y se verificara su dirección.

**15.16.20.**Detectores con Bases Aislantes

Se verificará que la capacidad de aislamiento de línea permanezca operativa aún si los dispositivos conectados al lazo se encuentren en estado de alarma. Se compara su programación y direccionamiento.

**15.16.21.**Estación Manual

Se verificará su funcionamiento realizando activaciones aleatorias al sistema y se comparará su programación y direccionamiento.

**15.16.22.**Dispositivos de Notificación

a. Audible

El diseñador tomará en cuentas las normas y las características de diseños establecidas por la oficina de seguridad. El diseñador tendrá que tomar las consideraciones de las áreas al momento de establecer las ubicaciones físicas de estos equipos.

El nivel de presión de sonido se comprobará con un medidor de nivel de sonido, como lo establece ANSI S1.4a para asegurar un nivel de 90dB a un (1) metro de distancia.

Para la parte de evacuación por voz, las bocinas serán para instalar en pared. Estas bocinas tendrán su luz estroboscópica incorporada de fábrica de modo que no se tenga que realizar ninguna adaptación que pueda comprometer el funcionamiento del equipo.

b. Visible

El diseñador tomará en cuentas las normas y las características de diseños establecidas por la oficina de seguridad.

Aquellos lugares en los que no se pueda instalar ningún tipo de notificación audible, se instalarán señalizaciones visuales. El diseñador tendrá que tomar las consideraciones de las áreas críticas al momento de establecer las ubicaciones físicas de estos equipos. El diseñador los tomará en cuenta al momento de realizar sus diseños.

La prueba se hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se verificará que todas las luces de notificación enciendan en el evento de alarma.

c. Mensaje Pregrabado

La prueba se hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se verificará que el mensaje de evacuación se dé antes de la activación de los dispositivos de notificación y que el mensaje se entienda claramente. Este mensaje será grabado de acuerdo a las características que solicite el MINSA.

**15.16.23.**Limpieza de los detectores de Tecnología Dual, Ducto y Temperatura

A través del diseño y las especificaciones se establecerá que el contratista debe seguir esta secuencia de actividades para realizar la limpieza de los dispositivos:

Desactivará el área donde se va a realizar la limpieza, de modo que no se den falsas alarmas ni mensajes de problema en el panel.

Desmontará los detectores y desarmará.

Limpiará la cámara de censado con gas comprimido (presentación spray) y el elemento óptico con alcohol.

Limpiará la cavidad de montaje con una aspiradora portátil, teniendo cuidado de no dañar las conexiones.

Rearmará y reinstalará el detector.

No se permitirá el uso de gas comprimido que pueda ocasionar humedad en las cámaras de censado y/o se limpiara por completo el detector en su parte externa (aplica solo el de temperatura) porque el mismo en sellado.

Es importante destacar que, para aquellos dispositivos que no cuenten con recomendaciones de limpieza y/o prueba, el contratista debe coordinar con el inspector un procedimiento estándar que se realizará cada vez que el contratista vaya a realizar el mantenimiento del sistema.

El contratista está en la obligación de corregir cualquier falla o problema del sistema durante el período de mantenimiento. Todos los dispositivos, insumos y/o materiales de limpieza/mantenimiento serán provistos por el contratista como parte de su contrato sin costo extra alguno para el dueño.

Adicionalmente, el contratista debe suministrar un ejemplar original en CD o DVD y libro de la última edición de cada uno de los siguientes textos:

* Training Manual on Fire Alarm Systems - NEMA a Fire Alarm Signaling Systems - Richard W. Bukowski, P.E. and Wayne D. Moore, P.E.
* Design of Water-Based Fire Protection Systems - Robert M. Gagnon, P.E.

Este material didáctico será entregado a la Dirección de Infraestructura de Salud del MINSA para su uso por parte de los diseñadores de Sistemas Especiales.

Adicionalmente se suministrará para uso de la oficina de mantenimiento del área de Sistemas Especiales Electrónicos del HOSPITAL:

* Un maletín para prueba y mantenimientos de detectores modelo SOLO 581 KIT o equivalente.
* Un maletín completo de 85 piezas modelo TPK-6000 de la marca Quest o equivalente.

**15.16.24.**Parte Productos.

Estos términos de referencia del Sistema de Prevención de Incendios deben cumplirse completamente, de esta manera se asegura que el sistema de Prevención de Incendios diseñado, instalado y programado cumplirá con todos los requisitos y operación requeridos en el futuro por el MINSA. Cualquier dispositivo o característica operacional no aclarada específicamente antes del día de la propuesta se requerirá que se cumpla sin excepción.

La sustitución de productos supuestamente iguales a los aquí especificados se considera posible cuando los sustitutos cumplan todos los requisitos siguientes.

Cualquier desviación del equipo, operaciones, métodos, diseño o cualquier otro criterio especificado aquí debe enviarse en detalle al Inspector o Ingeniero en un mínimo de 10 días hábiles antes de la entrega de lo ofrecido. Cada desviación de las operaciones detalladas en estas especificaciones debe documentarse en detalle, incluyendo el número de página y el número de sección que lista la función del sistema para el cual se propone la sustitución.

Una lista completa de los productos sustituidos, con una (1) copia de los diagramas de trabajo para cada uno, deben enviarse y aprobarse por el inspector y/o ingeniero, en no menos de diez (10) días normales anteriores al día programado por la propuesta original.

El contratista demostrará funcionalmente que los productos sustitutos propuestos son, de hecho, iguales en calidad y desempeño a los aquí especificados. El equipo sustituto debe aceptarse solamente a la discreción del inspector y/o ingeniero para el bien del MINSA.

**15.16.25.**Requisitos Generales del Equipo y Material.

Todo el equipo utilizado para este proyecto será nuevo y sin usar. Todos los componentes y sistemas deben estar diseñados para trabajar ininterrumpidamente. Todo el equipo, materiales, accesorios, dispositivos y otras facilidades cubiertas por esta especificación o anotados en los dibujos y especificaciones de instalación del contrato deben ser los más adecuados para el uso que se pretende y deben surtirse por un solo fabricante. Si cualquier parte del equipo proporcionado bajo esta especificación se surte por otro fabricante, entonces el equipo debe ser reconocido como compatible por ambos fabricantes, y listados como tales por los Laboratorios Underwriters.

La instalación y operaciones del sistema verificarán por el representante del fabricante y un certificado de verificación debe presentarse cuando termine. El representante del fabricante será responsable de una demostración en el lugar de la operación del sistema y de un entrenamiento inicial del personal como se requiera por el inspector y/o ingeniero.

El sistema será capaz de detectar la ubicación eléctrica de la señal de cada dispositivo inteligente incluyendo dispositivos nuevos y existentes. Debe ser posible desplegar un mapa de dispositivos inteligentes en laptop o PC, ya sea por interface gráfica o listado de direcciones.

Este diagrama contendrá todos los T-Taps, características del dispositivo programado incluyendo tipo de detector, tipo de base, número de serie, programación de sensibilidad y configuraciones de cableado. Esta información se proporcionará al inspector / ingeniero, basado en los datos recabados durante el proceso de verificación descrito arriba.

Debe ser posible para el personal de servicio autorizado usar una herramienta de Programación/Servicio, laptop o PC para cambiar la función de una señal del dispositivo de la serie para cumplir con los cambios en el ambiente del edificio.

**15.16.26.**Fabricantes.

El equipo y los materiales deben proporcionarse por compañías reconocidas.

Disponibilidad del servicio: El proveedor del sistema debe tener stock suficiente a la mano y debe tener una organización de servicio completamente equipada capaz de garantizar respuestas dentro de las 24 horas siguientes a la llamada del servicio, las 24 horas del día, 7 días a la semana para dar servicio a sistemas terminados.

**15.16.27.**Equipo.

El sistema de detección de incendios será un sistema de redes multiprocesador diseñado específica mente para aplicaciones de incendio, evacuación por audio y seguridad. El sistema de detección de incendios tiene que estar listado por UL bajo los criterios 864 (Unidades de control para sistemas de señalización protectora de incendios) bajo las categorías UOJZ y APOU, y listado por ULC bajo el criterio CAN/ULC-S527. Los módulos especificados estarán también bajos los criterios UL 1076 (Unidades y sistemas de alarma contra robo) bajo la categoría APOU.

El sistema de detección de incendios incluirá todo el hardware requerido y programación del sistema para dar un sistema operacional y completo, capaz de proporcionar las premisas protegidas con las siguientes funciones y operaciones:

* El diseño de los sistemas modulares, con un concepto de diseño de aplicación por niveles, incluyendo un "Nivel Operacional" y un "Nivel de Interfase Humano Maquina", para permitir flexibilidad máxima del sistema con un requisito mínimo de tamaño físico.
* Todo el software operacional del sistema se almacenará en la memoria FLASH. El desensamblaje del panel de control, y el reemplazo de componentes electrónicos de cualquier tipo no deben ser requeridos para actualizar las operaciones del sistema instalado para cumplir con códigos de aplicación futura y cambios del sistema operante.
* Grupos de servicio estarán definibles dentro del programa del sistema para permitir las pruebas del sistema instalado basadas en la disposición física del sistema, y no en el cableado de los circuitos de campo conectados al panel de control de la alarma de fuego.
* Programa operativo avanzado basado en utilidades de definición del sistema con reportes de la versión del programa para documentar cada uno y todos los cambios hechos durante el arranque del sistema o la activación del mismo. Registros de la hora y el día de todas las modificaciones hechas al programa deben incluirse para permitir una retención total de la información anterior de la versión del programa.
* La respuesta del sistema a cualquier condición de alarma deben ocurrir dentro de 3 segundos, sin importar el tamaño y la complejidad del sistema instalado.
* Una vez dada la condición de alarma, se reproducirá un mensaje de evacuación pregrabado de 30 segundos de duración, a través de la bocinas de evacuación. Queda establecido que este mensaje se dará previo a la activación de los dispositivos de notificación.

***Nota importante:*** A través del diseño se establecerá y coordinará con el diseñador del MINSA, la programación, zonas y la secuencia de activación del sistema.

**15.16.27.1.**El sistema de detección de incendios - Panel

El Panel de Alarma Contra Incendio será instalado en la parte frontal del edificio (Entrada Principal). El proponente deberá suministrar un panel con características igual o similar al 4100U de simplex o equivalente. A continuación indicamos las características mínimas de diseño, asegurando que estará constituido por:

* . / Caja del panel.
* . / Unidad Central de Proceso (CPU).
* . / Controlador de audio de 2 canales.
* . / Memoria de estado sólido no volátil para mensajes.
* . / Amplificadores de audio controlados.
* . / Circuitos de entrada Salida MAPNET de dispositivos direccionables.
* . / Circuitos de entrada de dispositivos convencionales.
* . / Circuitos de teléfonos supervisados.
* . / Circuitos de bocinas supervisados.
* . / Circuitos de indicadores Estroboscopias supervisados.
* . / Circuitos entrada Salida serie RS 232C.
* . / Circuitos entrada Salida serie para anunciadores y transponders.
* . / Relees programables (controlados por eventos).
* . / Pantalla de cuarzo líquido de 80 caracteres.
* . / Selectores indicadores de funciones del sistema.
* . / Selectores indicadores de bocinas.
* . / Selectores indicadores auxiliares.
* . / Fuente de alimentación.
* . / Cargador automático de baterías.
* . / Baterías de reserva.

Los eventos serán enviados a una impresora dedicada, para el registro escrito de los mismos. El Panel de Control poseerá una pantalla alfanumérica de cuarzo líquido tipo Súper Twist de 2 líneas de 40 caracteres cada una, para indicación indiscriminada de todos los eventos (alarma, falla y supervisión). Una línea (40 caracteres) será para mensajes del sistema, en esta línea cuando se dispare un dispositivo deberá indicarse claramente el tipo de dispositivo y su estado (no se aceptarán códigos numéricos).

La Unidad Central de Proceso de datos (CPU), localizada en el Panel de Control, es la responsable del procesamiento de la información proveniente de los dispositivos de entrada, generando las acciones correspondientes sobre los dispositivos de salida.

El microprocesador contenido en la Unidad Central de Proceso de. Datos debe ser supervisado por un circuito tipo "Watch dog".

La unidad de central de proceso estará diseñada y programada de modo de realizar automáticamente su auto-evaluación.

Cada tarjeta de circuito debe poseer un microcontrolador o microprocesador propio, responsable del control de sus funciones y de las comunicaciones con el microprocesador principal.

El microprocesador contenido en la Unidad Central de Proceso de datos debe ser capaz de supervisar las comunicaciones con las tarjetas de interface, detectando e indicando cualquier problema del funcionamiento de las mismas.

El Panel de Control, los Transponders y la Unidad Central de Proceso, deberán tener un diseño modular, permitiendo la ampliación de su capacidad etapa por etapa, tanto en hardware como en software.

La capacidad de ampliación prevista, tanto para el hardware como para el software, deberá ser del 30% de los requerimientos del proyecto.

La Unidad Central de Proceso deberá ser capaz procesar toda la información recibida y generar las acciones previstas sin riesgo de pérdida de información y/o saturación del sistema. También deberá ser capaz de almacenar en memoria no volátil al menos los últimos 600 eventos ocurridos.

El panel de control constará de un panel de funciones comunes, las cuales serán ejecutadas por el usuario en caso de producirse una alarma, falla, falta de supervisión o algún cambio de estado del sistema de alarma.

Las funciones mínimas que deberá tenerse son las que a continuación se detallan:

* ../ Botón de reconocimiento de Alarma.
* ../ Botón de reconocimiento de Falla.
* ../ Botón de reconocimiento de Supervisión.
* ../ Botón de silenciamiento de Alarma.
* ../ Botón de restauración del Sistema.
* ../ Botón de prueba de luces anunciadoras (LED'S).
* ../ Botón de funciones programables.
* ../ Botones de funciones de edición y de control.

Características del Software.

1) El software del sistema debe ser modular en su organización y estructura, de modo de permitir fáciles adaptaciones a cambios requeridos por el Cliente.

2) El software deberá ser el normal a la línea de productos ofrecidos. No se aceptarán sistemas de software que sean prototipo u orientados a un cliente o a un proyecto.

3) El proveedor del sistema será el responsable de la programación inicial del mismo así como garantizará su reprogramación en cada ampliación de hardware o en cambios de distribución de elementos del sistema a solicitud del cliente.

4) El software del sistema debe permitir la activación de comandos predefinidos y /0 funciones de control, automáticamente a partir de la ocurrencia de los eventos que lo produzcan.

5) El software deberá ser capaz de realizar las siguientes funciones básicas:

a. Accionamiento selectivo de salidas de audio.

b. Accionamiento selectivo de relees auxiliares.

c. Reubicación de ascensores durante una alarma.

d. Configuración de zona cruzada.

e. Tonos múltiples.

f. Comandos para control de humo.

g. Arranque secuencial de aire acondicionado después de una alarma.

h. Verificación de alarmas por zona.

i. Verificación de alarmas en los sensores.

j. Reloj de tiempo real.

k. Funciones de temporización.

1. Funciones lógicas (AND, OR, NOT, etc).

m. Operaciones en función del tiempo.

n. Modificación de la sensibilidad de los sensores en función de la hora del día.

o. Comando de impresoras remotas con discriminación de reportes.

p. Soporte de terminales CRT.

q. Generación de reportes del sistema.

r. Reportes de mantenimiento de sensores analógicos.

El sistema de detección de incendios incluirá las siguientes características y debe soportar las siguientes operaciones en cada gabinete instalado o nodo del sistema:

. Interface humana máquina del sistema de detección de incendios.

. Controles comunes del sistema e interface de emergencia del usuario

. Interface de las operaciones del sistema de detección de incendios.

***Notas Importantes:***

1. Si las distancias exceden los límites máximos de cobertura establecidos por el manual del Panel de Alarma Contra Incendio, se instalará(n) panel(es) esclavos según sea la necesidad. Esta apreciación de diseño será revisada y establecida finalmente por el Ingeniero de MINSA.

2. De ser necesario la utilización de panel(s) esclavos, estos se dispondrán dentro de los cuartos de comunicación.

A. Tarjeta SDC

La tarjeta de dispositivo de señal (SDC) debe ser la interface entre el panel de control de la alarma de incendios y los detectores y módulos de serie de señal.

El formato de las comunicaciones entre el SDC y los dispositivos de serie de señal será 100% digital. La comunicación a los dispositivos debe incorporar procedimientos tipo BROADCAST POLLING y DIRECT ADDRESS SEARCH o similares para asegurar reportes lo más rápido posibles.

Será posible conectar el SDC como Clase A (estilo 6 o 7) o Clase B (estilo 4). Debe ser posible conectar circuitos derivados (T-Taps) de circuitos Clase B.

El controlador relacionado, por medio del SDC, proporcionará la habilidad de programar la sensibilidad y la verificación de alarma de cada uno de los detectores individuales inteligentes en el circuito. Será posible programar automáticamente ola sensibilidad de los detectores inteligentes individuales durante el día y periodos de noche.

Será posible para el SDC dirigirse a todos los dispositivos inteligentes conectados a el sin tener que programar los interruptores en los dispositivos individuales.

Será posible obtener un reporte de planimetría de todos los dispositivos conectados al circuito por confirmación del cableado "como se construyó". El SDC será capaz de reportar direcciones de dispositivos inesperadas y cambios al cableado en el circuito de información. Una falla específica se reportará para cualquier condición de no alarma.

El SDC será capaz de reportar la siguiente información en una base de dispositivo inteligente:

. Dirección del dispositivo.

. Tipo del dispositivo.

. Valores actuales de sensibilidad del detector y la extensión de compensación ambiental.

Si un CPU controlador conductor de señales falla para comunicarse, el circuito de señal irá al modo de stand alone. El circuito será capaz de producir una alarma de circuito si un dispositivo tipo alarma se pone activo durante el modo de stand alone.

B. Circuitos físicos NAC

Debe proporcionar donde se indica en los planos supervisados, Circuitos de Aplicación de Notificación (NAC) físicos para el control de Aplicaciones de señales. El NAC será Clase B (estilo 4) y controlará como mínimo 1.25 amperios de energía al circuito.

El contratista suministrará e instalará tarjetas de circuitos físicos NAC para el panel del sistema de acuerdo a lo indicado en los planos.

C. Circuitos iniciadores de dispositivos físicos.

Debe proporcionar donde se indica en los planos supervisados circuitos iniciadores de dispositivos físicos. Será posible configurar IDCs para operación de alarma, supervisión y monitoreo.

*nota importante:*El diseñador debe considerar la colocación de sensores de humo y calor entre el techo o losa y el cielo raso, estos sensores serán tipo ambiente hostil.

