ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO:

" READECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DE TALLER DE BIOMÉDICA EN PLANTEL “EL PARAÍSO” DEL MINISTERIO DE SALUD, SAN SALVADOR

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

CONTRATO DE PRÉSTAMO NO. 5874/OC-ES

CONTRATANTE: MINISTERIO DE SALUD

PAÍS: EL SALVADOR.

2026

Contenido

0. GENERALES 8
1. OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES. 9
1.1. GENERALIDADES 9
1.2. ALCANCES 9
1.3. SERVICIOS Y CONTROLES PROVISIONALES 9
2. DESMONTAJES, DEMOLICIONES E INTERVENCIONES 14
2.1. GENERALES. 14
2.2. DESMONTAJES Y DEMOLICIONES 15
2.3. INTERVENCIONES 17
3. INSTALACIONES PROVISIONALES 17
3.1. FORMA DE PAGO. 18
4. TERRACERIA 18
4.1. TRAZO Y NIVELACION 18
4.2. CORTE Y RELLENO PARA LA CONFORMACIÓN DE TERRAZAS 18
4.3. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES 18
5. RELLENOS 19
5.1. RELLENO COMPACTADO SUELO SELECTO 19
5.2. RELLENO COMPACTADO SUELO CEMENTO 19
5.3. RELLENO COMPACTADO PARA TUBERÍAS DE DRENAJE 20
5.4. SUSTITUCIÓN DE SUELOS 20
5.5. FORMA DE PAGO 20
6. CONCRETO ESTRUCTURAL 21
6.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES. 21
6.2. ENSAYOS, DOSIFICACIÒN Y CONTROL DE LA MEZCLA. 22
6.3. PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO. 24
6.4. NORMATIVAS 25
6.5. JUNTAS DEL COLADO. 26
6.6. ENCOFRADOS. 26
6.7. CURADO DEL CONCRETO. 27
6.8. ESTRUCTURAS DEFECTUOSAS. 27
6.9. JUNTAS DE DILATACIÓN. 28

6.10. ACABADOS DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO. 28
6.11. RESANES. 28
6.12. ACERO DE REFUERZO. 28
6.13. CIMENTACIONES SUPERFICIALES. 30
6.14. ELEMENTOS EMBEBIDOS 30
6.15. LIMPIEZA 31
6.16. MEDIDA Y FORMA DE PAGO 31
7. ESTRUCTURA METÁLICA 31
7.1. ALCANCE Y GENERALIDADES. 31
7.2. MATERIALES. 32
7.3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO 32
7.4. PINTURA 34
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. 35
8. CUBIERTA DE TECHO 35
8.2. FASCIA, CORNISAS Y CANALES 36
8.3. BOTAGUAS 38
9. ALBAÑILERÍA 39
9.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS 39
9.2. BLOQUES DE CONCRETO PARA PAREDES Y MUROS 39
9.3. MORTERO 40
9.4. PROCEDIMIENTO 41
9.5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO 41
10. DIVISIONES LIVIANAS 41
10.1. DIVISIONES DE PANEL CEMENTO REFORZADO 42
10.2. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO 42
11. PISOS 43
11.1. PISOS DE CONCRETO 44
11.1.1. PISOS DE CONCRETO ESTRIADO PARA RAMPAS 44
11.1.2. PISOS TIPO ACERA 45
11.2. PISOS DE PORCELANATO. 45
12. ACABADOS 47
12.1. REPELLOS 47

12.2. AFINADOS 47
12.3. PULIDO 48
12.4. SISADOS VERTICALES 48
12.5. ENCHAPE DE PORCELANTO DE 60 x 60 EN PAREDES 48
12.6. INSTALACIÓN DE ZÓCALO DE PORCELANATO 49
12.7. PINTURA 49
13. CIELOS FALSOS 54
13.1. CIELO FALSO CON SUSPENSIÓN DE ALUMINIO Y DE LOSETAS DE FIBRA MINERAL: 54
14. VENTANAS 55
15. PUERTAS 58
15.1. PUERTAS DE PANEL DE ALUMINIO Y POLIETILENO (ACM) 58
15.2. PUERTA COMBINADA DE PANEL DE VIDRIO Y ACM 60
15.3. PUERTAS METALICAS 61
15.4. PUERTAS DE FIBROPANEL DE DENSIDAD MEDIA (MDF) 62
15.5. DESCRIPCION DE LAS CERRADURAS 62
15.6. COLOCACION DE PUERTAS 62
16. MUEBLES FIJOS 63
16.1. MUEBLES FIJOS DE MADERA 63
17. SEÑALETICA Y MISCELÁNEOS 65
17.1. ROTULACIÓN DE AMBIENTES 66
18. EXTINTORES CONTRA INCENDIOS. 67
19. INSTALACIONES HIDRAULICAS 69
19.1. REFERENCIAS A LOS REGLAMENTOS Y NORMAS. 69
19.2. TRAZO LINEAL PARA TUBERÍAS. 70
19.3. DEMOLICIONES, DESMONTAJES, RETIROS. 70
19.4. REPARACIONES. 71
19.5. EXCAVACIONES, COMPACTACIONES Y DESALOJOS. 71
19.6. MATERIALES, NIVELACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS. 77
19.7. CANALES AÉREOS Y BOTAGUAS 81
19.8. TUBERÍAS VERTICALES. 82
19.8.1. BAJADAS DE AGUAS LLUVIAS 82
19.9. CAJAS Y CANALETAS. 83