**15.16.28.** Componentes

**15.16.28.1.** Detector de Temperatura

Se instalarán en aquellos ambientes hostiles o en los que se producen algún tipo de nubes de humos y según lo establece las normas de diseño establecidas por las oficinas de seguridad.

Se proporcionarán detectores inteligentes de temperatura compuesta / rango. El detector debe tener un sensor de calor de resistencia térmica de poca masa y operar a temperatura compuesta y a rango de elevación de temperatura. Monitoreará continuamente la temperatura del aire a su alrededor para minimizar el retraso termal al tiempo requerido para procesar la alarma. El microprocesador integral determinará si una condición de alarma existe e iniciar una alarma basado en los análisis de información. El detector tendrá un rango de punto de alarma nominal a 135°F (5rC) y un punto de alarma de rango de elevación de 15°F (-9°C) por minuto. El detector debe fijarse para centros de instalación en el techo a un mínimo de 70°F (21.3°C). Es importante contemplar la colocación de detectores de temperatura entre el techo o lasa y el cielo raso.

**15.16.28.2.** Detector de Tecnología Dual

Estos dispositivos se encontrarán en casi todos los ambientes, menos aquellos que sean muy hostiles o aquellos en los que se crean pequeños niveles de humo y según lo establece las normas de diseño establecidas por las oficinas de seguridad.

El detector de tecnología dual utilizará un sensor de humo fotoeléctrico tipo dispersión de luz para sensar los cambios en la muestra de aire de su alrededor y un sensor de calor de resistencia térmica de poca masa que opere a temperatura compuesta y a rango de elevación de temperatura, el cual debe monitorear continuamente la temperatura del aire a su alrededor para minimizar el retraso termal al tiempo requerido para procesar la alarma. El microprocesador integral examinará dinámicamente los valores de los detectores para iniciar una alarma basada en el análisis de información. El detector monitoreará continuamente cualquier cambio en la sensibilidad debido a los efectos ambientales del polvo, humo, temperatura, uso y humedad. La información será almacenada en el procesador integral y transferido al controlador análogo para la recuperación por medio de una herramienta laptop o PC. El punto de alarma por porcentaje de oscurecimiento por humo y los cambios en la temperatura deben poder ajustarse automáticamente a cualquiera de los rangos programados.

**15.16.28.3.** Detector de Flama

Este detector será instalado en aquellos lugares en los existe presencia de químicos o alcoholes que pueden crear un conato de incendio rápido y según lo establece las normas de diseño establecidas por las oficinas de seguridad.

El detector de flama a utilizar será de doble tecnología para el monitoreo del ambiente en el cual se encuentra. Este detector utilizará la tecnología Infrarroja (IR) y Ultravioleta (UV) para el censado del ambiente.

Este detector será equivalente al modelo X5200 de DET-TRONICS, tendrá su respectiva base para montaje.

**15.16.28.4.** Detector de Haz de Luz

Se utilizarán detectores de haz de luz en aquellos lugares en los que los niveles de cielo son muy elevados, como son el caso de depósitos, talleres, etc. Estos detectores estarán ubicados según las normas y las características de diseño establecidas por la oficina de seguridad.

El detector de humo por Haz de Luz será de tecnología infrarroja, de construcción metálica y estética.

El detector de consiste en una unidad de control y de un emisor que proyecta un haz de luz infrarroja modulada sobre un receptor. La señal recibida es analizada y si detecta presencia de humo durante un periodo de tiempo predeterminado, se activa una condición de alarma en el control. El sistema debe ser diseñado para ser ubicado de forma que el haz sea proyectado entre 0,3 y 0,6 metros por debajo del techo y paralelamente al mismo. La detección lateral puede llegar a 7,5 metros por cada lado del haz. La ubicación de la unidad de control no debe de superar en ningún caso los 100 metros de cableado desde el receptor.

Este detector de haz de luz será equivalente al modelo Fireray 2000

**15.16.28.5.** Bases de Montaje para Detectores Standard

Se proporcionará bases de montaje para detector estándar apropiadas para montar en caja octagonal de 4" o cuadradas de 4" norteamericanas. La base aguantará todos los tipos de detectores de señal y debe tener los siguientes requerimientos mínimos:

Si se quita una de los detectores respectivos no debe afectar las comunicaciones con otros detectores

Las conexiones terminales deben hacerse en el lado de la base.

**15.16.28.6.** Bases de Montaje de Detector Aislador

Se proporcionará (donde se indique en los planos) bases de montaje de detector aislador apropiado para montar en caja octagonal de 4" o cuadradas de 4" norteamericanas. La operación de la base del aislador será controlada por el procesador detector respectivo. Siguiendo una condición de corto circuito, cada aislador / detector será capaz de desempeñar un procedimiento interno para restablecer la operación normal.

La base aisladora soportará todos los tipos de detectores y tendrá los siguientes requerimientos mínimos:

* + El aislador operará dentro de un mínimo de 23 ms de una condición de corto circuito en la línea de comunicación.
  + Cuando se conecte con una configuración Clase A, el controlador identificará una condición aislada de corto circuito y proporcionará comunicación a todos los dispositivos análogos no aislados.
  + El aislador soportará un mínimo de 20 dispositivos inteligentes antes de necesitar el uso de otro aislador.

**15.16.29.7.** Estaciones manuales inteligentes de doble acción

Estarán instaladas a cada ruta de evacuación y en cada salida de cada área del o de los edificios; además su ubicación estará sujeta de las normas de diseño establecidas por las oficinas de seguridad.

Será posible comunicarse con una estación manual de alarma de incendio. El cableado de circuito de entrada será supervisado para fallas abiertas y de tierra. La estación de alarma de incendio será apropiada para operar en el siguiente ambiente:

Temperatura: 32°F a 120°F (O°C a 49°C). Humedad: 0-93% HR, no condensada.

Estación manual de doble acción

Se proporcionarán estaciones inteligentes de alarma de incendio de doble acción. La estación de alarma de incendio será de construcción lexan con una palanca interruptora interna. Debe ser a prueba de atascamientos con acabado en rojo y blanco. La estación manual será apropiada para montarse cajas norteamericanas de 2 1/2" (64 mm) de profundidad y cajas cuadradas1 1/2" (38 mm) de profundidad con cubierta de un engrane.

**15.16.29.8.** Aplicaciones de Notificación Visual y Audible General

Todas las aplicaciones serán listadas UL para servicios de detección de incendios.

Todas las aplicaciones Estroboscópicas o aplicaciones de combinación de Estroboscópicas serán capaces de proporcionar "facilitación equivalente" que está permitida bajo el criterio de accesibilidad del acta de americanos con Discapacidades ADA (AG), y ser listada UL 1971 Y ULC S526.

En todas las aplicaciones se asegura la compatibilidad absoluta entre las aplicaciones y el panel de control, para asegurar que el uso de las aplicaciones se haga de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Cualquier aplicación que no cumpla los requisitos antes mencionados, deberá comprobarse por escrito su compatibilidad para el propósito en cuestión. Esa prueba debe ser en forma de documentación de todos los fabricantes que diga claramente que su equipo es compatible con los otros para los propósitos en cuestión.

**15.16.29.9.** Sirenas / estroboscopicos

Se proporcionará sirenas/estroboscopicas con terminales atornillables para cableado. La sirena tendrá un estuche rojo de plástico. Debe proporcionar una salida de sonido uniforme mínima de 90dBA.

La luz estroboscópica debe proporcionar salidas de flash de 15/75 cd. Las sirenas se montarán en cajas eléctrica norteamericanas de 4x4 (2 1/8" Prof.) sin tapas de repello, usando dos tornillos proporcionados con la caja para facilitar el montaje. Estas sirenas" tendrán niveles auditivos variables dependiendo del tamaño y el ambiente en el cual se está instalando.

La ubicación final de estos dispositivos estará regida por las normas de diseño, los diseñadores del MINSA y las consideraciones de lugares críticos.

**15.16.29.10.** Luces Estroboscópicas

Se proporcionará luces Estroboscópicas con terminales atornillables para cableado. Las luces tendrán un estuche rojo de plástico. La luz estroboscópica debe proporcionar salidas de flash de 15/75 cd. Las luces se montarán en cajas eléctricas norteamericanas de 4x4 (2 1/8" Prof.) sin tapas de repello, usando dos tornillos proporcionados con la caja para facilitar el montaje.

La ubicación final de estos dispositivos estará regida por las normas de diseño, los diseñadores del MINSA y las consideraciones de lugares críticos para su instalación.

**15.16.29.11.** Bocinas/estrobocopicos

Se proporcionará bocinas/estroboscópicas con terminales atornillables para cableado. Las bocinas tendrán un estuche rojo de metálico. Debe proporcionar una salida de sonido uniforme mínima de 90dBA.

La luz estroboscópica debe proporcionar salidas de flash de 15/75 cd.

Se montarán en cajas eléctricas norteamericanas de 4x4 (2 1/8" Prof.) sin tapas de repello, usando dos tornillos proporcionados con la caja para facilitar el montaje.

Las bocinas con luces Estroboscópicas estarán instaladas en los pasillos de áreas comunes.

**15.16.29.12.** Anunciadores (De ser necesario).

Los anunciadores deben ser de tipo gráfico LCD y reproducir la información del display del panel de alarma principal. Entre las funciones que debe tener este dispositivo están: Status del Sistema, Silenciamiento y Reset, cada uno de las cuales debe tener un botón de control. Otras funciones incluyen: día y hora, identificación y dirección de dispositivo, botón de habilitación/des habilitación.

La conexión de estas unidades debe darse a través de un puerto EIA 485, deben poder conectarse un mínimo de 15 unidades al panel y la distancia de conexión posible debe ser de un mínimo de 1500 pies entre unidades (no desde el panel).

No se permitirá que los mensajes que muestren los anunciadores estén definidos por números, los mensajes deberán estar claramente definidos con las direcciones y las características de cada dispositivo, igual como lo muestra el Panel de Alarma.

**15.16.30.** Parte ejecución

El sistema completo será instalado de acuerdo con los manuales y diagramas de cableado aprobados por los fabricantes. Todo el cableado será del tipo recomendado por el NEC en su última edición, aprobado por las autoridades locales que tienen jurisdicción para el propósito y debe ser instalado en conducto como se indica en el plano.

Toda la penetración de las losas del suelo o de las paredes detendrá el fuego de acuerdo con los códigos locales de incendios.

Las resistencias de final de línea se colocarán como se requiere para montaje como lo dice el fabricante.

Todo el cableado deberá instalarse de acuerdo a los criterios NEC y los dibujos enviados y autorizados por el distribuidor de los sistemas, a menos que se estipule otra cosa.

**15.16.31.**Control de Calidad de Campo

El sistema será instalado y probado completamente bajo la supervisión del representante de fábrica.

El sistema demostrará que desempeña todas las funciones especificadas.

**15.16.32.** Instaladores aceptables.

El Sistema de Detección y Alarma de Contra Incendio especificado aquí se instalará por un distribuidor autorizado por el fabricante.

Los dispositivos de campo pueden ser instalados y tableados por contratistas con licencia bajo la supervisión del distribuidor autorizado.

**15.16.33.**Demostración

Cada una de las operaciones instaladas del sistema se demostrará al inspector y a la autoridad local que tenga jurisdicción.

***Nota importante:*** Cada Contratista verificará con el Contratista Eléctrico la correcta ubicación de las salidas eléctricas que requiera cada uno de los equipos.

**SECCION: N° 16**

**SISTEMA DE FONTANERIA**

1. **ALCANCE DEL PROYECTO**

El trabajo cubierto por esta Sección de las Especificaciones Técnicas consiste en suministrar todo el equipo, herramientas, mano de obra, materiales y artefactos y ejecutar todas las operaciones en conexión con la instalación de la fontanería completa. El siguiente trabajo se incluye bajo esta Sección.

Este trabajo incluye las líneas de agua fría, agua caliente, aguas servidas, ventilación, aguas pluviales u otras que el equipamiento lo requiera.

Los siguientes trabajos se incluyen bajo estas especificaciones:

* Desmantelar los equipos, dispositivos, materiales y accesorios existentes, cumpliendo con las Normas y Reglamentaciones de Seguridad y Sanitarias para trabajos afines, sin perturbar y/o afectar las condiciones de trabajo diario que se den en el lugar del proyecto, dejando las previsiones de estacas y/o tuberías principales de recolección o alimentación de los sistemas de agua potable, aguas servidas, ventilación y pluviales existentes y que funcionarán para el sistema nuevo. De considerar un material existente muy defectuoso para el uso nuevo de ese sistema, se procederá a la restitución del mismo.
* Suministrar e instalar sistema de almacenamiento y distribución de agua potable. Incluye tanque de almacenamiento de la capacidad que indique el diseño, preferiblemente que el sistema trabaje por gravedad, de no ser posible, el Contratista debe contemplar equipos de bombeos y dispositivos para el sistema de presión, con todos sus accesorios de medición, anclaje y demás dispositivos para el correcto funcionamiento de este sistema.
* Realizar el suministro e instalación de todas las tuberías ascendentes, ramales, drenaje principal, con toda la tubería, accesorios, colgadores, anclajes, instalación de los artefactos sanitarios, desagües del acondicionamiento de aire, etc., para hacer completo el sistema.
* Realizar el suministro e instalación, para así garantizar el consumo total del proyecto, de un tanque de almacenamiento de agua potable, el mismo deberá incluir su cuarto de bombas y sistema hidroneumático, redes, medidores, etc.

* Realizar el suministro e instalación de todos los artefactos sanitarios para los Centrosde Salud, incluyendo la instalación completa de conductos dentro de paredes y pisos para artefactos futuros, según se indique.
* El Contratista suministrará e instalará todo el sistema pluvial, sistema de drenajes de aguas negras y ventilación. Todos los materiales y equipos deberán ser nuevos, lo mejor de su respectiva clase, libres de defectos de mano de obra, de acuerdo a las ultimas especificaciones en vigencia a la hora de la oferta y conforme a lo especificado. Todo el sistema pluvial, aguas negras y ventilación será colectado en tubería de PVC SDR 26, 160 PSI al menos. Los diámetros de la tubería serán lo que defina el diseñador y se autoricen por la supervisión.
* Realizar pruebas y ajustes para cada sistema y equipo según estas especificaciones de manera que los mismos estén en perfectas condiciones de operación a la satisfacción de la inspección del Ministerio de Salud.
* El trabajo cubierto por esta Sección de las Especificaciones consiste en suministrar todo el equipo, herramientas, mano de obra, materiales y artefactos y ejecutar todas las operaciones en conexión con la instalación de la fontanería completa.
* Este trabajo incluye las líneas de agua fría, caliente u otras que el equipamiento lo requiera. El sistema de agua potable incluirá un tanque de almacenamiento con la capacidad adecuada para que el Centro de Salud pueda mantenerse funcionando en operación normal por lo menos unas 72 horas bajo una demanda estándar de consumo.

* La red de abastecimiento deberá garantizar el consumo total del servicio de la instalación, razón por la cual se necesita coordinar este proyecto con requerimientos de con­sumo y señalar las características del almacenamiento de agua potable, sus equipos como las bombas, redes, medidor, etc.
* En el diseño de la red se debe considerar un sistema de corte de agua planificado para evitar que este Servicio de Apoyo crítico quede fuera de servicio, ya sea por desperfec­tos o intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
* El sistema completo de drenaje sanitario y pluvial incluirá todas las tuberías ascendentes, ramales, drenaje principal del edificio, con toda la tubería, accesorios, colgadores, anclajes, instalación de los artefactos sanitarios, desagües del acondicionamiento de aire, etc. para hacer completo el sistema.
* El sistema se instalará según los planos y estas especificaciones y deben ser complementarios entre pliegos y planos. La ejecución de la red de agua potable, fría, deberán cumplir con la normativa vigente de los organis­mos pertinentes y las últimas enmiendas introducidas en esos cuerpos normativos. Estos son el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarilla­do, el Manual de Normas Técnicas para la Realización de Instalaciones de Agua Pota­ble y Alcantarillado, el Código Sanitario, Título II " Cumplir con las nuevas Normas Sanitarias Actualizadas y Vigentes.”

1. **CONSIDERACIONES GENERALES**
2. **TRABAJO INCLUIDO**

El CONTRATISTA de Fontanería deberá:

1. Proveer conexiones de agua potable y drenaje en diversos puntos mostrados en los planos de fontanería, a los que el CONTRATISTA de Acondicionamiento de Aire, realizará todas las conexiones finales necesarias para su trabajo.
2. Realizar Corte y Parcheo de Aberturas en General

Serán efectuadas por el CONTRATISTA General. Será responsabilidad única del CONTRATISTA de fontanería colocar drenajes, mangas, o cajones ANTES del vaciado de concreto. Cualquier omisión que conlleve a cortes y parcheo posteriores, correrán por cuenta de este CONTRATISTA.

1. Cimientos

Todos los cimientos de concreto o las bases requeridas para el equipo de fontanería serán construidos por el CONTRATISTA General, bajo la dirección y supervisión del CONTRATISTA de fontanería y de acuerdo con los dibujos de taller aprobados y preparados por el CONTRATISTA de Fontanería.

1. Incluir las líneas principales de distribución, tubos ascendentes, válvulas, tuberías, accesorios, colgadores, (insertos), anclajes, conexiones de reposición y abasto al sistema de agua, salidas con válvula para los Contratistas de Acondicionamiento de Aire y Ventilación.
2. Suministrar Artefactos Sanitarios

Serán suministrados e instalados donde se muestra en los planos de fontanería, incluyendo la instalación completa de conductos dentro de paredes y pisos para artefactos futuros, según se indique.

1. Realizar Pruebas y ajustes

Para cada sistema y equipo será según estas especificaciones de manera que los mismos estén en perfectas condiciones de operación a la satisfacción del inspector del Ministerio de Salud.

1. **TRABAJO ESPECIFICADO EN OTRAS SECCIONES**

Los siguientes renglones principales de trabajo se ejecutarán bajo las especificaciones técnicas de otros oficios. La información relativa a la asignación de trabajos se provee para la conveniencia del CONTRATISTA y no prevendrá la instalación de un trabajo completo, coordinado y funcional sin costo adicional para el Ministerio de Salud.

1. **ARTEFACTOS, ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION**

Se consideran en este apartado, los artefactos y accesorios sanitarios, protectores de paredes, aristas y otros elementos.

* Artefactos Sanitarios
* Inodoro sanitario de tanque*:* Con sistema de descarga mecánico manual o sensor, que favorezcan el ahorro del consumo del agua, preferentemente color blanco.
* Volumen y tiempo de descarga para inodoros de tanques.
* Lavabos Sanitarios: serán de porcelana del tipo empotrable, que irán en un sobre de granito o superficie acrílica 100 % o de calidad superior, para las áreas de Servicios Sanitarios colectivos. En sanitarios de uso individual será instalados en pared y accesible a personas con discapacidad. Llevarán todos sus accesorios para su instalación y funcionamiento, incluyendo la válvula de control.
* Lavamanos quirúrgico: Serán de acero inoxidable, sencillo.
* Tinas para aseo: forjadas con bloque de concreto, repellado (prefabricada).
* Accesorios Sanitarios
  + Dispensador de jabón líquido: Con válvula y cubierta de acero inoxidable y depósito de jabón, de acero inoxidable.
  + Dispensador de jabón*:* Para área de cirugía, para soluciones antisépticas, de acero inoxidable, fijado a la pared.
  + Porta –rollo de papel higiénico*:* De uso pesado, de un solo rollo: El portapapel a utilizar será del tipo de instalación superficial.
  + Ganchos para ropa individual *(perchas*): Serán metálicos cromados, con una longitud mínima de 1 ½” de largo se fijarÁn a las puertas y paredes por medio de tornillos, en paredes se usarán anclas expansivas.
  + Porta- cortinas*:* Serán de aluminio niquelados o cromados de 1” de diámetro aproximadamente, con chapetones cromados fijados con tornillos y anclas expansivas, las longitudes son variables según las dimensiones de los espacios a ubicarse.
  + Barras de sujeción en inodoros*:* Para usuarios con discapacidades, de acero inoxidable de 32 mm de diámetro, aproximadamente, con acabado satinado. Incluye los de piso, pared u otros.
  + Grifos de lavabos: El grifo deberá ser de metal cromado, de asiento cambiable de porcelana o similar, con válvula de control, para uso hospitalario. No se aceptarán griferías plásticas.
  + Ducha: válvula sin mezclador, cromada, para uso hospitalario.
  + Porta papel toalla: de acero inoxidable.

1. **DIBUJOS E INFORMACIÓN REQUERIDOS**

El CONTRATISTA suministrará dibujos del fabricante de los siguientes aparatos, dando plena información en cuanto a dimensiones, materiales, capacidades y otros hechos pertinentes que se someterán al Ingeniero y se obtendrá su aprobación antes de ordenar, construir o instalar el aparato en cuestión:

* Drenajes de Piso/de Embudo
* Drenajes de Techo
* Camisas y Escudos
* Recubrimiento

1. **LIMPIEZA Y PROTECCIÓN**

EL CONTRATISTA será responsable por la protección de todos los artefactos sanitarios contra roturas o daños en todo momento hasta la aceptación final de la obra. A la terminación del trabajo, se limpiarán y pulirán todos los artefactos y accesorios y se les dejará en condición de primera clase. Se ha provisto información relativa a la asignación del trabajo para la conveniencia del Contratista y esto no prevendrá la instalación de un trabajo completo, coordinado y funcional sin costo adicional para el Ministerio de Salud.

1. **PINTURA PROTECTORA**

Aplicará pintura protectora donde lo indique esta especificación. El Contratista General hará toda la pintura de acabado. El Contratista de fontanería, a requerimiento del Contratista General, identificará temporalmente su tubería con símbolos de manera que el Contratista General pueda adecuarla y exactamente codificar con colores las tuberías. Se ha provisto información relativa a la asignación del trabajo para la conveniencia del Contratista y esto no prevendrá la instalación de un trabajo completo, coordinado y funcional sin costo adicional a la MINISTERIO DE SALUD.

1. **GARANTIA**

La cláusula de garantía de estas especificaciones requiere el pronto reemplazo de todo trabajo o material defectuoso que aparezca dentro de un (1) año de la fecha de la aceptación final del trabajo, o desde la fecha en que la MINISTERIO DE SALUD solicitase y aceptase dar por recibido los trabajos, si esta fecha precede la fecha del vencimiento del contrato.

Esto incluye el trabajo requerido para remover y reemplazar artículos defectuosos y para hacer todos los ajustes necesarios para restaurar la instalación entera a las condiciones de operación y acabado originalmente especificada.

1. **ESPECIFICACIONES Y COMPLEMENTOS TECNICOS**
2. **DRENAJE PLUVIAL, AGUAS SERVIDAS Y VENTILACION**

* Todos los materiales y equipos deberán ser nuevos, lo mejor de su respectiva clase, libres de defectos de mano de obra, de acuerdo a las ultimas especificaciones en vigencia a la hora de la oferta y conforme a los especificado.
* Todos los productos, equipo y accesorios, serán:
  + El producto estándar de fabricantes aprobados por la supervisión.
  + De la mejor calidad disponible para cada tipo o clase especificada.
  + Con instalación apegada estrictamente a las recomendaciones del fabricante de acuerdo a las condiciones especificadas de servicio década material.
* Marcados con identificación del fabricante mostrado lo siguiente:
  + Fabricante
  + Tipo, grado o clase, según sea aplicable 3, Capacidad
  + Fabricados de conformidad a las últimas normas, métodos, técnicas y códigos aplicables al momento de la licitación.
  + Instalados en el sitio de trabajo por personal calificado en el ramo, siguiendo las recomendaciones del fabricante o de acuerdo a las especificaciones del proyecto.
* Recolección Interna de Aguas Servidas

Todo el sistema de aguas servidas será colectado en tubería de PVC SDR 40, 160 PSI al menos.

Los drenajes y diámetros provenientes de los lava-cómodos y autoclaves serán los que defina el diseñador de fontanería y se autoricen por la inspección asignada por el MINISTERIO DE SALUD.

Las tuberías de aguas servidas se identificarán por dos franjas de 10 cm. de ancho cada una, a cada 1.50 metros entre franjas.

* Pruebas de las Instalaciones de Aguas Servidas

Todas las tuberías serán probadas en presencia del inspector asignado por el MINISTERIO DE SALUD de la siguiente manera:

* Se hará una prueba de hermeticidad al sistema de drenaje antes de rellenar zanjas o colocar artefactos sanitarios. La prueba podrá hacerse por secciones. Se taparán perfectamente todas las aberturas con tapones hembras y se llenará la sección probar por la abertura más alta. La presión del agua deberá ser la equivalente a una columna de agua de 3 metros de altura. El agua deberá permanecer cuando menos 24 horas, inspeccionando la tubería después de transcurrido ese tiempo.
* La evacuación de las aguas servidas deberá cumplir con la normativa vigente, esto es el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Pota­ble y Alcantarillado, el Manual de Normas Técnicas para la Realización de Instalaciones de Agua Potable y Alcantarillado, el Código Sanitario, Vigente.
* Se deberá cumplir con esta reglamentación y las últimas enmiendas introducidas a esos cuerpos normativos.
* Ventilación de Aguas Servidas

La red de drenaje de aguas servidas contará con un sistema de ventilación, el cual garantizará el funcionamiento de los sellos hidráulicos en las trampas o sifones sanitarios, evitando la propagación de los malos olores. Así mismo permitirá el acceso del aire atmosférico al interior de los sistemas de drenajes, la salida de gases de esos sistemas y el rompimiento de vacío provocado por el efecto cilindro.

Los materiales y diámetros de tubería serán de acuerdo con los determinados por el diseñador del sistema de fontanería y se autorice por el inspector asignado por el MINISTERIO DE SALUD. Cumplir con las últimas enmiendas a los reglamentos de instalaciones Secas.

Se recomienda diferenciar el trazado del alcantarillado de los artefactos sanitarios des­tinados al uso del personal. Uso del cebado automático en todos los drenajes de piso de baños públicos e interno, cuartos mecánicos, y drenajes que no afecten con sus olores las áreas administrativas.

Suministro de óvulos para el control de salida de los gases de ventilaciones secas y húmedas, y colocar los gorros adecuados para las salidas con malla contra mosquitos.

Suministrar, a toda el área del almacén, los cebadores que se acoplen a la línea de agua potable y se intercepte a sumideros de pisos y sumideros en general. El inspector asignado por el MINISTERIO DE SALUD velará por el cumplimiento de esta norma que el CONTRATISTA debe establecer en diseños y memorias técnicas, y en la instalación de los sistemas.

* Recolección Interna de Aguas Pluviales

Se consideran los drenajes subterráneos, las cajas de conexión y las bajantes de aguas lluvias.

* Tubería

Las tuberías para los drenajes de aguas lluvias proyectadas serán de PVC, SDR 32.5, 125 PSI.

* Señalización

Las tuberías de aguas pluviales se identificarán con dos franjas de 10 cm. de ancho cada una, a cada 1.50 metros entre franjas.

* Pruebas de las Instalaciones
* Todas las tuberías serán probadas en presencia del inspector asignado por el MINISTERIO DE SALUD de la siguiente manera:
* Se hará una prueba de hermeticidad al sistema de drenaje antes de rellenar zanjas.
* La prueba podrá hacerse por secciones. Se taparán perfectamente todas las aberturas con tapones hembras y se llenará la sección a probar por la abertura más alta. La presión del agua deberá ser la equivalente a una columna de agua de 3 metros de altura. El agua deberá permanecer cuando menos 24 horas, inspeccionando la tubería después de transcurrido ese tiempo.

1. **SISTEMA DE AGUA POTABLE**

El abastecimiento de agua en este proyecto debe reunir los requisitos sanitarios para todos los procesos que se realizan, principalmente para consumo humano. En este sentido se aplicarán las normas y requisitos establecidos en la República de Panamá, de carácter obligatoria para garantizar la Calidad del Agua Potable”. La norma tiene por objeto el establecimiento de características con sus valores recomendados, procedimientos, registros, frecuencia mínima de muestreo y métodos estandarizados a ser usados para aguas municipales o de servicio público, en la República de Panamá. Esta Norma tiene como objetivo definir las características físicas, químicas, microbiológicas y que debe presentar el agua para consumo humano. En su instalación se empleará tubería de cobre tipo K o L con soldadura de plata, de diámetro determinado por los cál­culos diseñados por el Ing. diseñador El sistema de corte del suministro de agua debe ser sectorizado por áreas, por recintos y por artefacto.

El Sistema de tubería a utilizar para el agua potable será tubería de cobre o CPVC para agua fría y caliente . Las llaves de paso serán del tipo de corte rápido. La soldadura a utilizar debe ser del tipo plata y normada bajo la Norma NSF.

Todos los artefactos y cada uno de los equipos contarán con llave de paso propia, las que deberán ser de preferencia cromada y de calidad certificada para evitar el des­gaste prematuro.

Las llaves de paso deberán cumplir con los códigos de colores reglamentarios y el etiquetado de identificación del proyecto general.

Campo de aplicación de la Norma Sanitaria

* La norma se aplicará al agua de consumo humano, teniendo en cuenta:
  + Agua de servicio público, sea cual fuese el sistema de abastecimiento, en el área urbana, en lo relativo a la prevención y control de la contaminación de las aguas, cualquiera que sea su estado de agregación, deberá tomarse en cuenta en las normas del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) serán obligatorias. Corresponde la aplicación de esta norma y su vigilancia al CONTRATISTA.
  + Abastecimiento

Se dispondrá de una toma de agua domiciliaria del servicio suministrado por el MINSA, y se deberá cumplir con todas las normas y reglamentaciones establecidas por esta institución.

* Almacenamiento

Se contará con un tanque de reserva de agua de Potable sustentable en los cálculos y memoria técnica aplicable a los valores establecidos, y que sea controlado por los sistemas de emergencia eléctricos y contará con un sistema hidroneumático para garantizar el flujo y suministro sin interrupción por un período de tres días.

* Bombeo
* Pozo de Extracción de Aguas Subterráneas

Para esta sección se requiere una o dos bombas sumergibles, múltiples etapas que sustenten la capacidad diaria de agua potable de los CENTRO DE SALUD. Las especificaciones de los equipos y dispositivos serán acordes a lo indicado en el diseño y estudio de perforación previamente aprobado.

* Filtros

El filtro será instalado en la línea proveniente del tanque de almacenamiento de agua potable. Será de capacidad para manejar flujo alto, de operación continua; diseñado y fabricado bajo designación ASME o equivalente.

Con medio filtrante múltiple ordenado en varias capas consistentes en grava fina, grava gruesa, chispa de arena y carbón activado.

Se debe suministrar planos y cálculos de la capacidad de filtrado para el control de los sistemas mecánicos, y se debe ser capaz de remover del efluente de agua proveniente de la fuente de suministro:

* + Sólidos en suspensión del tamaño hasta 10.0 micrones
  + Turbidez con nivel hasta 1.0 Unidades Nefelométricas de Turbidez (NTU)
  + Olores, sabores y colores.

Dispositivo de control: operado con válvula múltiple, controlada por medio de reloj con calendario de siete días. El ciclo de regeneración podrá realizarse tanto manual como de forma automática.

Podrá considerarse otro tipo de filtro (con tecnología diferente) que cumpla con los requerimientos de calidad.

* Potabilización y Purificación

El agua deberá considerarse apta para consumo humano, acorde con las reglamentaciones y Norma Panameñas por lo que es pertinente realizar un análisis físico químico del agua y de acuerdo al resultado se deberá considerar tratamientos la potabilización y purificación que requieren de los siguientes equipos:

* Bomba de cloro, con control automático por flujo
* Lámpara ultravioleta o equipo de ozono.

Pudiéndose considerar otras técnicas alternativas que cumplan las disposiciones normativas.

* Materiales de unión

Para las tuberías de PVC en diámetros nominales de 2” (50 mm.) y menores, se utilizará cemento solvente de secado rápido; para diámetros de 3” (80 mm.) y mayores se usará cemento solvente de secado lento. Estas tuberías aplican a los drenajes aprobados por la inspección asignada por la MINISTERIO DE SALUD.

* Válvulas

Las válvulas deberán ser cuerpo de bronce, roscadas para diámetros hasta 2“(50 mm.); para diámetros mayores las válvulas deberán ser bridadas.

En todo caso deberán ser adecuadas a la presión de la línea donde se instalen.

* Señalización

Las tuberías de conducción de agua fría serán identificadas con bandas autoadhesivas de vinil u otro material de equivalente aplicación, color amarillo letras negras, que tengan el nombre del fluido y la presión que maneja, indicando con una flecha la dirección del flujo. Deberá quedar en lugares visibles, adyacentes a válvulas, en los cambios de dirección y en tramos rectos a cada 30 m. (98 pies) aproximadamente como máximo. Adicionalmente a la señalización de la tubería se requerirá de señalización en el cielo falso para identificar ubicaciones de válvulas.

1. **TUBERIAS: INSTALACION, MATERIALES Y ESPECIFICACIONES EN GENERAL**

* Materiales
* Toda tubería de agua fría circulante de uso doméstico dentro del edificio y oculta en paredes o cielos rasos será de cobre de acuerdo con la Especificación Federal WW‑T‑799b con accesorios de juntas para soldar de cobre forjado o de bronce forjado de acuerdo con ASA B‑16‑22. La tubería sobre tierra será Tipo L, estirada en duro. Las juntas se harán con soldadura de Especificación Federal QQ‑S‑571, composición Sn 50. La tubería bajo tierra será Tipo K, estirada en suave con juntas soldadas. La soldadura será de acuerdo con la Especificación Federal QQ‑S‑571, composición Sn 50.
* Instalación
* La tubería de cobre se cortará a escuadra y se removerá la rebaba. Tanto el interior como el exterior de la tubería se limpiarán muy bien con lana de acero o cepillo de alambre antes de soldarla. Las juntas se harán con accesorios. No se permitirá ingletear o sacar boquetes con el propósito de hacer juntas o accesorios.
* El Recorrido y el Arreglo

De todas las tube­rías será aproximadamente según mostrado en los planos de fontanería y según se instruya durante la instalación, y deberá ser tan recto y directo como sea posible, formando escuadra o líneas paralelas con las paredes del edificio o con otras tuberías, y se espaciará nítidamente. Se permitirán desvíos solamente donde se requieran para permitir que las tuberías sigan las paredes, usando accesorios standard. Todas las tuberías ascendentes se erigirán a plomo y escuadra, y estarán paralelas con las paredes y con otras tuberías y se espaciarán nítidamente. El Contratista de fontanería en todo momento trabajará en conjunto con los Contratistas de Acondicionamiento de Aire y de Electricidad con el fin de evitar interferencias de las tuberías y corte innecesario de pisos y paredes. Toda instalación de tubería o paredes deberá instalarse, inspeccionarse y probarse antes de que sean selladas o tapadas durante el proceso de construcción.

* Todas las Corridas Horizontales de Tubería

Excepto donde quede oculta en divisiones, se mantendrán tan alta como sea posible y cerca de las paredes. Se deberá consultar con los otros oficios de manera que las líneas agrupadas no interfieran las unas con las otras. Donde los planos indiquen desvíos, estos se mantendrán cerca de la cara inferior de vigas y losas, y correrán a lo largo de vigas, trabes o divisiones. Se mantendrá el declive mínimo de 1/8" por pie en todas las líneas sanitarias, de aguas servidas y drenajes pluviales. El arreglo, posiciones, conexiones, etc., de tuberías, artefactos, drenajes, válvulas, etc., mostrado en los planos de fontanería se tomará como una aproximación muy cercana y, aun cuando ha de seguirse lo más cerca posible; la inspección asignada por la MINISTERIO DE SALUD se reserva el derecho de cambiar localizaciones etc., para dar acomodo a condiciones que puedan surgir durante el progreso del trabajo sin compensación adicional al contratista de plomería por tales cambios. La responsabilidad de replantear el trabajo con exactitud descansa sobre el contratista de fontanería; por lo tanto si se llegará a encontrar que cualquier trabajo suyo se ha replanteado de tal manera que resultarán interferencias, el deberá reportárselo a la inspección asignada por la MINISTERIO DE SALUD.

* Accesorios Reductores

Se usarán para efectuar reducciones en el tamaño de tuberías, a menos que se apruebe de otra manera en casos especiales. No se permitirán casquillos reductores, a menos que se aprueben específicamente por la inspección asignada por la MINISTERIO DE SALUD.

Se instalarán en cada cambio de dirección de la tubería sanitaria y de desagüe y en la base dirección de la tubería sanitaria y de drenaje, al final de cada línea ramal y a no más de 50'‑0" centro a centro sobre tubería horizontal sanitaria y de desagüe.

1. **MATERIAL – ESPECIFICACIONES APLICABLES**

* Los materiales

Serán según renglones específicos de trabajo y cumplirán con las Especificaciones respectivas, las Especificaciones del American Standards Association (ASA), American Society for Testing Materials (ASTM), Commercial Standards (CM), American Water Works Association (AWWA), ASPE y National Fire Protection Association (NFPA), según estén listados por tipo, grado u otra designación de calidad.