19.10. RESUMIDEROS Y REGISTROS DE PISO. 84
19.11. SUMINISTRO E INSTALACIÓN GRIFOS. 84
19.12. VÁLVULAS. 84
19.13. PRUEBAS DE PRESIÓN, HERMETICIDAD Y DESINFECCION. 85
19.14. ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS. 86
19.14.2. LAVAMANOS CERÁMICO CON PEDESTAL 86
19.15. GRIFERIA 87
19.15.3. BARRA EN ÁREAS DE SERVICIO SANITARIO 87
20. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 87
20.1. GENERALIDADES 87
20.2. ALCANCE DEL TRABAJO. 88
20.3. TRABAJO INCLUIDO. 89
20.4. MATERIALES Y ACCESORIOS. 89
20.5. CANALIZACIONES SECUNDARIAS. 89
20.6. CONDUCTORES BAJA TENSION 90
20.7. EMPALMES. 91
20.8. CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME 91
20.9. TABLERO GENERAL, SUBTABLEROS, CAJA TÉRMICA Y CAJAS NEMA 93
20.10. PROTECCIONES DE TRANSIENTES (SPD) 94
20.11. CAJAS NEMA PARA MEDIO DE DESCONEXIÓN DE EQUIPOS 94
20.12. RED DE TIERRA 95
20.13. LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPOS 95
20.14. INTERRUPTORES 96
20.15. TOMACORRIENTES 96
20.16. PLACAS DE PARED 96
20.17. ALTURAS DE LAS SALIDAS 96
20.18. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS PARA AIRE ACONDICIONADO 97
20.19. PRUEBAS. 97
20.20. ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS. 97
20.21. RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR. 97
20.22. PLAN DE TRABAJO. 97
20.23. DOCUMENTOS FINALES. 98

20.24. CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS. 98
21. AIRE ACONDICIONADO 98
21.1. GENERALIDADES. 99
21.2. ALCANCE DE LA OBRA. 99
21.3. PLANOS DE DISEÑO, TALLER Y COMO CONSTRUIDOS. 100
21.4. PERSONAL EN LA OBRA. 101
21.5. NORMATIVA DE REFERENCIA. 101
21.5.2. NORMAS 101
21.6. CALIDAD DE EQUIPOS Y MATERIALES 102
21.7. CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS 102
21.8. CRITERIOS GENERALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR 102
21.9. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO 102
21.10. UNIDAD CONDENSADORA INVERTER 103
21.11. UNIDAD INTERIOR TIPO MINISPLIT 104
21.12. TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN 104
21.12.1. TUBERÍAS DE DRENAJE 104
21.13. CONTROL DE TEMPERATURA 105
21.14. EXTRACTOR DE AIRE TIPO TECHO (HONGO) 105
21.15. VENTILADOR EMPOTRADO A CIELO FALSO. 105
21.16. EXTRACTOR DE AIRE TIPO CIELO. 105
21.17. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. 106
21.17.1. CONDUCTOS DE LAMINA. 106
21.18. REJILLAS DE EXTRACCIÓN (RE) 107
21.19. REJILLAS LOUVER ABATIBLES 108
21.20. IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN 108
21.21. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO 108
21.22. RECEPCIÓN DE LA OBRA 109
21.23. SERVICIO DE MANTENIMIENTO 109
21.24. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANUAL DE SERVICIO 110
21.25. CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ADIESTRAMIENTO 111
21.26. GARANTÍA 111
22. SISTEMA DE SEÑALES DÉBILES 113

22.1. GENERALIDADES 113
22.2. ALCANCE Y CUMPLIMIENTOS OBLIGATORIOS 113
22.3. DOCUMENTOS A PRESENTAR A LA SUPERVISION 113
22.4. PERSONAL A CARGO DE EJECUTAR LA OBRA 114
22.5. DOCUMENTACION Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL CONTRATISTA 114
22.6. CONDICIONES 115
22.7. ALCANCE DEL TRABAJO 115
22.8. DEFINICIONES 115
22.9. RESUMEN DEL TRABAJO A EFECTUAR 115
22.10. PATCH CORDS DE COBRE 6A 116
22.11. SALIDAS DE INFORMACIÓN – JACK O OUTLET CAT 6A 116
22.12. TAPA PLÁSTICA EN EL PUESTO DE TRABAJO – FACEPLATE 117
22.13. CABLE UTP CAT 6A 117
22.14. RUTAS DE CABLEADO 117
22.15. PANELES DE CONEXIÓN - PATCH PANEL 48P CAT 6A 117
22.16. ORGANIZADORES DE CABLE 2U 118
22.17. CERTIFICACIÓN Y PRUEBAS 122
22.18. NORMAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS MATERIALES Y LA INSTALACIÓN 123
22.19. NORMAS APLICABLES PARA SISTEMA DETECCION DE INCENDIO 123
22.20. PLAZOS DE REPARACIÓN DE FALLAS 124
22.21. DETECCION DE INCENDIOS 124
22.22. DETECTOR HUMO FOTOELÉCTRICO 125
22.23. DETECTOR TÉRMICO 125
22.24. ESTACIÓN MANUAL 125
22.25. PARLANTE CON LUZ ESTROBOSCÓPICA 126
22.26. CANALIZACIÓN DE SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIO 126
22.27. PANEL DE CONTROL DE ALARMAS DE INCENDIO (FACP) 126

0. GENERALES

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Salud (MINSAL) establece las presentes Especificaciones Técnicas para la ejecución del proyecto de **"READECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DE TALLER DE BIOMÉDICA EN PLANTE "EL PARAÍSO" DEL MINISTERIO DE SALUD, SAN SALVADOR"**