* Ejecución

Las tuberías verticales deberán estar a plomo, las horizontales con su debido declive o pendiente, y donde dos o más tuberías corran paralelas, deberán quedar bien espaciadas. Todas las líneas, accesorios y artefactos deberán fijarse bien y fuertemente en su lugar de manera que puedan soportar un uso brusco.

* La Fijación de todos los Artefactos

Accesorios o sujetadores de colgadores a partes estructurales se harán por medio de anclajes de bronce amarillo, tornillos de fiador u otros pernos con arandelas de plomo o de fibra; no se permitirá el uso de clavos con tarugos de madera. Cuando se corten tuberías para hacerles rosca, se escariarán cuidadosamente y se removerá todo residuo, astillas y sucio. Todos los artefactos se colocarán perfectamente a nivel y a escuadra. Se usarán cortadores de extremo a escuadra exclusivamente.

* Ningún Miembro Estructural

Se cortará excepto donde así se indique en los planos de fontanería o con el permiso del Inspector asignado por la MINISTERIO DE SALUD, y en ningún caso se pasará una tubería a través de vigas o cimientos sin la previa aprobación de al MINISTERIO DE SALUD.

* Conexiones Cruzadas

A ninguna tubería de servicio de agua o tubería de alimentación conectada con la tubería madre pública se le hará una conexión cruzada de ninguna clase a o con ninguna tubería alimentada de agua de un pozo, cisterna, río o ninguna otra fuente que no sea la tubería madre de la calle. No se instalará ningún artefacto de plomería de tal manera que sea posible una conexión cruzada entre el abastecimiento de agua y el desagüe.

1. **PROTECCION**

* Durante la Construcción

Toda abertura de cualquier naturaleza en tubería sanitaria, ventilación, de desagüe o de alimentación de agua se cerrará por medio de un tapón de prueba, casquete de atornillar u otro accesorio apropiado. No se permitirá el uso de papel, madera, ladrillo, repello u otro substituto. No se removerán los tapones o casquetes de las aberturas de las tuberías excepto en el momento en que se esté actualmente trabajando en la tubería.

* Especial Cuidado

Se tomará en cerrar toda trampa y salida de artefacto de manera que no pueda entrarle ningún desperdicio de la construcción. Las aberturas en los drenajes de piso se proveerán de una cubierta protectora durante la construcción.

Tan pronto como se hayan colocado los artefactos se cubrirán con un cartón de forma tal que le prevenga su uso, mal uso, rotura o ensuciado, y todo metal acabado será untado de grasa o protegido de alguna manera.

Al terminar el trabajo e inmediatamente previo a las pruebas y aceptación, el Contratista removerá todas las cubiertas protectoras, limpiará muy bien todos los artefactos y demás equipo en conexión con su trabajo, pulirá todo trabajo brillante, y dejará su trabajo en general en condiciones nítidas, limpias, listo para su uso y operación.

1. **CONEXIÓN DE ARTEFACTOS**

* Inodoros con Descarga al Piso

Se conectarán a unos pernos de sujeción para calafateo interior con poliuretano o silicona tipo fungicida, utilizando un sello de acoplamiento de la taza, por medio de un codo de inodoro de tipo aprobado por la inspección asignada por la MINISTERIO DE SALUD.

* Todas las Tuberías para Inodoros con Descarga al Piso deberán cumplir con la Especificación Federal WW‑P‑54lb, tipo 127.
* Tacos y Soporte

Todos los tacos, soportes especiales, etc. serán suministrados e instalados por el Contratista antes de que se comience el repellado u otro trabajo de terminación.

1. **TUBERIA SANITARIA DE AGUAS SERVIDAS Y DRENAJE PLUVIAL**

* Materiales

Toda tubería, accesorios para drenaje de aguas servidas, drenajes pluviales y de ventilación sanitaria, que sea colocada bajo tierra serán PVC, designación DWV, escala 40, especificación ASTM D‑1785

Excepto según se especifica aquí abajo, toda tubería y accesorios, para drenaje de aguas servidas, drenajes pluviales o de ventilación sanitaria será de cloruro de polivinilo (PVC), ASTM D 1784‑60T.

Toda tubería y accesorios para drenaje de aguas servidas tipo corrosiva, sobre y bajo tierra serán de cloruro de polivinilo (PVC), ASTM D 2855.

* Instalación

Las tuberías horizontales sanitarias, para drenaje de aguas servidas, aguas pluviales y de ventilación sanitaria llevarán un declive de 1%, a menos que se indique de otra manera en los planos de fontanería. Donde una tubería de ventilación sanitaria de cualquier artefacto o hilera de artefactos ha de conectarse a una línea de ventilación sanitaria que sirve otros artefactos, se extenderá la ventilación sanitaria sobre el piso en el que se encuentran los artefactos unas 36", o según se indique en los planos de fontanería, antes de conectarla a la otra línea de ventilación.

Se instalarán registros en las tuberías de aguas servidas y aguas pluviales, en donde se indique en los planos de fontanería, y en la base de todos los bajantes verticales de tubería de aguas servidas y aguas pluviales, según se especifica en los planos de fontanería. Los registros en los extremos de tuberías horizontales ocultas o enterradas debajo de pisos consistirán en un codo de 1/4 de larga curvatura, o dos codos de 1/8, y una extensión al piso con casquillo y tapón.

Todos los desvíos de ventilaciones serán según mostrados en los planos. Los desvíos horizontales de ventilación llevarán un declive de 1/4" por pie.

1. **SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**
2. **GENERALIDADES**

Sistema compacto de tratamiento de aguas residuales grado hospitalario, completo y listo para operar. Para reducir los contaminantes incluyendo sólidos en suspensión, materia orgánica e inorgánica, químicos, metales disueltos, aceites, grasas y agentes patógenos biológicos, diseñado para tratar un flujo (mts.3 por día) de aguas residuales producidas por el Centro de Salud, de acuerdo con las necesidades establecidas y determinadas en el diseño.

1. **CARACTERÍSTICAS DE FLUJO DE ENTRADA**

El sistema deberá tener una capacidad para tratar un flujo (mts3 por día) de aguas residuales del Centro de Salud, cumpliendo con los parámetros que se describen según la norma de Calidad de Aguas Residuales de Tipo Especial Descargadas al alcantarillado Sanitario del IDAAN.

El sistema deberá ser diseñado para tratar caudales promedios que fluctúen en un rango del 60% al 100% del caudal de diseño y los picos de caudal máximo ordinario no deben exceder del 150% del caudal de diseño.

1. **ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DEL AGUA RESIDUAL**

Al inicio del diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales deberán realizarse los estudios de caracterización del agua residual que están encaminados a determinar:

Las características físicas, químicas y biológicas del agua y las concentraciones de los constituyentes del agua residual.

Los medios óptimos para reducir las concentraciones de contaminantes.

1. **MANEJO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO**

La empresa que diseñe y elabore el sistema de tratamiento deberá darle mantenimiento durante tres años de uso y además capacitará a dos personas del Centro de Salud, las cuales serán las responsables del mantenimiento posterior al primer año de funcionamiento.

1. **PRUEBAS**

Todos los drenajes, tuberías de aguas servidas y de ventilación dentro del proyecto serán probados por el contratista de plomería bajo una prueba de agua. La prueba de agua incluirá el sistema entero desde el punto más bajo hasta la tubería más alta sobre el techo. La prueba de agua se hará de acuerdo con los requisitos locales. Se probará cada porción del sistema a una presión hidrostática equivalente a por lo menos un diferencial de agua de 10 pies. Después del llenado, el Contratista cerrará la fuente de agua y la dejará sin disturbar por dos horas, bajo prueba, tiempo durante el cual no debe haber perdida ni escape alguno. Cualesquier defectos en materiales o mano de obra que se encuentre y sean la causa de un escape se repararán o reemplazarán con material nuevo según lo pueda requerir el Inspector asignado por el MINISTERIO DE SALUD, y se repetirá la prueba hasta que se demuestre que el trabajo es impermeable.

Cuando los sistemas de aguas servidas y drenaje pluvial se hayan terminado en todas sus partes y estén en completas condiciones de operación, el Contratista de Fontanería suministrará una máquina aprobada de humo, junto con los materiales necesarios, y aplicará una prueba de humo o de pipermín a los diferentes sistemas en los horarios aprobados por el inspector del Ministerio de Salud. Se deberán llenar todas las trampas con agua y entonces se introducirá un humo denso y penetrante dentro del sistema en un punto aprobado por el inspector asignado por el MINISTERIO DE SALUD. El humo será producido por una máquina de humo aprobada y mantenida fuera del edificio. Al aparecer el humo en las ventilaciones por encima del techo, estas se cerrarán herméticamente y se mantendrá una presión equivalente a l‑l/2" de agua durante la prueba. Se repararán todos los defectos que puedan aparecer con materiales nuevos y a satisfacción del inspector asignado por el MINISTERIO DE SALUD, y se repetirá la prueba hasta que se haya corregido todos los defectos.

La red de tubería de distribución de agua se probará en un todo o en parte a una presión de por lo menos 200 libras del manómetro por un período de 12 horas de acuerdo al NFPA 13‑Cap. 1, Sección l‑ll‑2. Cada prueba se efectuará en presencia del Ingeniero o de su representante autorizado y correrá por dos horas.

El Contratista de plomería notificará a la inspección asignada por la MINISTERIO DE SALUD, por lo menos setenta y dos (72) horas antes de hacer las pruebas requeridas, de manera que se puedan hacer arreglos para que estén presentes para atestiguar las pruebas.

**SECCION: N° 17**

**SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO**

1. **ALCANCE DE TRABAJO, TRABAJO INCLUIDO Y COMPLEMENTARIZACIÓN**

El trabajo cubierto en estas Especificaciones consiste, de manera general, en suministrar todo el equipo, herramientas, mano de obra, materiales y artefactos, y ejecutar todas las operaciones necesarias para el diseño, suministro y puesta en funcionamiento de las Unidades Tipo Mini Splits, Tuberías de Refrigerante, Aislamiento de Tuberías, Tablero de Control y Eléctrico General.

Los siguientes trabajos se incluyen bajo estas especificaciones:

* Desmantelar los equipos, dispositivos, materiales y accesorios existentes, cumpliendo con las Normas y Reglamentaciones de Seguridad y Sanitarias para trabajos afines, sin perturbar y/o afectar las condiciones de trabajo diario que se den en el lugar del proyecto.
* Diseño del Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación, considerando todos los ambientes y sus características de presión, temperatura y humedad necesarias para un adecuado y eficiente confort tanto para el edificio nuevo a construir.
* Adecuar el área de trabajo para la correcta instalación de los equipos nuevos, asegurando el suministro de transporte, materiales, equipos u otros insumos que se requieran para tal fin.
* Suministro e instalación de todos los equipos listados como lo son las unidades tipo Split acorde a las capacidades de diseño por ambiente. Se incluyen los controles y dispositivos de medición y electricidad en general.
* Incluir un Manual de Operación y Mantenimiento de los equipos y accesorios suministrados.
* Capacitar y adiestrar al personal Administrativo y de Mantenimiento sobre los equipos suministrados basados en el Manual de Operación y Mantenimiento.
* Presentar programa con oferta de Mantenimiento por un (3) años para los equipos instalados.

A menos que se especifique lo contrario, la forma en que el CONTRATISTA debe ejecutar los trabajos y la calidad de los materiales que él debe suplir, debe ser la normalmente aceptada en la práctica. No es la intención mencionar aquí cada uno de los pequeños artículos requeridos. Sin embargo, todas las instalaciones deberán ser completas en toda su extensión de trabajo.

El CONTRATISTA presentará un Programa de Trabajo, que cubrirá todas las partes del mismo, descrito en el alcance de trabajo a realizar y una descripción pormenorizada de los materiales y métodos de trabajo que se propone usar.

El CONTRATISTA presentará un Programa de Operación y Mantenimiento, que cubrirá todos los trabajos requeridos para la operación y funcionamiento diario y continuo de los equipos y sus componentes suministrados. En este programa se desglosará cada parte a revisar y su periodicidad, en conjunto con el reemplazo de piezas o partes que deben darse, también con su periodicidad de reemplazo.

El CONTRATISTA suministrará todo el material y mano de obra necesaria para el desmontaje de los equipos y dispositivos existentes, junto con todos los aditamentos retirados. Una vez desmontados, deberán ser puestos a disposición de la Administración del CENTRO DE SALUD.

El CONTRATISTA suministrará todo el material y mano de obra para la instalación de los nuevos equipos y dispositivos de climatización, en donde todos los aditamentos deben ser nuevos, debidamente certificados por UL, ANSI, ASHRAE y las pruebas propias de laboratorio certificadas por la fábrica, siguiendo las especificaciones del fabricante y lo requerido por la entidad contratante.

Todas las máquinas y/o equipos deberán utilizar refrigerante R-410 o superior. No se aceptará otro tipo de refrigerante que contamine y biodegrade el medio ambiente.

Las tuberías de desagüe serán de PVC CAL 40 y aisladas con espuma de plástico.

Todas las conexiones flexibles de la entrada y salida de las unidades deben ser fabricadas a prueba de fuego, agua y hongo.

Los controles de temperatura deben ser nuevos.

El CONTRATISTA deberá procurar mantener en todo momento las áreas de trabajo limpias, durante y al final de cada jornada de trabajo.

Todo el equipo a suministrar con cada una de sus partes debe quedar indicado en una hoja de inventario debidamente verificada por el administrador del proyecto.

El CONTRATISTA debe realizar inspección previa a la instalación, en conjunto con el personal idóneo del Ministerio de Salud, para constatar los trabajos a realizar, a fin de que se pueda considerar su propuesta económica-técnica.

En la propuesta debe quedar indicada de forma bien clara el término de las garantías por partes y mano de obra.

El CONTRATISTA debe suministrar todos los manuales de los equipos a instalar.

Todos los sistemas a suministrar deberán ser sometidos previamente para su debida aprobación o rechazo por el MINISTERIO DE SALUD.

Los sistemas eléctricos para la operación de los equipos principales deberán ser suministrados, de tal forma que el sistema eléctrico existente funcione de manera segura, confiable y eficiente una vez sea entregado el proyecto; por lo que el CONTRATISTA deberá realizar las investigaciones en el área al respecto.

Todos los trabajos cubiertos en esta obra deberán apegarse, principalmente, al REGLAMENTO DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION (RAV) en la República de Panamá, publicado en la Gaceta Oficial No 26595-A mediante Resolución 855 del 9 de junio 2010, y al Decreto Ejecutivo n°2 del 15 de febrero de 2008 del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral por el cual se reglamenta la seguridad, higiene y salud en la Industria de la Construcción.

1. **CONSIDERACIONES GENERALES**

El presente documento describe las especificaciones de Códigos, Reglamentos y Normas que servirán de referente técnico para este proyecto, cuyo objetivo principal es establecer parámetros mínimos de calidad aceptables para la selección de materiales a considerar en el Diseño Final y la Construcción objeto de la Licitación por Mejor Valor.

El licitante debe tener presente que la calidad de los materiales especificados en los Códigos, Reglamentos y Normas mencionadas, son de referencia, pudiendo utilizar calidades sustancialmente equivalentes o superiores referidas a Códigos, Reglamentos y Normas de Instituciones homólogas que regulen la calidad de este tipo de materiales.

Los códigos, reglamentos y normas nacionales son de estricto cumplimiento, los códigos, reglamentos y normas de otros países mencionadas son de referencia técnica para la fase de diseño y las fases de construcción y equipamiento, pudiendo utilizarse normativas sustancialmente equivalentes otorgadas o elaboradas por instituciones especializadas homologas. Si se ofrece una especificación con parámetros respaldados por normativa internacional deberá ser siempre en condición de equivalencia o de superior calidad, prevaleciendo los intereses del Ministerio de Salud.

Se debe considerar un equipamiento de aire acondicionado tal que el control de los ambientes sea el mejor y el más adecuado tanto en operación y funcionamiento como en mantenimiento y reemplazo de partes de equipos debe ser con Mano de Obra idónea y suministro de partes a reemplazar ante desperfectos, tratándose de una edificación gubernamental.

Para el alcance de los trabajos se tiene que suministrar en donde indique unidades Tipo Split inverter, y que cumplan con las normativas y asociaciones ARI, RITE y ASRHAE.

1. **ESPECIFICACIONES, PROGRAMACION Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION**

1. **TRABAJO REQUERIDO**

A menos que se especifique lo contrario, la forma en que el CONTRATISTA debe ejecutar los trabajos y la calidad de los materiales que él debe suplir, debe ser la normalmente aceptada en la práctica. No es la intención mencionar aquí cada uno de los pequeños artículos requeridos. Sin embargo, todas las instalaciones deberán ser completas.

Este CONTRATISTA instalará todas las tuberías con su aislamiento, controles y todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos aquí especificados.

La alimentación de tuberías hasta la entrada de cada uno de los cuartos mecánicos indicados en los planos, donde el CONTRATISTA responsable de este contrato se conectará a cada uno de los puntos de entrada dentro de los Cuartos Mecánicos.

El balance de aires de cada una de las manejadoras es responsabilidad del CONTRATISTA de este contrato.

1. **RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

El trabajo efectuado bajo esta Sección de las Especificaciones deberá ser coordinado con el trabajo realizado por otros SUBCONTRATISTAS, de tal manera que no haya demoras o daños en ninguna de las partes de la instalación. Este CONTRATISTA debe estar informado de todos los asuntos y condiciones concernientes al sitio de la obra y otras fases de la construcción que puedan afectar al trabajo.

1. **EXAMEN DEL SITIO DE LA OBRA**

Deberá entenderse que el trabajo aquí descrito y mostrado en los planos que acompañan estas especificaciones deberá ser de excelente acabado y será entregado trabajando en perfectas condiciones. Este CONTRATISTA debe informarse completamente en lo referente a las condiciones del sitio, las localizaciones de las diferentes conexiones, la clase de construcción y acabado del proyecto. No se dará consideración por supuestos malos entendidos en lo que respecta a los materiales a suministrar o a los trabajos a efectuar. En caso de duda, no se deberá proceder con el trabajo sin haber antes obtenido del Inspector cualquier información adicional o dibujo detallado que pueda ser necesario para la ejecución correcta del trabajo. Cualquier discrepancia que encuentre en los planos o especificaciones debe ser señalada sin demora.

1. **MATERIALES Y EQUIPO**

Los materiales y el equipo deberán ser nuevos y estar en perfectas condiciones.

Todos los materiales y equipos suministrados bajo este Contrato serán productos standard de fabricantes dedicados a la manufactura de ese tipo de material o equipo y serán de acuerdo con el último diseño anunciado por su respectivo fabricante.

Algunos materiales han sido especificados con nombres de fabricantes para establecer normas de calidad. Los productos fabricados por otros manufactureros serán considerados de acuerdo con su calidad, características de operación, características físicas y los efectos que esta sustitución pueda causar en los trabajos realizados por otros y en el resultado final de los trabajos.

La aprobación para la sustitución de materiales se podrá dar solamente después de haberse adjudicado el Contrato y después de recibir completa literatura descriptiva, incluyendo dibujos, especificaciones y detalles de capacidades.

Si se le solicita, y es posible, el CONTRATISTA debe presentar muestras del artículo especificado y del sustituto que se propone.

1. **LISTA DE MATERIALES Y EQUIPO**

Este CONTRATISTA debe someter, dentro de un término de 5 días después de firmado el Contrato, una lista de los materiales y equipos que desean suministrar para cumplir con los planos y estas especificaciones.

La “Lista de Materiales y Equipos” debe incluir todos los datos publicados sobre los equipos, detalles de construcción, diagrama de control, instrucciones de instalación, dibujos de instalación y todos los datos pertinentes a los equipos bajo consideración. La “Lista” debe incluir también capacidades y curvas certificadas por los fabricantes de los equipos para demostrar que ellos llenan los requisitos aquí estipulados. Cuando se someta literatura que cubra una serie de equipos similares al equipo que específicamente se desea suministrar, éste deberá ser claramente marcado. Cuando se sometan equipos diferentes a los especificados, como substitutos, se requerirá que se entregue con esta lista, dibujos hechos a escala de 1:25 que indiquen todas las revisiones que serán necesarias para la instalación de dichos equipos.

La lista de materiales equipos “debe incluir, pero no necesariamente estar limitada a’’ los siguientes artículos, cuando ellos forman parte de la instalación:

* Equipo eléctrico y de controles
* Unidades Tipo Splits inverter
* Manómetros y Termómetros
* Aislamientos
* Colgadores y soportes
* Especialidades
* Eliminadores de vibración
* Extractores de aire

1. **CALIDAD DE LOS TRABAJOS Y PERSONAL IDÓNEO**

Los trabajos deberán ser realizados de una manera nítida por mecánicos especializados en cada una de sus ramas. Las tuberías y el equipo deberán ser instalados formando ángulos rectos y verticales, horizontales o como se especifique, pero siempre accesibles para su correcta operación y servicio. Las instalaciones deben ser consistentemente completas tanto en calidad como en apariencia, ya sean estas expuestas o no. Cualquier artículo que no presente una apariencia nítida o que no haya sido instalado en forma funcional, deberá ser reemplazado sin costo adicional para el Ministerio de Salud.

El CONTRATISTA General debe someter a aprobación, dentro de un término de 5 días después de firmado el Contrato, a la empresa SUBCONTRATISTA de aire acondicionado junto con la lista del personal técnico que laborará en la obra. La empresa SUBCONTRATISTA debe estar inscrita ante Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura para efectuar estos trabajos. Los técnicos deben tener idoneidad emitida por esta Junta Técnica para desempeñarse como tales.

1. **PROTECCIÓN DE LOS APARATOS**

Este CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para proteger todos los aparatos y materiales de daño. El fallo en el cumplimiento de lo anterior será suficiente causa para el rechazo del aparato o material bajo consideración.

1. **PLACAS DE IDENTIFICACIÓN**

Todos los arrancadores, paneles de control e interruptores deberán estar claramente marcados con placas de baquelita grabadas, letras blancas sobre fondo negro, rígidamente aseguradas a los aparatos que identifican. No se aceptarán cintas adhesivas tipo “Dymo” para este propósito.

1. **EXPERIENCIA Y CERTIFICACIONES DEL subcontratista de aire acondicionado**

Se deberá presentar de (1) a tres (3) certificaciones de experiencia en trabajos realizados en instalación de sistemas de Aire Acondicionado en Centros Comerciales, Bancarios o Centro de Simulaciones, en el sector público y/o privado. Tal experiencia requerida deberá ser acreditada en el sector público a través de acta de aceptación final y en el sector privado mediante notas o certificaciones, las cuales deben indicar en ambos casos el monto que se indique en el Capítulo II de este pliego.

1. **TRABAJOS ESPECIFICADOS DE OTRAS ESPECIALIDADES**

El CONTRATISTA de aire acondicionado deberá suministrar la instalación eléctrica para la conexión de los equipos desde estos puntos.

Los cortes, remiendos y forros, serán cubiertos por el CONTRATISTA General. La localización de las aberturas será determinada por el CONTRATISTA de Aire Acondicionado y coordinada con los otros requisitos del trabajo con tiempo suficientemente amplio para evitar el corte en nuevas construcciones.

Los cordones, las bases de concreto y cualquier otro trabajo de ese tipo serán hechos por el CONTRATISTA General. El CONTRATISTA de aire acondicionado debe suministrar y localizar los pernos de anclaje que sean necesarios para los equipos.

Todo trabajo de pintura será llevado a cabo bajo esa Sección de las Especificaciones. Sin embargo, el CONTRATISTA de aire acondicionado y ventilación es responsable de mantener todos equipos libres de corrosión y aplicarle las manos bases de pintura anticorrosiva requeridas, cuando dichos equipos no hayan sido pintados en fábrica. Pintura de la parte exterior del aislamiento o en la parte exterior de las tuberías (agua de condensación y otros) dentro de la sala de máquinas. Estas tuberías deberán ser pintadas para identificar el servicio. Todas las tuberías de acero, soportes, etc., llevarán dos (2) manos de pintura anticorrosiva de diferente color. Antes de dar la segunda mano de pintura, el CONTRATISTA debe obtener la aprobación del Inspector para la primera mano. El acabado de los soportes, etc., expuestos a la vista será dado con una pintura de alta resistencia al desgaste similar al esmalte Y-900 Japalac de Glidden, del color aprobado por el Arquitecto/a proyectista/o.

Cuando los ductos no aislados de aire estén expuestos al ambiente y no se oculten de otra forma, deberán ser pintados bajo la Sección de Pintura, aplicándoseles un primario para metal galvanizado como el Y-5229 de Glidden y el acabado se les dará con no menos de dos (2) manos de un producto a base de resinas alquídicas como el esmalte Japalac Y-900 de Glidden del color escogido por la MINISTERIO DE SALUD.

1. **LIMPIEZA AL TERMINAR LA OBRA**

Todos los alambres, soportes, amarres u otros artefactos temporales deben ser removidos de los colgadores, ductos, tuberías, equipos y del edificio.

Todos los colgadores deben ser ajustados para distribuir igualmente las cargas que deben soportar. No se aceptarán colgadores flojos.

Todo desperdicio y sucio debe ser removido de la parte superior de ductos, unidades enfriadoras, de dentro de PLENUMS, espacios para acceso y cualquier otra área, sin importar lo difícil que sea su acceso.

Además, todos los equipos, ductos, tuberías de toda la instalación deben ser limpiados cuidadosamente, y cualquier rasguño que exista en la pintura base debe ser retocado.

Las aletas de todas las serpientes deben ser cuidadosamente enderezadas en el caso que estas sean dobladas accidentalmente durante su instalación.

1. **INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Antes de la aceptación de la obra, el CONTRATISTA deberá entregar instrucciones escritas en duplicado para la operación y mantenimiento del equipo provisto esta Sección de las especificaciones. Las instrucciones deberán incluir todos los pasos a seguir durante el período del Contrato de Mantenimiento.

Las instrucciones serán encuadernadas con cubierta plastificada y espirales.

El personal designado por la MINISTERIO DE SALUD para operar el sistema deberá ser instruido por el CONTRATISTA acerca de la operación y mantenimiento de todo el equipo suministrado bajo esta sección. Para esta actividad, el CONTRATISTA deberá coordinar por escrito con la Inspección los siguientes aspectos:

* Programa de instrucción.
* Lugar donde se efectuará el entrenamiento.
* Personal que participará.
* Tiempo que durará el entrenamiento.

1. **GARANTÍA**

La cláusula de garantía de estas especificaciones requiere el pronto reemplazo de todo trabajo y materiales defectuosos que aparezcan en el transcurso del período indicado desde la aceptación final del trabajo, o desde la fecha en que la MINISTERIO DE SALUD solicite y acepte el uso beneficiario del sistema, si ésta es anterior a la fecha de vencimiento del Contrato. Esto incluye todo el trabajo requerido para remover y reemplazar los artículos defectuosos y hacer todos los ajustes necesarios para restaurar la instalación entera a las condiciones de operación y acabado originalmente especificados.

El período de garantía se extenderá de acuerdo a las siguientes indicaciones:

* Un (1) años en partes y mano de obra. Esto comprende el sistema completo, incluyendo los equipos (excepto compresores), los ductos, las tuberías, aislamiento, accesorios, etc.
* Tres (3) años en compresor(es).

1. **REQUISITOS GENERALES DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES**
2. **INSTALACIÓN Y APLICACIÓN**

Las instrucciones escritas de los fabricantes serán seguidas al pie de la letra para preparar, ensamblar, instalar, erigir y limpiar los materiales o equipos, a no ser que aquí se indique lo contrario. Cada uno de los artículos de los equipos debe llevar una chapa de identificación de metal indicando el nombre del fabricante, su dirección y modelo del equipo.

1. **AISLADORES DE VIBRACIÓN PARA LOS EQUIPOS**

Todos los equipos movidos por motor deberán tener bases aisladoras o soportes aisladores.

Todos los aisladores de vibración deberán ser seleccionados para una deflexión estática uniforme de acuerdo con la distribución del peso.

Los aisladores de vibración instalados a la intemperie deberán ser resistentes a la corrosión con los resortes terminados en cadmio o cubiertos con polvo de poliéster epóxico. Tornillos, tuercas y accesorios, deben ser de acero inoxidable o galvanizados.

Los aisladores de vibración deberán estar equipados de almohadillas amortiguadoras de ruido y pernos niveladores. Los aisladores deberán estar diseñados y construidos para que los extremos de los resortes se mantengan paralelos durante la deflexión. El movimiento horizontal del resorte será limitado a un máximo de ¼”.

1. **AISLAMIENTOS**

Todo el material de aislamiento, adhesivo u otros deberán tener una clasificación de riesgo de incendio que no exceda 25 para propagación de llamas (flame spread), y 50 para distribución de combustible y desarrollo de humo (fuel contributed and smoke developed).

Las clasificaciones deben ser determinadas por la norma ASTM E 84, NFPA N° 255 ó UL 723 de E.U.

Exceptuado de esto: Aislamiento flexible unicelular.

1. **EXTRACTORES DE AIRE**

Donde el plano indique una salida de difusor bajo el ducto, se deberá instalar un extractor de aire, con paletas de aluminio separadas 25.4 mm (1”) entre sí, iguales ó similares a los AIRTROLES de la Serie 101 de la Marca METALAIRE, o similar, para proveer un flujo de aire uniforme. Se usarán también para uniformar el flujo de aire lacia los registros de suministro.

1. **EXTRACTORES**

Serán suministrados e instalados por el CONTRATISTA de aire acondicionado. Los extractores serán iguales o similares a los indicados en los planos aprobados por la MINISTERIO DE SALUD.

Todos los sistemas de circulación de aire (o agua) serán balanceados para obtener las cantidades indicadas en los planos aprobados por la MINISTERIO DE SALUD. Se aceptarán desviaciones de más ó menos 5% sobre las cantidades indicadas en los planos aprobados El balance final será hecho para producir una temperatura uniforme de + ó -0.5 °C (1° F) la temperatura de diseño.

El CONTRATISTA debe suministrar todos los instrumentos necesarios para todas las pruebas y obtener las informaciones requeridas. Estos deben contar con la aprobación del Inspector tanto en lo referente a la calidad como a la calibración. Toda la mano de obra, materiales y herramientas que puedan necesitarse para las pruebas deben ser suministrados por el CONTRATISTA.

Cualquier ajuste o cambio que sea necesario para producir los resultados que pidan las especificaciones serán hechas bajo esta Sección, y sin ningún costo adicional a otros.

Lo anterior no releva al CONTRATISTA de los requisitos de garantía detallados en la Sección.

Los resultados de las pruebas y los balances deben presentarse en formularios que el CONTRATISTA someterá para su aprobación.

El procedimiento y producto químico a usarse en esta limpieza deberá ser previamente aprobado por el Inspector, quien coordinará con la Inspección del Proyecto en coordinación con el CONTRATISTA, las informaciones necesarias sobre la efectividad del producto o la posibilidad de corrosión o daño al equipo.

Todas las pruebas deberán ser efectuadas por personal idóneo en presencia del Inspector. De lo contrario no serán aceptadas.

1. **PRUEBAS AJUSTES Y BALANCES**

El CONTRATISTA debe suministrar todos los instrumentos necesarios para todas las pruebas y obtener las informaciones requeridas. Estos deben contar con la aprobación del Inspector tanto en lo referente a la calidad como a la calibración. Toda la mano de obra, materiales y herramientas que puedan necesitarse para las pruebas deben ser suministrados por el CONTRATISTA.

Cualquier ajuste o cambio que sea necesario para producir los resultados que pidan las especificaciones serán hechas bajo esta Sección, y sin ningún costo adicional a otros.

Lo anterior no releva al CONTRATISTA de los requisitos de garantía detallados anteriormente.

Todas las pruebas deberán ser efectuadas por personal idóneo en presencia del Inspector. De lo contrario no serán aceptadas.

1. **INSPECCIÓN FINAL**

Inmediatamente después de la terminación de la obra habrá una Inspección Final de toda la instalación. Antes de esta inspección, todo el trabajo cubierto en esta sección de las especificaciones deberá estar terminado, probado, balanceado, ajustado y en condiciones de operación final.

El CONTRATISTA tendrá un representante competente durante la Inspección Final, para demostrar la forma de operación del sistema y probar el funcionamiento de los equipos y accesorios objeto de este contrato, incluyendo todos los sistemas de protección reusables.

Antes de esta Inspección Final, el CONTRATISTA deberá haber cumplido con los siguientes requisitos de las especificaciones:

* Suministrar el plano completo del sistema de aire acondicionado como ha sido instalado.
* Suministrar copias de todos los datos tomados durante las pruebas del sello de las tuberías.
* Instruir al personal designado por la MINISTERIO DE SALUD en la operación y mantenimiento de todo el equipo.

**SECCION: N° 18**

**PAISAJISMO**

## 

## GENERALIDADES

### PUBLICACIONES APLICABLES.

Las publicaciones siguientes, cuyas ediciones aparecen a continuación, y a las cuales se hará referencia de aquí en adelante únicamente por su designación básica, forman parte de esta especificación en la medida indicada por las referencias que de ellas se hacen:

**American National Standards Institute (ANSI):**

* ANSI Z 60.1-96 Nursery Stock

**American Society For Testing And Materials (ASTM):**

* ASTM C 602-95(A) Agricultural Liming Materials
* ASTM D 5268-02 Standard Specification for Topsoil Used for Landscaping Purposes

### MUESTRAS Y DOCUMENTOS A SOMETER.

**Tierra abonada.** Previo a su extracción del sitio de su procedencia, el Contratista deberá someter una (1) bolsa de cinco (5) libras de tierra abonada para ser aprobadas.

**Plantas.** Las muestras por especie de planta, arbusto, árbol y palma serán inspeccionadas al momento de entrega en el sitio de trabajo, para determinar si la muestra es aceptable o sea que cumple con la clasificación, nombre botánico, nombre común, tamaño, follaje, porcentaje de floración, tamaño de raíces, cantidad por especie y sitio de procedencia.

**Abono orgánico.** La fuente de abono orgánico podrá ser inspeccionada en el sitio de su procedencia para determinar si es aceptable. El Contratista deberá someter una (1) bolsa de cinco (5) libras de abono orgánico para ser aprobadas.

**Certificados**.

De ser necesario o requerido, exigirá al Contratistas, muestras para ser sometidas a pruebas de laboratorios por especialistas.

* Cuando se requiera resultados de prueba de laboratorio, el Contratista debe presentar evidencia escrita de que son parte de la fuente que se inspeccionó.
* Estas pruebas no representan costo para el Contratista. Se certificará lo siguiente:
  + **Tierra abonada:** Tamaño de partícula, pH, contenido orgánico, sales, potasio y fósforo.
  + **Abono orgánico:** Clasificación por contenido total de nitrógeno, ceniza, materia orgánica, humedad y arena.
  + **Fertilizantes:** Análisis químicos y porcentaje de composición.
  + **Pesticida:** Composición química.
* Lista de equipo y herramientas a ser utilizado durante los trabajos.
* Plan del Período de Establecimiento de las plantas donde incluye los días calendario para adaptación, crecimiento, follaje y floración.
* Plan de aplicación de pesticida, donde registre la secuencia del tratamiento con fechas y tiempo. Debe incluir la marca del pesticida, número de registro de EPA (Environmental Protection Agency), composición química, concentración de dilución y método de aplicación.

**Alambre.** Someter una (1) pieza de treinta (30) centímetros de largo del alambre galvanizado para arriostrar los árboles.

**Borde plástico o caucho.** Someter una muestra de 6” de largo del borde plástico o caucho que se va utilizar.

**Bancas de concreto.** Someter literatura descriptiva o catálogo para su aprobación.

**Elementos decorativos.** El Contratista deberá someter para su aprobación, una (1) bolsa de cinco (5) libras de los siguientes elementos decorativos, dependiendo de su tamaño: piedra blanca o negra triturada, piedra basalto, cascajo y canto rodado. Se podrá inspeccionar la fuente de su procedencia para determinar si es aceptable, los elementos decorativos arriba mencionados incluyendo la piedra o madera fósil.

**Potes o macetas plásticas o prefabricados de concreto o arcilla.** El Contratista deberá someter, una muestra de pote plástico o arcilla, dependiendo del tamaño, color y forma. Se inspeccionará el sitio de fabricación del pote prefabricado de concreto para determinar si es aceptable o no.

**Contenedores de basura (tinaquera o basurero).** El Contratista someterá para su aprobación, un catálogo donde indique las características, material, capacidad y dimensiones del contenedor de basura establecida en este capítulo.

**Documento para mantenimiento.** El Contratista proveerá, un documento escrito en lenguaje claro y explicando un método que comprenda un mantenimiento para plantas exteriores e interiores, durante la estación seca y la estación lluviosa. El documento deberá incluir como mínimo las rutinas, programas o periodos de las actividades (abonamiento, aplicación de pesticidas, riego, poda, etc.) para cada estación.