NORMAS QUE APLICAN

REFERENCIAS A LOS REGLAMENTOS Y NORMAS

Todas las obras que se ejecuten se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos americanos y nacionales y estadounidenses que se aplican en cada caso en la República de El Salvador.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo que deba ser ejecutado y/o suministrado por La Contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos, aunque no se incluya en los planos y especificaciones, deberá satisfacer dichos códigos y los que aquí se mencionan:

a) Código de Salud, Ministerio de Salud El Salvador.
b) Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador, vigente con sus correspondientes normas técnicas.
c) Norma Técnica para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud de El Salvador.
d) Reglamento del Área de Ingeniería Sanitaria, vigente.
e) Las normas técnicas de la Oficina de Seguridad Urbana del Departamento de Bomberos o en su caso a las normas técnicas de la compañía aseguradora del inmueble. También deberán satisfacer lo indicado en las normas técnicas "National Fire Protection Association" para los sistemas contra incendio.
f) "American Society of Mechanical Engineers" (ASME) y "American National Standard Institute (ANSI), en sus códigos ASME /ANSI B31.9 y ASME B31.1
g) "American Society for Testing Materials" (ASTM) - D1785, D2665-A53. Las tuberías de cobre deberán cumplir con lo indicado en el código ASTM B.88 y ANSI B.16.22/18. (Para tuberías termoplásticas)
h) Building Code Requirements for Estructural Concrete and Comentary (ACI 318) de más reciente edición, del American Concrete Institute, para lo referente a concreto y acero de refuerzo, en Diseños Estructurales y Construcción.
i) Manual y Especificaciones del American Institute for Steel Construction (AISC) de más reciente edición, para lo referente al diseño de estructuras metálicas, perfiles de acero y demás elementos metálicos.
j) Normativa Técnica de Accesibilidad, Urbanística, Arquitectónica, Transporte y Comunicaciones.
k) Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Si algunas de las instalaciones o parte de ellas, tal y como se describen en los planos del proyecto y en estas especificaciones estuviese en conflicto o dejase de cumplir con alguno de los reglamentos antes señalados, La Contratista deberá indicarlo de inmediato a la Supervisión y éste, al Administrador del Contrato y presentar solución al respecto antes de proceder a ejecutar la instalación o parte de ella que esté en conflicto.
Si existiesen diferencias entre estas especificaciones y los reglamentos de El Salvador o entre las normas mencionadas, será el MINSAL, a través de la Administración del Contrato, quien decida sobre el particular.

ANTES DE ORDEN DE INICIO

a) La empresa que se adjudique el proyecto estará obligada a presentar los desgloses de costos unitarios de cada partida del formulario de oferta, en formato de Excel y PDF.
b) Realizar una reunión de Pre-Construcción con el personal de Dirección de la Obra, por parte del Contratista, incluyendo a Sub-Contratistas. En esta reunión se describirán las funciones y el respeto a la autoridad, definiendo las jerarquías, que se asigna a los responsables del Contratista y de la Supervisión las cuales deben ser expuestas y completamente comprendidas por todos los participantes.

1. OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES.

1.1. GENERALIDADES

La Contratista será plenamente responsable del suministro de materiales, equipos y herramientas para la elaboración de los trabajos que se describen en los planos constructivos y en Formulario de Oferta.

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

1.2. ALCANCES

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

- Instalaciones provisionales
- Sistemas provisionales

1.3. SERVICIOS Y CONTROLES PROVISIONALES

SERVICIOS BASICOS

La Contratista proveerá y pagará los servicios provisionales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra. De no ser necesario, según lo evaluado conjuntamente con la Supervisión y Administración de Contrato, en común acuerdo con las autoridades del Plantel “El Paraíso” del Ministerio de Salud.

SEGURIDAD

Deberá proveer los elementos necesarios como pasamanos, vallas protectoras, letreros, puntales, contravientos, estos deberán garantizar la seguridad de los obreros, visitantes o transeúntes y público en general. La Contratista será responsable del cuido y de la seguridad en general durante todo el proceso de ejecución de la obra hasta que esta sea recibida formal y definitivamente por la Administración del Contrato.

OFICINA

Instalaciones para albergar a todo el personal técnico del constructor que se desempeñará en el proyecto y de la supervisión, debiendo contar con las instalaciones eléctricas, de iluminación y de fuerza debidamente polarizadas, suficientes para garantizar un funcionamiento eficiente de las oficinas para la dirección técnica del proyecto. Las oficinas provisionales del constructor deberán contar con ventanas que aseguren una buena ventilación natural o artificial de las oficinas, iluminación suficiente y adecuada. Las oficinas tendrán una superficie requerida para la obra.

BODEGA

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

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

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

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

VESTIDOR Y SERVICIOS SANITARIOS

Áreas para personal obrero y auxiliar del proyecto. El tamaño de este conforme a la disponibilidad del terreno y atendiendo las indicaciones del supervisor.

Atendiendo lo dispuesto al respecto en el laudo arbitral vigente y por la Dirección General de Salud, el Contratista instalará servicios sanitarios provisionales en número suficiente. No se permitirá la utilización de letrinas de fosa y el Contratista, previa autorización de la Supervisión, podrá drenar los inodoros a tuberías de aguas negras provisionales u optar por el sistema de servicios sanitarios portátiles a los que deberá dar el mantenimiento adecuado. Se deberán instalar lavamanos en proporción de al menos uno, por cada dos inodoros.