## PRODUCTOS

### PLANTAS Y MATERIALES.

**Plantas y arbustos.**

* + - * Los plantones deberán ser entregados sembrados en envases contenedores plásticos (potes), potes prefabricados de concreto o arcilla o en envases de bolsas de polietileno listo para sembrar, en buenas condiciones, sanas (libre de infestaciones de parásito y hongos) y uniformes, al igual que deben tener buenas ramas y buena proporción (relación: ancho = alto), suficientes raíces para sostener la tierra intacta después de ser removidas de su envase contenedor.
      * La masa de raíces de las plantas y arbustos traídas de los viveros debe ser fibrosa, de un crecimiento sano y vigoroso de acuerdo a la norma ANSI Z60.1. No se aceptará raíces que hayan sido haladas y quebradas. Las raíces deberán estar libres de patógenos, parásitos o infestaciones que por su acción o presencia, pudiesen causar o contribuir al deterioro o decaimiento de la planta. La masa de raíces deberá ser bien proporcionada para asegurar el soporte y estabilidad física de la planta o arbusto y desarrollada para proveer crecimiento sano y vigoroso de acuerdo a ANSI Z60.1.
      * El follaje y floración deberá estar libre de manchas que pudiesen haber sido causadas por agentes químicos, patógenos y libres de daños que pudiesen haber sido causados por insectos o acciones mecánicas. El follaje deberá ser denso y libre de rasgaduras o huecos. La coloración y cualidad tonal del follaje debe observarse en toda su amplitud con su brillo natural. El follaje y floración deberá haber sido limpiado de polvo y de residuos de pesticida y fertilizante. El follaje deberá ser abundante representativo de su especie.
      * Las ramas o troncos deberán ser rectos y firmes y deberán estar libres de heridas, cortes o cicatrices notorias o evidentes. Todas las cicatrices deberán estar cerradas y curadas. Las ramas o troncos muertos deberán haber sido removidas y los cortes de podas deberán haber sido protegido con pintura formulada para este propósito. Los troncos y ramas deberán estar bien formados y deberán tener contextura rígida con capacidad de auto soporte del follaje.
      * **Cubre suelos o rastreras.** El número y largo de rastrera o hilos de cada planta debe ser lo suficiente espeso y largo que cubra 6” de diámetro, mínimo. Deberán ser suministrados en bolsas de polietileno listo para sembrar o sembrados en envases contenedores (potes) plásticos, o potes prefabricados de concreto o arcilla. Deberán tener una apariencia sana, libre de infestaciones de parásito y hongos. La masa de raíces traídas de los viveros debe ser fibrosa, de un crecimiento sano y vigoroso de acuerdo a ANSI Z60.1.
      * Para el tamaño mínimo, cantidad, follaje y porcentaje de floración de las plantas y arbustos, refiérase al Alcance de Trabajo y los planos de cada proyecto. La lista de las plantas y arbustos que se pudieran utilizar en los proyectos de paisajismo, pero no se limita a ella, son las siguientes:

**NOMBRE BOTÁNICO NOMBRE COMÚN**

**PLANTAS**

(Wedelia Trilohata) Vedelia

(Viola Tricolor Hortensis) Pensamiento, color azul claro

(Nephrolepis Biserrata Furcans) Helecho cola de pescado

(Arachis Pintoi) Maní forrajero (Cubre suelo amarillo)

(Spathiphyllum Ceres) Cala Blanca

(Heliconia Psittacorum) Gallito de Monte

(Pachystachys Lutea) Camarón Amarillo

(Vinca rosea) Chavelitas de variados colores

(Rhoeo Discolor) Piñuelitas (Crossandra Infundibuliformis)

Crosandra (Liriope muscari variegada) Cinta blanca

(Zephurantes Grandifolia) Lirio Silvestre

(Pilea Microphylia) Lentejita

(Anthurium Andreanum) Anturio

(Calathea Makoyana) Calatea, maranta

(Dracaena Marginata) Dracena

(Coleus Blumei) Colio

(Zetcrezes Purpurea) Carne de perro

(Canna X generalis) Bandera española

(Roseta suculenta) Echevería

(Agavaceae) Ágave americana

**ARBUSTOS**

(Plumbago Capensis) Embelezo

(Moraceae) Ficus benjamina

(Moraceae radicans variegata) Ficus de hojas matizadas verde con blanco (Hibicus Snow Queen Variegated) Papo blanco

(Bouganvillea glabra hawaiana) Veranera de flor matizada de color lila con blanco

(Bouganvillea glabra choisy) Veranera de flores de color rojo rosa (Bouganvillea glabra X buttiana) Veranera de flores color morado (Allamandra cathartica) Copa de oro

(Nerium Oleander) Adelfa, Rosa francesa o Tabogana

(Alpinia Purpurata) Ginger rojo

(Alpinia Zerumbet Variegated) Ginger matizado, verde con amarillo, flor rosada (Alpinia Purpurata Variegated) Ginger matizado, verde con blanco, flor blanca (Ixora Coccinea “Sunkist”) Bouquet de Novia enana, color naranja

(Ixora Coccinea “Sunkist”) Bouquet de Novia enana, color amarillo (Ixora Coccinea “Sunkist”) Bouquet de Novia enana, color rojo

(Jasminum Grandiflorum) Jazmín

(Codiaeum Variegatum) Croton de varios colores

(Turnera Ulmifolia) Pastorcita

**Árboles y palmas.** Los árboles y palmas deberán tener un promedio mínimo de tres años de sembradas y deberán estar libres de infestaciones de parásitos y hongos. Deberán ser plantones sanos, en crecimiento de posición firme, recta y normal, de ramas uniformes, vigorosas y con follaje. Los árboles y palmas deberán ser de viveros y deberán llegar al sitio del proyecto, plantados en macetas plásticas removibles listo para sembrar, o sembradas en potes de arcilla o concreto prefabricada con tierra fértil. Los árboles y las palmas deberán tener el alto especificado en el Alcance de Trabajo o los planos de cada proyecto. Esta medida se toma desde la base del tronco a la base del follaje de acuerdo a la norma ANSI Z 60.1.

**Troncos, cañas, pencas y ramas.** Deberán estar rectos y firmes y deberán estar libres de patógenos, parásitos o infestaciones que por su acción o presencia, pudiesen causar o contribuir al deterioro o decaimiento del árbol o palma. Deberán estar libres de heridas, cortes o cicatrices notorias o evidentes. Todas las cicatrices deberán estar cerradas y curadas. No deberá tener rajaduras o astillas expuestas o heridas por las cuales pudiesen entrar patógenos o insectos horadadores. Las ramas muertas deberán haber sido removidas y los cortes de podas deberán haber sido protegido con pintura formulada para este propósito. Los troncos, pencas, cañas y ramas deberán estar bien formadas y deberán tener contextura rígida con capacidad de auto soporte del follaje.

**Follaje.** El follaje deberá estar libre de rasguños, de patógenos, parásitos o infestaciones que por su acción o presencia, pudiesen causar o contribuir al deterioro o decaimiento del árbol o palma. Deberá estar libre de clorosis. Deberá ser turgente, denso, ampulosos y erecto. Deberá estar libre de manchas que pudiesen haber sido causadas por agentes químicos, patógenos y libres de daños que pudiesen haber sido causados por insectos o acciones mecánicas. El follaje deberá haber sido limpiado de polvo y residuos de pesticida y fertilizante y con su brillo natural. El follaje deberá ser abundante representativo de su especie.

**Raíces**.

* Las raíces deberán estar libres de patógenos, parásitos o infestaciones que por su acción o presencia, pudiesen causar o contribuir al deterioro o decaimiento de la planta.
* La masa de raíces deberá ser bien proporcionada para asegurar el soporte y estabilidad física del árbol o palma y desarrollada para proveer crecimiento sano y vigoroso de acuerdo a ANSI Z60.1. El diámetro de la masa de raíces depende del tipo de árbol o palma, pero no serán menor de 12 @16 pulgadas de diámetro por cada pulgada del diámetro del tronco.
* La profundidad de la masa de raíces se define así: para una masa menor de 20” de diámetro, la profundidad no debe ser menor del 75% del diámetro de la masa, para una masa de raíces de 20” @ 30” del diámetro de la masa, la profundidad no debe ser menor del 66-2/3% del diámetro de la masa y para una masa de raíces de 31” @ 48”, la profundidad no debe ser menor del 60% del diámetro de la masa.
* Para el tamaño mínimo y cantidad de los diferentes árboles y palmas, refiérase al Alcance del Trabajo y los planos de cada proyecto. La lista de los árboles y palmas que se pudieran utilizar en los proyectos de paisajismo, pero no se limita a ella, son las siguientes:

**NOMBRE BOTÁNICO NOMBRE COMÚN**

**ÁRBOLES**

(Khaya Nyasica) Caoba africana

(Cassia Javanica) Casia Rosada

(Eritrina indica picta) Boucaré de la India

(Mimosaceae Mange) Acacia Mangium

(Cassia Javanica) Acacia Rosada

(Cassia Fistula) Acacia Amarilla

(Tabebuia Serratifolia) Guayacán

(Bauhinia Variegata) Palo de orquídea

(Jacaranda Mimosifolia) Jacarandá

(Delonix Regia) Flamboyan

(Calliandra Schulz) Calandria

(Salix babylonica) Sauce llorón

(Tabebuia rosea) Roble sabana

**PALMAS**

(Chrysalidocarpus Lutenscens ) Palma areca o cubana

(Roystonea Oleracea) Palma real gigante

(Veitchia Merrilli) Palma real enana de tallo verde

(Cyrtostachys Lakka) Palma roja

(Ptychosperma Macarthurii) Palma McArthur

**Tierra abonada.**

* La tierra abonada a utilizar en los trabajos, será compuesta de humus extraído de la capa superficial natural de terreno de acuerdo a la norma ASTM D 5268. Será desmenuzable, representativa de la tierra productiva cultivable y deberá estar libre de tierras arcillosas, arena, piedras y objetos mayores de 1” en cualquier dimensión y de sustancias tóxicas que pudiesen afectar adversamente el crecimiento de la vegetación.
* El pH de la tierra abonada para las plantas deberá estar dentro del rango comprendido entre pH 5.3 y pH 6. La tierra abonada que no esté dentro del rango de pH deberá ser modificada con niveladores de pH hasta lograr un pH dentro del rango especificado. El pH para las plantas o arbustos con floración por lo general deberá estar dentro del rango comprendido entre pH 4.5 y pH 6 o sea deberá ser ligeramente ácida (1 onza de cal agrícola por kilogramo de tierra), pero cada planta o arbusto por individual requiere de un rango de pH, fertilizante, abono orgánico o acondicionadores de suelo.

**Abonos orgánicos.**

* La arena deberá ser limpia y libre de tóxicos y por lo menos 95% por peso debe pasar por un tamiz número 10 y 10% por peso debe pasar un tamiz número 16.
* La vermiculita no es aceptable.
* El estiércol debe ser suelto y estable, puede ser de caballo, gallina o ganado que contenga hasta un máximo de 25% y no menos del 10% por volumen de aserrín, pajilla o cualquier otro contaminante.
* El aserrín deberá contener 7.5 libras de nitrógeno distribuido uniformemente por yarda cúbica y debe estar libre de tóxicos.

**Fertilizantes.** El fertilizante será del tipo comercial fluido o granulados o en tabletas, de composición uniforme y que consista en nitrógeno-fósforo-potasio. Debe mostrar la etiqueta del fabricante. Cuando en la mezcla se usen formas de lenta liberación de nitrógeno, estas deben ser derivadas de urea cubierta de sulfuro, formaldehído urea, cubiertas de plásticos o polímero o isobuylenediurea.

**Pesticida.** Podrá ser producto del tipo insecticida, plaguicida, funguicida, herbicida, nematicida y rodenticida y deberán ser productos químicos comerciales formulados para exterminar hormigas, arrieras, coleópteros, orugas, arañas, pulgones, cochinillas, caracoles, limacos, grillos, ciempiés y babosas. Todo pesticida debe estar registrado y aprobado bajo EPA. El herbicida podrá ser del tipo “Round-Up” para eliminar semilla de hierba mala o igual aprobado. El fumigante para la tierra deberá ser 97% metilbromuro y 3 % cloropicrin.

**Niveladores de pH.** Los niveladores de pH deberán ser de material calizo agrícola de acuerdo a la norma ASTM C 602. Estos materiales podrán ser cal quemada, cal hidratada, suelo de piedra caliza, azufre o conchas. Los niveladores pH deberán ser utilizado para crear un suelo con un pH favorable.

**Piedra caliza.** Material de piedra caliza deberá contener un porcentaje mínimo de carbonato de calcio equivalente de 80%. Graduación: Un mínimo de 95% deberá atravesar un tamiz No.8 (malla de 2.36 mm) y un mínimo de 55% deberá atravesar un tamiz No.60 (malla de 0.250 mm). Para incrementar el pH del suelo deberá utilizarse suelo de piedra caliza.

* **Cal hidratada.** La cal hidratada deberá contener un porcentaje mínimo de carbonato de calcio equivalente de 110%. Graduación: Un mínimo de 100% deberá atravesar un tamiz No.8 (malla de 2.36 mm) y un mínimo de 97% deberá atravesar un tamiz No.60 (malla de 0.250 mm).
* **Cal quemada.** La cal quemada deberá contener un porcentaje mínimo de carbonato de calcio equivalente de 140%. Graduación: Un mínimo de 95% deberá atravesar un tamiz No.8 (malla de 2.36 mm) y un mínimo de 35% deberá atravesar un tamiz No.60 (malla de 0.250 mm).

**Acondicionadores de suelo.** Acondicionadores de suelo son materiales inorgánicos utilizados para alterar las características químicas o físicas del suelo. Los acondicionadores de suelo pueden ser: arena, polímero de gran absorción, arcilla calcinada o yeso que se pueden usar por separado o en combinación.

**Arena.** La arena deberá ser limpia y libre de materiales tóxicos. Graduación: Un mínimo de 95% por peso deberá atravesar un tamiz No.10 (malla de 2 mm) y un mínimo de 10% por peso deberá atravesar un tamiz No. 16 (malla de 1.18 mm).

**Polímero de gran absorción.** Para mejorar la retención de agua de los suelos, los polímeros de gran absorción deberán ser de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Los polímeros deberán ser añadidos como un corrector de suelo y debe ser mezclado con un polímero de vinilo (polyacrylamide) con una capacidad de absorción de 250-400 veces su peso.

**Arcilla calcinada.** La arcilla calcinada deberá ser partículas granulares producido de arcilla calcinada del mineral montmorillonite a una temperatura mínima de 650 grados Celsius, 1200 grados Fahrenheit. Graduación: Un mínimo de 90% deberá atravesar un tamiz No.8 (malla de 2.36 mm); un mínimo de 99% deberá ser retenido en un tamiz No.60 (malla de 0.250 mm); y un máximo de 2% deberá atravesar un tamiz No.100 (malla de 0.150 mm). Densidad por volumen: Un máximo de 640 kilogramos por metro cúbico 40 libra por pie cúbico.

**Yeso.** El yeso deberá ser el comercial, libre de flujo y un mínimo de 95% de sulfato de calcio por volumen.

**Agua para riego.** El agua debe ser limpia de grifo y no debe contener sustancias tóxicas.

**Alambre de soporte.** El alambre para arriostrar los árboles deberá ser de acero maleable, galvanizado calibre 12 o más grueso.

**Manguera de protección.** La manguera para las mangas de protección en el arriostre de los árboles será de vinilo reforzado de ¾” de diámetro.

**Tensores.** Los tensores deberán ser de acero, del tipo ojo y ojo, tornillo de 3/16” de diámetro por 3-3/4” de largo de McMaster, 3010T15 o igual aprobado.

**Bordes plásticos o de caucho para jardinería.** Deberán ser de caucho o plásticos de uso pesado, de color verde. Dimensiones mínimas de 4 pulgadas de ancho por ¼” pulgada de espesor.

**Tubos de PVC (camisas de protección).** Los tubos de PVC para protección de los troncos de las palmas, será segmentos de treinta (30) centímetros de largo con espesor de pared escala 20. El diámetro interior de los tubos de PVC será igual al doble del diámetro de la base del tronco del árbol en que se instalen. Los tubos deberán tener un corte a lo largo para que se expanda a medida que el tronco crece y se engruesa.

**Potes prefabricados de plástico, concreto o arcilla.** Los potes podrán ser de plástico rígido o flexible decorativos o prefabricados de concreto o de arcilla y que sirvan para el propósito de sembrado de plantas. Los potes podrán ser de mesa, piso, pared, colgantes. Podrán ser de acabado liso o ribeteado. Deberán tener hueco para drenajes, con o sin plato o tapón de drenaje. Podrán ser de formas variadas: cuadrado, redondo, cilíndrico, rectangular, tipo taza, jarrón, urna o acampanada. Podrán ser de diferentes colores y tamaño. El tipo de pote será establecido en el Alcance de Trabajo o los planos de cada proyecto.

**Bancas prefabricadas de concreto.** Las bancas deberán ser del tipo prefabricadas de concreto de lo que se consigue en el mercado local. Las bancas podrán ser rectangulares o semiredondas.

**Contenedores de basura (tinaquera o basurero):** Las tinaqueras deberán tener una capacidad mínima de veinte (20) galones, un tamaño aproximado de treinta y ocho (38) pulgadas de alto por dieciséis y media (16.5) pulgadas de diámetro o cuadrada de un tamaño similar, pero que cumpla con la capacidad mínima. Deberá ser del tipo mobiliario urbano contra intemperie, con tapa de plástico rígido tipo domo desmontable o abisagrada. Deberá tener forro interior de plástico rígido con drenaje para poder ser lavable. El material de fabricación deberá ser de uso pesado aprueba de robo o vandalismo. Deberá ser del tipo de uso para instalación de bolsas de basura plásticas intercambiables.

**Elementos decorativos.** Los elementos decorativos podrán ser: piedra blanca o negra triturada, piedra basalto, cascajo y canto rodado. Otros elementos decorativos podrán ser o madera fósil. Los tamaños, cantidad o volumen serán establecido en al Alcance de Trabajo o planos de cada proyecto.



### ENTREGA, ALMACENAJE Y MANEJO.

**Entrega.**

* Las plantas, arbustos o palmas para sembrar serán inspeccionados a su llegada al sitio de la obra y la que no reúne las condiciones será desalojada del sitio de la obra inmediatamente. Durante la entrega, las plantas para sembrar estarán protegidas para evitar su desecación o su contaminación por materiales nocivos.
* Los abonos deben entregarse en el sitio dentro de los envases originales sellados mostrando el análisis químico garantizado del productor. Si llega en bultos (camiones), el Contratista deberá presentar los análisis garantizados en cada una de las entregas, de lo contrario serán rechazados y removidos del sitio por el Contratista.
* Los insecticidas y herbicidas, deben ser entregados en sitio en envases originales sellados originales o serán rechazados y removidos inmediatamente por el Contratista.

**Almacenaje.**

* Las plantas, arbustos o palmas para sembrar serán rociados con agua y tapada con arpillera húmeda, paja, u otra cubierta aprobada; y protegida del viento y de la luz directa del sol. Permanecerá tapada de manera que el aire circule y evitar calor.
* Los abonos deben almacenarse en lugar seco, fresco y libre de contaminación, insectos o animales. Los esterilizadores (inhibidores) deben almacenarse aparte de todos los otros productos. Los pesticidas se mantendrán en lugar seco y fresco donde no contaminen otros productos adyacentes. Serán manejados siguiendo las instrucciones del fabricante.

**Manejo.** Las plantas, arbustos o palmas deberán ser manejados con cuidado y no está permitido dejarla caer, ni volcarla desde vehículos, ni maltratarla durante su traslado.

## EJECUCIÓN



### PREPARACION DEL ÁREA.

El Contratista deberá inspeccionar cuidadosamente el terreno sobre el cual se hará la siembra. El Contratista no iniciará la siembra hasta que haya completado todos los trabajos de arado, tierra abonada, fertilización y fumigación de tierra y los trabajos adyacentes que pudiesen presentar riesgo de daño a la vegetación.

**Preparación de lechos de plantar.**

**Preparación del terreno.** El Contratista deberá preparar el terreno para plantar de tal forma que no queden en su superficie rocas, piedras, troncos o protuberancias de cualquier tipo, mayores de dos (2) pulgadas de alto que sobresalgan de la conformación de superficies del suelo natural después de la colocación de la tierra abonada (humus).

* El terreno deberá ser conformado en pendientes con transiciones suaves sin quiebres o ángulos. El terreno deberá ser conformado de tal forma que las aguas pluviales fluyan eficazmente, según sea el caso, hacia las canales abiertas, aceras, drenajes y cordones existentes.
* El Contratista deberá conformar el terreno de tal forma que no queden valles o lugares bajo los cuales se acumule o empoce el agua.
* Antes de iniciar los trabajos de arado o plantado, el Contratista deberá aplicar un herbicida sobre la grama, preferiblemente “Round-up” u otro igual aprobado que se amigable al ambiente, con el fin de eliminar toda hierba o maleza existente indeseable, que no sea necesaria para el proyecto. El Contratista deberá esperar de 4 a 5 días la exposición al sol del herbicida para lograr el efecto deseado. Una vez se haya muerto toda la hierba o maleza indeseable, el Contratista deberá proceder a remover toda la grama y excavar hasta una profundidad de quince (15) centímetros y disponer de toda la tierra contaminada.
* Luego el Contratista deberá rellenar con tierra abonada hasta diez (10) centímetros por debajo del nivel de acera o cordón y colocar la grama.
* En los casos que los niveles del suelo natural existente anden por debajo de los diez centímetros con respecto al nivel de la acera o cordón, el Contratista deberá remover igualmente toda la grama según el método mencionado anteriormente, excavar hasta una profundidad de quince (15) centímetros, disponer de toda la tierra contaminada y rellenar con tierra abonada hasta conseguir el nivel de diez (10) centímetros por debajo del nivel de la acera o canal o cordón. Ese nivel se medirá después de apisonada la tierra abonada.
* En los casos en que las plantas estén sembradas en potes; los potes deberán ser llenados de tierra abonada hasta 30 mm bajo del nivel del borde del pote. Se colocará una capa de piedra blanca o gravilla sobre la superficie y otra en el fondo del pote.

**Arado y escarificación.** El Contratista deberá arar y escarificar todo el terreno dentro del Proyecto designado para ser plantados con grama u otras plantas. El Contratista deberá conformar la superficie del terreno a los niveles y cotas apropiadas para colocar la capa de tierra abonada.

**Instalación de tierra abonada.**

* El Contratista deberá colocar tierra abonada sobre el terreno que forma parte del proyecto. No deberá iniciar la colocación de tierra abonada hasta que el terreno tenga su conformación, niveles y pendientes finales y sin protuberancias mayores de dos (2) pulgadas que interrumpan la conformación de la superficie.
* La tierra abonada deberá ser colocada en una capa uniforme, pareja, continua e ininterrumpida. La capa de tierra abonada para siembra deberá tener un espesor mínimo de ocho (8) centímetros. El espesor de la tierra abonada será medido después de completado su apisonamiento y conformación.
* La tierra abonada no se deberá colocar sobre terreno que no haya sido compactado, anegado, escarificado, arado o excesivamente seco o en una condición que pudiese afectar adversamente la vegetación que se fuese a sembrar sobre él.
* El Contratista deberá compactar la capa de tierra abonada con un pase de un rodillo que tenga un peso máximo de 0.9 kilogramos por milímetro de rodillo (50 libras por pulgada de rodillo). En las áreas que no sea posible o práctico compactar con rodillos, se compactará con pisones manuales hasta que la tierra abonada tenga una densidad igual a la que se obtendría si fuese apisonada con el rodillo especificado.

**Protección de la superficie de la tierra abonada.** El Contratista deberá proteger contra daños, erosión o desprendimiento la superficie de tierra abonada terminada y en proceso de instalación.

**Aplicación de fertilizante y nivelador de PH.** El Contratista deberá aplicar fertilizante a todas las áreas designadas para sembrar grama y plantas. El fertilizante deberá ser aplicado en una proporción de cinco (5) libras por cada diez (10) metros cuadrados de superficie de terreno. El fertilizante deberá incorporarse uniformemente a la tierra durante la operación de arado hasta un mínimo de profundidad de diez (10) centímetros.

**Fumigación del terreno y aplicación de pesticidas.** El Contratista deberá fumigar el terreno designado para sembrar vegetación contra hormigas, arrieras, caracoles, limacos, grillos, ciempiés y babosas. La fumigación deberá ser en dosis que elimine las alimañas durante al menos un año. Los productos insecticidas deberán ser aplicados de conformidad con las instrucciones del fabricante. La aplicación de los pesticidas deberá hacerse en forma selectiva y cuidadosa. No los aplique cuando haya peligro de dispersión hacia otros lugares. Evite su inhalación prolongada y aplíquelos totalmente vestido. No coma, beba o fume si no se lava antes las manos. No se permitirá la aplicación de pesticidas sin aprobación.

### EJECUCIÓN.

**Siembra de arbustos, árboles y palmas.** El Contratista suministrará y sembrará las palmas especificadas de conformidad con las ubicaciones y patrones indicados en el Alcance de Trabajo y los planos de cada proyecto.

* **Siembra.** El Contratista deberá sembrar los plantones en hoyos excavados con una profundidad y diámetro según sea requerido
* **Arrostramiento de los árboles y palmas.** Cada plantón deberá ser arriostrada por un mínimo de tres alambres según sea requerido. Los alambres deberán ser instalados en una disposición que mantengan el tronco del plantón firme y recto en su posición normal, sin que la tensión de los alambres maltrate o hiera el árbol. Los alambres deberán estar forrados con una camisa de manguera en su área de contacto con el tronco del plantón. Los alambres deberán anudarse firmemente de tal forma que no se suelten o deslicen fuera de su posición en el tronco o en las estacas. El Contratista deberá instalar una banderola de plástico reflexivo rojo en la mitad de cada alambre. La banderola deberá ser de seis (6) pulgadas de largo y deberá instalarse firme y permanentemente de tal manera que ondee al viento sin moverse de su posición en el alambre. La parte visible de las estacas de soporte de los alambres deberán pintarse de color amarillo tránsito con dos capas de pintura.
* **Protección del tronco.** El Contratista deberá instalar la camisa de PVC alrededor de la base de cada árbol que siembre.

**Siembra de plantas.** El Contratista suministrará y sembrará las plantas especificadas de conformidad con las ubicaciones y patrones indicados en el plano.

* Sembrar la planta en un hoyo cuyo diámetro sea algo mayor al envase original en que se encontraba.
* Evitar romper o maltratar las raíces de las plantas.
* Al terminar el trasplante de todas las plantas, se deberá regarlas por dos horas hasta que se sature de agua y se humedezcan las raíces.
* Para las plantas como el Bouquet de Novia y las Banderas Españolas, el PH deberá estar entre 4.5 @ 6.00, ligeramente ácido (1 onza de cal agrícola por Kilogramo de tierra).
* El suelo de los helechos debe contener mucho material orgánico (Humus).

### MANTENIMIENTO.

**Mantenimiento de las plantas, arbustos, árboles y palmas.**

El mantenimiento se inicia a partir de la aceptación final de la instalación de las plantas, arbustos, árboles y palmas.

* El mantenimiento de las plantas exteriores y otras áreas aledañas afectadas durante el período de establecimiento incluye: control y erradicación de maleza, limpieza de basura orgánica e inorgánica, fumigación preventiva, abonamiento, aplicación del pH, corte de grama, riego y remoción de grama cortada o muerta, remoción y disposición de hojas y ramas secas o muerta, poda de planta, arbustos y árboles, disposición de los desechos de la poda, enderezamiento o arrostramiento de la planta por medio de vientos y estacas, riego, remoción, reemplazo de tierra abonada, aeración de la tierra abonada y reemplazo de plantas malsanas o muertas.
* El mantenimiento para las plantas interiores dentro de los edificios incluye las mismas actividades para plantas exteriores, pero además deberá limpiar sus hojas de toda suciedad, polvo o pesticida. En algunos casos, el Contratista deberá remover los potes con las plantas para que reciban sol por un tiempo definido y luego colocarlos en su sitio original, sin costo adicional.

**Riego.** El riego deberá empezar de inmediato. El Contratista deberá regar de dos (2) a cuatro (4) horas, toda el área sembrada dependiendo del proyecto y siguiendo las indicaciones del Gerente de Obra. Esta actividad de riego deberá hacerse cada dos (2) días durante la estación lluviosa y todos los días durante la estación seca, preferiblemente en las primeras horas de la mañana (7:00 AM a 9:00 AM) y en horas de la tarde (5:00 AM a 7:00 AM), cuando haya bajado el sol. El Contratista deberá regar con agua las áreas a las que se han colocado las plantas, en cantidad suficiente para dejar el suelo complemente mojado hasta una profundidad de por lo menos 100 mm (4 pulg.). La operación de riego será supervisada debidamente para evitar que el agua corra por la superficie. Todo el equipo necesario para el riego, incluyendo bombas, mangueras, tuberías y accesorios de rociado, será suministrado por el Contratista.

**Poda de las plantas y arbustos individuales en islas o en setos.**

* El Contratista deberá podar las plantas durante el período de mantenimiento para darle una forma uniforme s.
* La técnica más recomendable es el uso de tijeras movidas por motor y se deben utilizar para la poda de arbustos de hojas pequeñas como lo son: veranera, ficus, jazmín, embelezo y ciertos tipos de bouquet de novia. En esta técnica se debe podar solamente los retoños más jóvenes.
* Para la poda de arbustos de hojas grandes se debe utilizar las tijeras de mano donde se debe usar la técnica de seleccionar y cortar donde las ramillas se unen. Los tipos de arbustos que entran en esta categoría son: Croton, algunos tipos bouquet de novia, adelfa, cheflera, etc. Cuando se utilizan tijeras a motor en la poda de ciertos arbustos de hojas grandes se produce una apariencia como si hubieran sido podados por una desmenuzadora. Típicamente, la técnica de seleccionar y cortar se usa donde las ramillas se unen, esta forma de podar ocasiona que la persona se detenga y razone antes de hacer cualquier corte. Obviamente esta tarea es una tarea que demanda el uso del personal en forma intensiva y en esencia, exige que se tenga una pericia artística.
* Los setos de arbustos deberán ser podados de manera que adquieran una forma más ancha en la parte inferior o base y una forma más angosta en la parte superior, de otra manera las ramas inferiores estarán expuesta a una sombra prolongada lo cual ocasiona la muerte de estas ramas inferiores. Los setos mantenidos a la misma altura generalmente resultan en la muerte regresiva de ramas.
* La última poda deberá ser dentro de las cuarenta y ocho (48) horas antes del último día del mantenimiento. La primera poda no deberá ser hecha antes de dos (2) semanas posteriores a la fecha de siembra.
* El Contratista será responsable de observar las plantas y proceder a su poda.
* El Contratista cortará las hojas secas de las plantas.
* El Contratista deberá recoger y remover del sitio la basura orgánica (hojas, ramas, etc.) y la basura inorgánica (platos, vasos, etc.) de los predios del jardín.

**Poda de árboles.** Existen razones para podar los árboles ornamentales y de sombra que son: seguridad, salud y estética. La poda por seguridad implica las ramas que podrían caer y causar lesiones, o daños a la propiedad; suprimir las que obstruyen la visibilidad en calles o entradas de vehículos; y suprimir las que interfieren con líneas de servicio público.

* La poda por seguridad se puede evitar, en gran parte, eligiendo con cuidado especies que no crezcan más allá del espacio disponible y que posean la forma y el vigor apropiados para cada lugar.
* La poda por razones de salud, implica remover la madera enferma o infestada de insectos, el adelgazamiento de la copa para mejorar la ventilación y reducir problemas de plagas, y la remoción de las ramas que rozan o se entrecruzan. La mayor utilidad de la poda es estimular el desarrollo de una estructura vigorosa en los árboles y reducir la probabilidad de que los dañen las inclemencias del tiempo. Quitar las ramas rotas o dañadas ayuda a curar las heridas.
* La poda por estética intenta mejorar las características naturales de los árboles y alentar la producción floral. La poda para mejorar la forma es especialmente útil con árboles de crecimiento abierto, que pierden muy poco follaje en forma espontánea. Se debe evitar que las fuerzas naturales arranquen las ramas, pues las suelen dejar con heridas que rara vez sanan. La poda complementa o sustituye esos procesos naturales. Para reducir la necesidad de podar, lo mejor es estudiar la forma natural del árbol. Es muy difícil dar una forma antinatural a un árbol sin un trabajo constante de mantenimiento. Es necesario que el Contratista efectúe el desramado y la poda ornamental cuando se le indica en el Alcance de Trabajo y los planos de cada proyecto. La poda ornamental es darle forma geométrica o de animales a árboles o arbustos.

**Diferentes cortes de poda.** Al podar, los cortes deben hacerse de modo que sólo se remueva el tejido de las ramas y el tejido del tronco no sufra daños. En el punto donde la rama se une al tronco, los tejidos de ambos son contiguos, pero están separados. Si al podar corta solamente los tejidos de la rama, es probable que los tejidos del tronco no mueran y que la herida sane mejor.

**Poda de ramas vivas.** Para encontrar el sitio donde debe cortar, busque el cuello de la rama que sale del tejido del tronco debajo de la base de la rama. En la superficie de encima suele haber un reborde de corteza de la rama, más o menos paralelo al ángulo de la rama, a lo largo del tronco del árbol. El corte correcto no daña ni el cuello ni el reborde de corteza de la rama. Corte lo más cerca posible del tronco, en la axila de la rama, pero fuera del reborde de corteza de ésta, para que el tejido del tronco no sufra lesiones y la herida sane lo antes posible. Si el corte se hace demasiado lejos del tronco, dejando un tocón de rama, el tejido de ésta muere y la herida se cierra con tejido cicatricial procedente del tronco. Al cortar ramas pequeñas con podaderas manuales, asegúrese de que la herramienta esté bien afilada para que el corte sea limpio y no cause desgarramientos. Las ramas grandes que requieren el uso de sierra deben sostenerse con una mano mientras se hace el corte. Si la rama es demasiado grande y no puede sostenerla, haga el corte en tres pasos para no desgarrar la corteza.

* El primer corte es una muesca superficial debajo de la rama, afuera del cuello. Este corte impedirá que la rama desgarre el tejido del tronco al caer, separándose del árbol.
* El segundo corte debe hacerse en la parte externa del primero, a través de toda la rama, dejando un tocón corto.
* Luego se corta el tocón justamente afuera del reborde de corteza o el cuello de la rama, y termina la operación.

**Poda de ramas muertas.** Esta poda es muy similar a la de ramas vivas. Generalmente es muy fácil hacer el corte correcto, porque el cuello y el reborde de corteza de la rama se distinguen de la rama muerta porque siguen creciendo. Haga el corte de poda justamente afuera del anillo de tejido cicatricial que se haya formado, procurando no causar daño innecesario. Si va a cortar ramas muertas grandes, sosténgalas con una mano o use el método de tres pasos, como con ramas vivas. Sin embargo, el corte de ramas vivas grandes en tres pasos es más delicado, porque es más probable desgarrar la corteza.

**Corte de horquillas.** Un corte correcto empieza apenas sobre el reborde de corteza de la rama y se extiende a través del tronco, paralelamente al reborde. El tronco removido suele ser demasiado grande para sostenerlo con una mano, y se requiere el método de tres pasos.

* En el primer corte, haga una muesca en el tronco, en el lado opuesto a la rama que será retenida o que se quiere mantener, muy por encima de la horquilla.
* Inicie el segundo corte dentro de la horquilla de la rama, muy por encima de su reborde de corteza, y corte el tronco, por encima de la muesca.
* Corte el tocón restante apenas dentro del reborde de corteza de la rama, a través del tronco, en dirección paralela al reborde. Para evitar el brote excesivo de vástagos epicórmicos en el tronco, debajo del corte, o que la muerte de éste se extienda a una rama lateral más baja, haga el corte en una rama lateral que tenga por lo menos un tercio del diámetro del tronco en su punto de unión.

**Período de Poda.**

* Las coníferas pueden podarse en cualquier época del año, pero la poda en la temporada latente reduce al mínimo la pérdida de savia y resina por el corte de ramas. Los árboles de madera dura y arbustos sin flores vistosas se deben podar en temporada latente para ver fácilmente la estructura del árbol, maximizar el cierre de las heridas en la época de crecimiento después del corte, reducir el riesgo de enfermedades transmisibles y evitar la pérdida excesiva de savia.
* Los árboles y arbustos que florecen en la estación seca deben ser podados también en la temporada latente. Los árboles y arbustos que florecen en cualquier época del año, pódelos inmediatamente después de florecer. Las ramas muertas deben ser removidas y puede ser en cualquier época del año.