La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del contratista, deberá ser escogida de común acuerdo con la Supervisión, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante y un servicio de vigilancia de tal forma que se evite cualquier desorden posible. Esto será exclusivamente de la responsabilidad del Contratista.

No se admitirá que el personal tome sus alimentos dentro del área de trabajo de la obra, pero se deberán establecer estaciones para darles de beber agua purificada en vasos desechables, que se desecharán en recipientes especiales junto al depósito de agua. Si fuera necesario cocinar o calentar los alimentos dentro de las instalaciones deberá hacerse fuera de las áreas en construcción, en un lugar que se determinará de común acuerdo con la supervisión mediante la aprobación de un plano de instalaciones provisionales el cual deberá contemplar un espacio para comedores.

La paralización de las obras por falta de energía eléctrica u otros servicios de infraestructura mencionada, no será motivo de prórroga o de pago adicional; por tal razón, el Contratista deberá mantener en la obra generadores eléctricos, para llenar las necesidades mínimas del trabajo en el caso de que existiesen cortes de energía por cualquier causa, sin costo adicional para el Propietario. Los costos de las instalaciones.

BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS

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

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

SEÑALIZACIÓN

Durante la ejecución de la obra, el contratista debe colocar las señales de prevención, avisos de peligro durante el día y la noche, de fácil lectura e identificación. Ningún trabajo de demolición o fundación se podrá llevar a cabo sin las respectivas señales de peligro debidamente ubicadas.

Objetivos que se deben tener en cuenta en la señalización:

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

EQUIPO, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE TRABAJO.

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

Todos los equipos, máquinas, herramientas e implementos de trabajo deberán estar dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.

EQUIPOS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.

Todo trabajo requiere de elementos de seguridad, estos elementos se determinan con el panorama de riesgos que el contratista debe presentar donde se identifican los riesgos a los que estén sometidos. A continuación, se enuncian los más comunes, sin embargo, si se requiere algún elemento que no se mencione en este listado es obligación del contratista suministrarlo sin recargo alguno. Los equipos de protección personal deberán ser de materiales de buena calidad que resistan su uso normal y deberán ser revisados periódicamente. Si se encontrase un daño evidente o desgaste excesivo, deberá ser retirado del servicio.

El personal deberá estar equipado con los siguientes elementos:

CASCO DE SEGURIDAD

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

ANTEOJOS O GAFAS DE SEGURIDAD.

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

PROTECCIÓN AUDITIVA

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

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

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

PROTECCIÓN FACIAL

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

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

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

EQUIPOS ESPECIALES

Cinturón de seguridad: Se deberá utilizar en todos los trabajos donde las labórese realizan en alturas. El conjunto cinturón-correa de amarre es indispensable para sostener durante un lapso de tiempo al trabajador en lugares elevados.

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

CONTROL DE POLVO

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

LIMPIEZA

Todas las áreas pavimentadas, jardines, calles existentes, pasillos internos adyacentes a la zona de construcción se mantendrán limpias de tierra y desperdicios que resulten de los distintos procesos; para el caso de calles y accesos, estos deberán mantenerse despejados y permitiendo el paso, ya

sea para el mismo personal de la obra o para los Suministrantes. Durante todo el proceso constructivo La Contratista protegerá muebles, equipo, artefactos sanitarios, ventanales, etc. que ya se hayan instalado

No se permitirá que existan desperdicios y sobrantes de la construcción, en ningún lugar de la obra por más de tres días y en cuanto se requiera, deberá desalojarse inmediatamente. La Contratista deberá realizar una limpieza y desalojo general para la entrega del proyecto.

LOS TRABAJADORES

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

DERECHOS, IMPUESTOS, LEYES Y REGLAMENTOS

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

DERECHOS DEL MINSAL

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

PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

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

FORMA DE PAGO

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

2. DESMONTAJES, DEMOLICIONES E INTERVENCIONES

2.1. GENERALES.

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

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

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

Aquellos elementos desmontados que la Supervisión en conjunto con las autoridades del Laboratorio de Biomédica sean catalogados como reutilizables serán entregados en las mejores condiciones posibles, para su debido resguardo, al Laboratorio de Biomédica.

La Contratista para este tipo de trabajo debe considerar:

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

2.2. DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

ALCANCES

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

- Desmontaje de lámina metálica.
- Desmontaje de luminarias.
- Desmontaje de puertas y ventanas.
- Demolición de paredes.
- Demolición de piso para instalaciones hidráulicas.
- Remoción de cables eléctricos, lámparas en áreas de intervención.
- Todo desmontaje y/o demolición que resulte necesario efectuar para la ejecución de todas las obras descritas en estas especificaciones técnicas, plan de oferta y planos constructivos.

DESMONTAJE DE LUMINARIAS

El alcance del desmontaje de las luminarias de pared incluye sello de agujeros y traslado del circuito existente.

DESMONTAJE DE PUERTA

La contratista deberá desmontar la puerta existente ubicada en el Laboratorio de Biomédica, cuidando no dañar las paredes a las cuales están sujetas ni la puerta con todos sus elementos, luego de desmontarla procederá a realizar resane de hueco con división liviana y acabado final según se indique. Está puerta será la que se reutilizará en el Taler de Biomédica como se indica el plano donde se indique.
Incluye: desmontaje de mocheta.