**Herramientas de Poda.** La herramienta adecuada es esencial para una buena poda. La elección de la herramienta depende del tamaño de las ramas por podar y la cantidad de cortes que va a hacer. En general, cuanta más pequeña sea la rama, podada, más pronto sanará la herida. Para asegurarse de cortar correctamente y reducir la fatiga, mantenga afiladas y en buen estado las herramientas de corte. Deben ser afiladas periódicamente. Las herramientas deben estar limpias y bien desinfectadas, además de afiladas. La desinfección previene la propagación de enfermedades a un árbol sano después de podar plantas contaminadas. La desinfección se hace antes de cortar cada rama con alcohol desnaturalizado al 70% o blanqueador líquido doméstico en dilución 1 a 9 en agua (1 parte de blanqueador por 9 de agua). Las herramientas deben sumergirse en la solución de 1 a 2 minutos, quitándole antes las partículas de madera adheridas. Como el blanqueador es corrosivo, lave siempre las herramientas con agua y jabón después de usarlas.

* Las podaderas manuales permiten cortar ramas pequeñas (menos de 2.5 cm de diámetro) y son de muchos tipos, pero pueden dividirse en dos estilos: de golpe y de paso, según la configuración de la cuchilla.
* Las podaderas de golpe tienen una cuchilla recta que corta la rama, apoyándola contra un pequeño yunque, cuando el usuario aprieta las asas.
* Las podaderas de paso tienen una hoja cortante curva que se desliza contra otra más baja y ancha, como en las tijeras. Para no desgarrar ni aplastar innecesariamente los tejidos, es recomendable utilizar las podaderas de paso.
* Las ramas un poco mayores que no pueda cortar con podaderas de mano las podrán cortar con pequeñas sierras (hasta 10 cm de diámetro) o cizallas para podar (hasta 7 cm), que tienen mayor superficie de corte y más fuerza de palanca. También las cizallas se ofrecen en estilo de golpe y de paso. Las ramas demasiado grandes para cortarlas con podadera de mano o cizalla, requieren sierras de podar. Éstas varían mucho por el estilo del mango, la longitud y forma de la hoja, y el diseño y tipo de los dientes. Casi todas tienen hojas de metal templado que conservan el filo después de muchos cortes. A diferencia de otras sierras, las de podar se diseñan para cortar “tirando” de ellas.
* Las sierras de cadena son preferibles para cortar ramas de más de 10 cm de diámetro. Sólo deben usar estas sierras las personas capacitadas. Para no tener que cortar ramas mayores de 10 cm de diámetro, pode las ramas cuando aún son pequeñas. Para cortar ramas fuera de su alcance, use podaderas de garrocha. En general, la cabeza de corte poda ramas hasta 4.4 cm de diámetro y las hay de golpe y de paso. También en este caso es preferible la herramienta de paso. Por el peligro de electrocutarse, las podaderas de garrocha no deben usarse cerca de cables de alta tensión, salvo por personal calificado para esas operaciones.

**Guía para Podar.** Para estimular el desarrollo de un árbol fuerte y sano, use la siguiente guía para podar:

**Generalidades.**

Pode primero por seguridad, luego por salud y finalmente por estética.

Nunca pode árboles que estén cerca de cables de alta tensión. Toda coordinación para la poda de estos árboles debe hacerse a través del Gerente de Obra.

No pode árboles si eso los hace más susceptibles a plagas importantes.

Use esta guía de decisiones según el diámetro de las ramas:

* Menos de 5 cm – Pódela.
* De 5 cm a 10 cm – Piénselo dos veces.
* Más de 10 cm – Sólo por una buena razón.

**Adelgazamiento de la copa.**

Estudie la forma en que va a podar el árbol, desde la punta hacia abajo.

Conserve las ramas cuya unión forme un ángulo en U. Corte las ramas cuyo ángulo de unión sea débil, en forma de V y/o con corteza incrustada.

Lo ideal es que los árboles jóvenes tengan ramas laterales uniformemente espaciadas sobre el tronco principal.

* Elimine todas las ramas entrecruzadas o que rocen entre sí.
* Asegúrese de que las ramas laterales no tengan un diámetro mayor que entre la mitad y tres cuartas partes del diámetro del tronco, para que no crezcan troncos codominantes.
* No corte más de la cuarta parte de follaje vivo del árbol en una sola operación. Si es necesario podar más, hágalo en varios años sucesivos.

**Elevación de la copa.**

Mantenga siempre ramas vivas en dos tercios de la altura total del árbol cuando menos. Si corta demasiadas ramas bajas, entorpecerá el desarrollo de un árbol lozano.

Suprima los vástagos basales y los vástagos epicórmicos vigorosos.

**Reducción de la copa.**

Pode para reducir la copa sólo si es absolutamente necesario. Haga el corte en una rama lateral que tenga por lo menos un tercio del diámetro del tronco que va a remover.

Si necesita suprimir más de la mitad del follaje de una rama, córtela completa.

**Aplicación de pesticidas y fungicidas.** El Contratista no deberá aplicar a las plantas pesticidas o funguicidas durante las cuatro semanas posteriores a la fecha de siembra.

**Aplicación de los fertilizantes de árboles, plantas y arbustos.** El Contratista deberá aplicar los fertilizantes según la recomendación del fabricante. Es de vital importancia que el Contratista tenga el conocimiento de las necesidades, requerimientos nutricionales, condiciones de crecimiento, pestes, ciclo de vida, de cada especie. Básicamente, la fertilización de árboles, plantas y arbustos, como todas las otras prácticas de fertilización consisten en la aplicación de nutrientes determinados a un suelo deficiente, para mejorar el crecimiento de las plantas. Cuando las deficiencias de nutrientes son severas, las plantas pueden exhibir síntomas tales como clorosis de hojas, hojas marchitas, enrolladas o torcidas, ramas y hojas muertas. La deficiencia marginal de nutrientes se manifestará por un crecimiento insuficiente, por lo que la planta quedará más susceptible a heridas de insectos o enfermedades por temperatura y humedad extremas, entre otros factores. Para medir la necesidad de nutrientes se utilizan dos métodos: análisis de suelo y análisis de tejido. El análisis de suelo es el más sencillo, económico y el procedimiento recomendado para medir el almacenamiento de nutrientes en el suelo. Además, nos permite determinar el pH, contenido de sales, tipo de suelo, niveles orgánicos, intercambio catiónico, entre otros datos. Los análisis de tejidos reflejan los nutrientes que la planta absorbió del suelo, pero no muestra los presentes en el mismo. El procedimiento para tomar muestras de suelos para implantar árboles o plantas es el siguiente: se toman muestras de 6 a 12 lugares desde la proyección de la copa hacia el suelo a una profundidad de 15 cm., utilizando un extractor de muestras o una pala chica. Los restos de piedras, rocas o mulch (cubierta retenedora de humedad) deben ser removidos de los terrones de tierra. Luego desmenuce y mezcle bien la tierra de las muestras, déjela secar y colóquela en una bolsa de plástico limpia para entregar al laboratorio.

**Métodos de Aplicación de fertilizantes.** Los tres métodos de aplicación son: de superficie, foliar e inyección en suelo. Todos contribuyen a la salud y la belleza de los árboles, plantas y arbustos.

**Aplicación por superficie.** Estas aplicaciones se utilizan en áreas de suelo desnudo o cubierto de mulch, ya que acelera su proceso de descomposición. Este es el método más rápido y requiere de un buen esparcidor rotativo para que la distribución de los granos sea pareja en toda la superficie. No se recomienda esparcir en áreas de pendientes o propensas a ser barridas por el agua de lluvia, riego o drenajes. Se recomienda fertilizantes granulares de liberación lenta de buena calidad.

**Aplicación foliar.** Se denomina alimentación foliar a la pulverización de plantas con un fertilizante líquido o solvente. La respuesta de la planta a este tipo de aplicación es muy rápida y los efectos que produce son a corto plazo. Se recomienda utilizarla cuando las plantas exhiben una inmediata y obvia necesidad de nutrientes. Debemos ser cuidadosos y seguir estrictamente las directivas del fabricante del fertilizante en cuanto a la proporción de dilución recomendada. El exceso de fertilizante puede causarle a las plantas que se torne susceptibles a enfermedades, pestes y que se debiliten.

**Aplicación por inyección.** Consiste en la aplicación de fertilizantes líquidos o granulares directamente en el suelo, en la zona radicular. Es el método más eficaz, ya que los nutrientes se aplican directamente en las raíces, por debajo de las raíces del césped que compiten con las raíces de árboles, plantas y arbustos. Los resultados al contrario de la aplicación foliar son a largo plazo. La mejor época del año para efectuar este trabajo es cuando haya mayor humedad en el suelo y las plantas no estén bajo stress. Se recomiendo utilizar fertilizantes de liberación lenta con bajo índice de salinidad. Para árboles jóvenes la inyección debe realizarse a 10 cm de profundidad aproximadamente. Realice 5 inyecciones espaciadas del tronco del árbol a por lo menos 60 cm. Utilizar la proporción recomendada por el fabricante. Para árboles maduros las inyecciones deben ubicarse a 45 cm una de la otra alrededor del tronco. Siga las recomendaciones del fabricante, sobre la base del diámetro y tamaño del árbol.

**Reemplazo de plantas.** Durante el período de establecimiento, el Contratista deberá reemplazar las plantas que se sequen, desprendan, marchiten o muestren signos de enfermedad o infestación de plagas o alimañas. Las plantas de reemplazo deberán ser de la misma fuente que la original y su siembra deberán cumplir con los requerimientos de estas especificaciones. Será responsabilidad del Contratista observar las plantas periódicamente y efectuar los reemplazos que sean necesarios.

### PROTECCIÓN.

Las áreas sembradas serán protegidas del tráfico u otro uso, con la colocación de barricadas, como sea necesario, y de señales colocadas a una distancia prudencial una de otra, hasta la aceptación definitiva.

### 

### ACEPTACIÓN Y LIMPIEZA FINAL.

Al completar cada jornada de siembra, el Contratista deberá limpiar y restaurar las superficies que hubiesen sido ensuciadas o afectadas por las operaciones de siembra de vegetación. Al término del período de establecimiento, el Contratista deberá remover toda vegetación seca y desechos de los trabajos de poda y jardinería.

# Sección XI. Anexos

**LETREOS, EMBLEMAS Y LOGOS**

El Contratista suministrará y mantendrá un letrero de 1.50 m de largo por 1.00 m de ancho, en lugar visible, durante el desarrollo del Proyecto y un letrero de 1.20 m. de ancho por 2.40 m de largo, que colocará en lugar visible, a la entrada de acceso al proyecto o donde indique el Gerente de Proyecto.

El costo de los letreros deberá ser incluido dentro del costo total del proyecto y serán construidos de acuerdo con las siguientes especificaciones: marco de metal; hojalata de 1/16" de espesor y letras de diferentes tamaños no menor de 3” de altura, pintadas con esmalte de acuerdo al nuevo modelo de Vallas de Proyectos establecidos por el Ministerio de Salud.

**Dentro de cada letrero deberá aparecer lo siguiente:**

a. El emblema del Ministerio de Salud

c. Nombre del Proyecto

d. Número del Contrato.

e. Monto de inversión.

f. Logo del Banco Interamericano de Desarrollo

g. Nombre del Programa y Contrato del Banco (Programa de Fortalecimiento de Redes Integradas de Servicios de Salud, FORIS. Contrato 3615/OC-PN

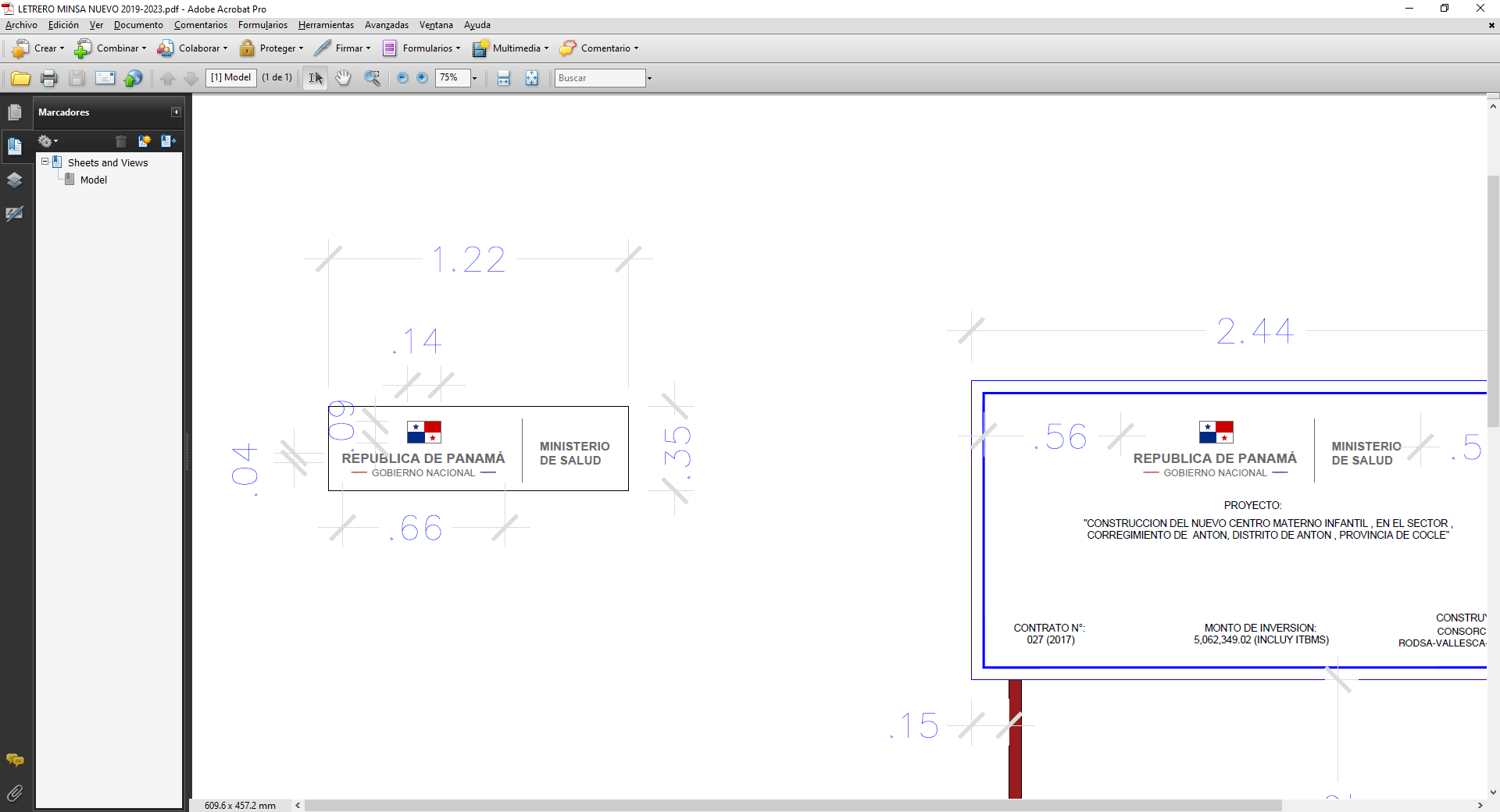
**LOGO DISTINTIVO**

Todas las estructuras llevarán el logo distintivo del MINSA visible. El Contratante proporcionará la lista de colores y el tamaño del logo. Se retocará la pintura en caso necesario o a solicitud del Gerente de Proyecto.

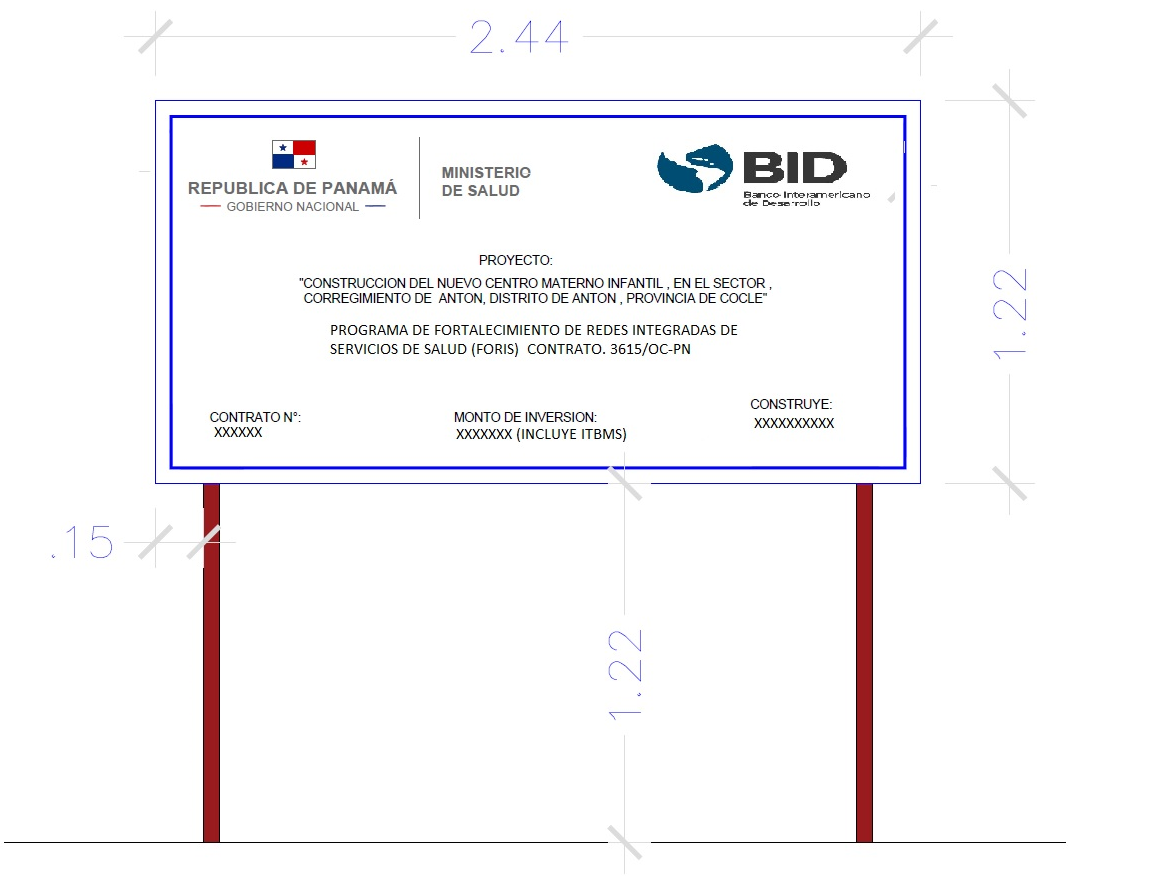
**LETREROS, VALLAS Y LOGO DE GOBIERNO A UTILIZAR**



**Dimension del logo**



**Modelo de Valla**



**Detalle de estructura de la Valla**