DEMOLICION DE PAREDES DE MAMPOSTERIA

El tramo a demoler se encuentra indicado en los planos constructivos y el contratista deberá realizar una inspección previa a la elaboración de su oferta para distinguir cualquier otra consideración para estimar su costo. En aquellos casos donde el elemento a demoler contenga instalaciones eléctricas o hidráulicas, el contratista deberá de considerar los costos e inconvenientes que estos podrían provocar al momento de la demolición.
El contratista será responsable de todo daño causado por la incorrecta ejecución de las actividades. Por lo que deberá cuidar no afectar al personal, el ambiente, redes de servicio público y estructuras a conservar. No deben destruirse elementos que no estén previstos en los planos, ni elementos que no sea necesario destruir para la ejecución de los trabajos.
No se permitirá utilizar materiales provenientes de la demolición en trabajos de la nueva edificación, salvo expresa autorización escrita del Supervisor de Obra.
Los materiales desechables serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, para su posterior desalojo en sitios previamente aprobados por las entidades y personal correspondiente.

ACTA DE ENTREGA DE LO DESMONTADO

Se entregará por inventario y mediante acta a las autoridades del Laboratorio de Biomédica o a la persona que éste designe, a través de la Administración del Contrato, todo el material producto del desmontaje y que lo indique el presente documento bajo las indicaciones del mismo, a la brevedad posible a partir de la fecha en que se dé por recibido la labor de desmontaje. El resto del producto del desmontaje será desalojado inmediatamente al igual que los productos de la demolición.

FORMA DE PAGO
Estas partidas se pagarán como se indica en el formulario de oferta.

2.3. INTERVENCIONES
ALCANCES
Se refiere a las intervenciones a realizar en los ambientes existentes, con el objeto de dejarlo en condiciones apropiadas para su funcionamiento.
Las INTERVENCIONES a desarrollar en cada uno de los casos que se presente y el grado de reparación de cada elemento estará especificado en el Formulario de Oferta y planos constructivos, lo cual dependerá y se adaptará a las condiciones encontradas en el Proyecto. El trabajo incluido en esta actividad comprende todas las reparaciones de elementos existentes en el área a intervenir

Se incluirá la mano de obra, equipo, herramientas y accesorios para la correcta ejecución de las actividades.

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

3. INSTALACIONES PROVISIONALES

Esta partida comprende la construcción de cercas perimetrales, bodega de materiales, oficinas de campo, instalaciones y servicios provisionales de electricidad, agua potable y sanitarios. El contratista deberá de incluir la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y todo lo necesario para que las instalaciones provisionales y el proyecto se ejecuten sin demoras, ni contratiempos.
Las bodegas deberán cumplir con dimensiones mínimas para el resguardo de todos los materiales y equipos a utilizar en el proyecto. Como propuesta se sugiere dimensiones mínimas de 6x4 m.
Las dimensiones para las oficinas del contratista, supervisión y laboratorio deberán poseer como mínimo un área de 5x3 m más servicios sanitarios de lavar para cada oficina.
Dimensiones menores a la sugerida deberá ser justificada.
El mobiliario deberá ser lo mínimo a suministrar tal como 1 escritorio, 2 sillas, un archivo, para cada oficina. El cerramiento perimetral deberá ser con lámina galvanizada calibre 26, con estructura de madera de pino con una altura mínima de 1.8 m y será colocada en todo el perímetro del terreno.

Las instalaciones sanitarias provisionales deberán ser instaladas dentro del área delimitada del proyecto y constará de un servicio sanitario por cada 15 personas.

En el caso que se emplee personal femenino, El Contratista deberá proporcionar servicios sanitarios exclusivo para mujeres, acorde a la cantidad de usuarios por servicio sanitario.

Se suministrará e instalará un rotulo provisional de Aviso de Ejecución de dimensiones y características tal como se detallan en el Anexo 1 de estas Especificaciones Técnicas.
Deberá construirse de estructura y marco de madera, cuartón, costanera y riostra de pino y forro de lámina galvanizada aluminio y zinc calibre 26. Fondo blanco y letras de color azul RGB y dimensiones tal y como se detallan en el anexo 1. La ubicación de este rotulo será estratégico para su visualización y será de común acuerdo con El Supervisor y Propietario

3.1. FORMA DE PAGO.

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

4. TERRACERIA

4.1. TRAZO Y NIVELACION

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

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

4.2. CORTE Y RELLENO PARA LA CONFORMACIÓN DE TERRAZAS

4.3. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES

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

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

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

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

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

Este trabajo incluye lo siguiente:

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

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

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

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

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

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

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

2.1.1 FORMA DE PAGO

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

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

5. RELLENOS

5.1. RELLENO COMPACTADO SUELO SELECTO

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

Todos los rellenos compactados deberán ser depositados en capas horizontales no mayores de 15 y 10 cm, las que deberán ser humedecidas y compactadas mediante apisonadoras mecánicas o manuales respectivamente, debiendo alcanzar el 95% de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-180.

Si El Contratista sin autorización excavara y/o rellenará más de lo indicado, no será pagado como extra y estará obligado a excavar y/o rellenar y compactar por su cuenta, hasta el nivel indicado utilizando todos los materiales y sistema de construcción aprobado por el Supervisor. La compactación deberá efectuarse colocando las capas de material de relleno aprobado por el Supervisor, que en ningún caso serán mayor de 10 cm de espesor para compactación manual y 15 cm. para compactación mecánica, se compactará cada capa cumpliendo con la norma AASHTO T-180 antes de colocar la siguiente.

5.2. RELLENO COMPACTADO SUELO CEMENTO

Antes de rellenar se removerá todo el escombro, material orgánico y cuerpos extraños y no se rellenará contra paredes, muros, fundaciones, etc. sin antes obtener la aprobación del Supervisor.
El material granular estará compuesto por una capa de grava con arena limosa sin finos plásticos.

La compactación con suelo cemento se hará en capas de 10 cm con equipo adecuado, hasta alcanzar el 95% de densidad máxima seca obtenida en Laboratorio, según Norma ASTM D-1557-86. Cuando se especifique suelo cemento, la compactación se hará con una mezcla en una proporción volumétrica de suelo cemento según norma ACI 230 o una mezcla que produzca suelo cemento con una resistencia superior a 14 kg/cm2 a los 7 días (tabla 5.1 ACI230.1R-09) , o en su defecto, como lo indiquen los planos estructurales, el Laboratorio de suelos y materiales o la Supervisión externa; en todo caso, la mezcla deberá compactarse hasta alcanzar el 100 % del peso volumétrico seco máximo de la prueba AASHTO T-134, a la humedad óptima, según pruebas especificadas en planos. Se usará cemento "Portland" tipo I, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 o cemento hidráulico bajo norma ASTM C-1157 o cemento adicionado hidráulico de la norma ASTM C595, el que considere necesario para alcanzar la resistencia especificada.

El tiempo de tendido y compactado del suelo cemento deberá ser menor de 1.5 horas, contado a partir de la adición del cemento. Pasado ese tiempo, la mezcla no podrá usarse como suelo cemento, pero puede usarse como suelo normal.
El material de relleno estará razonablemente libre de raíces, hojas, desechos orgánicos y escombros, así como también de piedras que tengan un diámetro superior a 5 cm El relleno será hecho en capas horizontales de un espesor máximo de material suelto de 15 a 20 cm; para compactar las capas del relleno se utilizarán compactadores motorizados.
El proceso de compactación será como se indica en el apartado de RELLENO COMPACTADO.
El Contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo a los ejes, medidas y niveles marcados en los planos, para lo cual establecerá las referencias altimétricas mediante Bancos de Marca establecidos dentro y fuera de la construcción.
El Contratista será responsable de que el trabajo terminado esté conforme con los alineamientos, niveles, pendientes y puntos de referencia indicados en los planos o por el Supervisor. El Contratista puede trazar la construcción desde el momento en que reciba el sitio donde ha de construirse, pero se abstendrá de comenzar las excavaciones hasta que el Supervisor lo autorice previa revisión y aprobación de los trazos y niveles. No se harán pagos adicionales en concepto de trazo.

5.3. RELLENO COMPACTADO PARA TUBERÍAS DE DRENAJE

Los rellenos sobre tuberías deberán realizarse después de haber efectuado las pruebas respectivas y de haber obtenido el visto bueno del Supervisor. El relleno se realizará en capas sucesivas, aproximadamente a niveles que no excedan de 15 cm después de haber sido compactadas, Igual a lo descrito anteriormente, se procederá a rellenar las zanjas después de haberse instalado la tubería, procediendo a compactar capas sucesivas, primero a ambos lados de la misma hasta cubrirla totalmente y alcanzar la rasante del proyecto.
En la primera parte deberá ponerse cuidado para compactar completamente el material en los costados de la tubería usando especialmente material selecto. No se permitirá que opere equipo pesado sobre una tubería hasta que se haya rellenado y cubierto por lo menos con cincuenta centímetros de material compactado. Ningún pavimento ni material se colocará sobre ningún relleno hasta que éste haya quedado perfectamente compactado y asentado y haya sido aprobado por el Supervisor.

5.4. SUSTITUCIÓN DE SUELOS

El material sobre excavado se evaluará o sustituirá por cualquiera de los métodos siguientes:
Si el material excavado o sobre excavado resulta adecuado tendrá que ser aprobado por el laboratorio de suelos y La Supervisión, para usar el mismo en el relleno y compactando de la forma descrita.
Después de terminado el relleno compactado y excavaciones hasta los niveles proyectados, el material sobrante será desalojado del área de trabajo, disponiéndolo dentro o fuera del terreno en la forma que disponga el Supervisor.

5.5. FORMA DE PAGO

El pago del material de desalojo estará incluido en la partida de excavación.

6. CONCRETO ESTRUCTURAL

El trabajo de esta sección incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo, servicios y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todas las obras de concreto según se indica en los planos el contratista proveerá transporte, colocación, colado, protección, resanado y acabados de la; erección, desmantelamiento de encofrados, suministros y colocación de acero de refuerzo.

6.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

a) Cemento.

Se usará cemento "Portland" tipo I, calidad uniforme que llene los requisitos ASTM C-150 o cemento hidráulico bajo norma ASTM C-1157. El cemento será entregado en la obra en su empaque original y será almacenado bajo techo sobre plataformas que estén por lo menos 15 cm. sobre el suelo, asegurando protección contra la humedad.
Las diferentes marcas o clases de cemento deberán almacenarse separadamente y ser aprobados previamente por el Supervisor.
No se permitirá el uso de cemento endurecido por almacenamiento o parcialmente fraguado en ninguna parte de la obra.
Los agregados del Concreto llenarán los requisitos para agregados de Concreto ASTM C 33, y los resultados de los ensayos deberán ser presentados al Supervisor para su aprobación.

b) Agregados del concreto.

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

El tamaño máximo de los agregados no será mayor que 1/5 de la dimensión más angosta entre los costados de los encofrados, ni de 3/4 de la separación libre entre las varillas o paquetes de varillas de refuerzo o entre las mismas varillas y los moldes.
El agregado fino será arena de granos duros, libres de impurezas. Su módulo de finura será entre 2.3 y 3.1 y deberán cumplir los demás requisitos que establece ASTM C-33.

La granulometría de los agregados gruesos y finos quedará dentro de los límites indicados en la designación ASTM C 33.
Los tipos y grados de concreto serán los mismos en todo el trabajo; si por alguna circunstancia fuere necesario usar otros, lo comunicará el Contratista al Supervisor, y se hará nuevo diseño de mezcla por un laboratorio aprobado por el Supervisor.

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

c) Agua.

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

d) Aditivos.

El Supervisor podrá autorizar, caso por caso, el uso de aditivos, toda vez que estos cumplan con las especificaciones ASTM C-494 para aditivos de reducción de agua y modificación del tiempo de fraguado; ASTM C-1017, para aditivos para producir concreto fluido; ASTM C 260, para aditivos incorporadores de aire. Los cuales debe ser producidos por fabricantes de reconocido prestigio y empleados según las instrucciones impresas de los propios fabricantes. Antes de emplear cualquier aditivo, se efectuarán ensayos previos de cilindros, para verificar el comportamiento del concreto combinado con dicho aditivo. Durante todo el período de los trabajos ejecutados con aditivos, deberá llevarse un control continuo de las proporciones de la mezcla y de la calidad del producto.
No habrá pago adicional, cuando los aditivos sean usados a opción del Contratista, o cuando sean requeridos por el Supervisor como medida de emergencia para remediar negligencias y errores imputables al Contratista.

6.2. ENSAYOS, DOSIFICACIÒN Y CONTROL DE LA MEZCLA.

a) Generalidades.

El concreto para todas las partes del trabajo deberá ser de la calidad especificada y capaz de ser colocado sin segregación y de desarrollar cuando endurezca, todas las características requeridas por estas especificaciones y por los documentos contractuales.

b) Ensayos.

El concreto será controlado y mezclado en proporción tal que asegure una resistencia mínima de ruptura de 210 Kg/cm^2 a los 28 días, para Zapatas Corridas, Vigas de Fundación, Columnas y Nervios, Vigas Soleras y Vigas de Coronamiento.

El mortero para el pegamento de bloque de concreto, deberá ser de una resistencia mínima de 175 kg/cm2, en el caso del mortero (grout) para el lleno de celdas deberá tener una resistencia de 180 kg/cm2 como mínimo. Para el concreto de las aceras o cordones este deberá ser de resistencia mínima a la compresión de 175 kg/cm2.

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

c) Dosificación

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

La granulometría y la proporción entre los diferentes componentes serán determinadas por el diseño de la mezcla, a manera de obtener la resistencia especificada.
El concreto deberá fabricarse siguiendo las proporciones de diseño y las mezclas obtenidas deberán ser plásticas y uniformes. El revenimiento de las mismas deberá ser de 4 a 5 pulg.
En la dosificación del agua para la mezcla se tomará en cuenta el estado de humedad de los agregados al momento del uso. En ningún momento las mezclas podrán contener agua en cantidad mayor de la establecida en el diseño. Se podrá usar mayor cantidad de agua, previa autorización escrita del Supervisor, únicamente cuando al mismo tiempo se aumente la cantidad de cemento, en proporción tal que se conserve la misma relación agua cemento y la resistencia especificada. El Contratista podrá usar concreto premezclado en cuyo caso deberá cumplirse con las normas "Standard Specifications for Ready Mixed Concrete" de la ASTM C 94. Además, el Contratista proporcionará al Supervisor copia de las especificaciones técnicas del Contrato celebrado con la empresa que efectuará el suministro, así como las curvas de resistencia o el certificado de calidad de dicho concreto lo cual no exime al Contratista de la responsabilidad de obtener resultados satisfactorios de acuerdo al capítulo 26 del reglamento ACI-318-14.

d) Calidad y cantidad de las muestras.

El Contratista pondrá a la orden del Supervisor, 15 días, por lo menos, antes de empezar a usar mezclas, 6 cilindros de prueba por cada mezcla especificada.
Durante el progreso de la obra se obtendrán, como mínimo 3 muestras de 3 cilindros cada una por cada 25 m^3, (y en caso de ser menos m^3, se aplicará esa misma cantidad de pruebas o las que determine el Supervisor), de concreto a depositar. Se ensayará un cilindro de cada una de estas muestras a los 7 días y las otras dos muestras a los 28 días. Estos cilindros se obtendrán durante la etapa de colado, no debiendo obtenerse todos de la misma revoltura o entrega, si se usare concreto premezclado. Las pruebas se harán dé acuerdo con las especificaciones ASTM C 39.
En caso de que las pruebas a los 7 días indicasen baja resistencia deberán probarse los cilindros restantes a los 14 días; si estos resultados también fueran deficientes se ordenará por parte del Supervisor la toma de núcleos en los sitios donde se haya colocado este concreto y se ensayarán por cuenta del Contratista.
El 80% de los cilindros probados a los 28 días deberán tener una resistencia de ruptura 1.14 f'c como promedio, pero ningún cilindro deberá tener una resistencia menor de 210 kg/cm^2.
Cuando toda estructura o parte de ella según la prueba de ruptura y de núcleos no satisfaga la resistencia de diseño, será demolida y todos los gastos ocasionados correrán por cuenta del Contratista.

1. Frecuencia de Muestreo

El Contratista notificará al Supervisor al menos 15 días antes del inicio del colado sobre el diseño de mezcla a utilizar. Durante el progreso de la obra, las muestras para pruebas de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deberán tomarse conforme a lo más restrictivo de los siguientes criterios:

- Una vez al día.
- Por cada **115 m^3** de concreto colocado.
- Por cada **460 m^2** de área de losas o muros.

2. Preparación y Ensayos (ASTM C31 y C39)

Para cada muestra, se moldearán los cilindros necesarios para cumplir con la definición de "prueba de resistencia" según el diámetro elegido:

- Si se usan cilindros de **100 x 200 mm**, una prueba consiste en el promedio de **3 cilindros** ensayados a los 28 días.
- Si se usan cilindros de **150 x 300 mm**, una prueba consiste en el promedio de **2 cilindros** ensayados a los 28 días.
- Se deberán moldear cilindros adicionales para ensayos de información a los 7 días (generalmente uno por muestra) para monitorear la evolución de la resistencia.

3. Criterios de Aceptación

Se considerará que la resistencia del concreto es satisfactoria si se cumplen ambos requisitos:

1. Cada promedio aritmético de todos los conjuntos de tres pruebas de resistencia consecutivas es igual o superior a f'c.
2. Ninguna prueba individual de resistencia (promedio del grupo de cilindros a 28 días) es menor que f'c - 36 kg/cm^2 (3.5 Mpa) (cuando f'c ≤ 357 kg/cm^2 (350 Mpa).

4. Evaluación de Resultados Deficientes

Si los ensayos a los 7 días indican una resistencia inusualmente baja, el Contratista y el Supervisor deben revisar inmediatamente los procedimientos de curado y protección. Si los resultados a los 28 días no cumplen los criterios de aceptación, se procederá según el **ACI 318**:

- **Paso 1:** Evaluar si la capacidad de carga de la estructura está comprometida.
- **Paso 2:** Si la duda persiste, se autorizarán pruebas de núcleos (corazones) siguiendo la **ASTM C42**. Se tomarán 3 núcleos por cada prueba de resistencia deficiente.
- **Paso 3:** El concreto se considera estructuralmente adecuado si el promedio de los 3 núcleos es al menos el **85% f'c** y ningún núcleo individual es menor al **75% de f'c**.

Nota sobre Demolición: La demolición debe ser el último recurso. El ACI 117 y 318 sugieren que si los núcleos fallan, se pueden realizar pruebas de carga analíticas o físicas antes de ordenar la remoción total, siempre que la seguridad estructural esté debidamente validada por el Ingeniero Estructural.

6.3. PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

El concreto se preparará exclusivamente con mezcladoras mecánicas de tipo apropiado y sólo en la cantidad que sea necesaria para el uso inmediato.
No se podrá usar el concreto que no haya sido colocado en su sitio a los 30 minutos de haberse añadido el agua al cemento para la mezcla. El concreto premezclado que haya sido entregado en la obra en camiones mezcladores podrá colocarse en el término de 50 minutos, calculados desde el

momento en que se ha añadido el agua al cemento. Los tiempos aquí indicados serán ajustados adecuadamente en caso de usarse aditivos en la mezcla. El concreto será colocado preferiblemente durante las horas diurnas; el Supervisor podrá aprobar, caso por caso, la colocación de concreto en horas nocturnas, toda vez que en el área de trabajo haya sido instalado, con la debida anticipación un adecuado sistema de iluminación, y que las condiciones meteorológicas sean favorables. La autorización para iniciar un colado se dará por escrito.

No se colocará ningún concreto hasta que el Supervisor haya aprobado: la profundidad y condición de las fundaciones, los encofrados, el apuntalamiento y la colocación del refuerzo, según sea el caso. El Contratista será responsable de dar aviso por escrito al Supervisor con 48 horas de anticipación al día en que se requiera la inspección, para que ella pueda realizar dichas inspecciones. Dichas inspecciones se efectuarán sólo en horas diurnas y nunca en días de asueto obligatorio, días festivos, días sábados por la tarde y domingo; por lo tanto, el Contratista deberá tomar en cuenta lo anterior para hacer sus solicitudes de inspección.
En la colocación de concreto en formaletas hondas se deberá usar embudo en la parte superior y tubos de metal o de hule (Elephant trumps) para evitar salpicar las formaletas y el acero de refuerzo y evitar la segregación del concreto. Se deberá hacer ventanas en los encofrados para no verter concreto desde alturas mayores de 1.50 m.
El concreto deberá ser colocado tan cerca de su posición final como sea posible y no deberá ser depositado en gran cantidad en un determinado punto, para luego extenderlo y manipularlo a lo largo de las formaletas.

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

Si la mezcladora se parase por un período de 20 minutos durante un colado, antes de renovar el funcionamiento deberá ser limpiada, removiendo los materiales de los mezclados anteriores. Durante todo el período de la construcción del concreto deberá disponerse de 2 mezcladoras como mínimo, aunque no necesariamente se usen simultáneamente. La capacidad de las mezcladoras será de 2 bolsas como mínimo.
Cualquier sección del concreto que se encuentre porosa, o haya sido revocada, por ser defectuosa en algún otro aspecto, deberá removerse y reemplazarse en todo o en parte, enteramente a costa del Contratista, según lo ordene el Supervisor.

6.4. NORMATIVAS

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de concreto estructural a construir cumple con LA NORMA TECNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el “Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador” la construcción se encuentra en la Zona I.

6.5. JUNTAS DEL COLADO.

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

El Contratista deberá informar con anterioridad al Supervisor para su aprobación, sobre el tiempo de fraguado inicial que utilizará en el colado de cada uno de los elementos de construcción, para lo cual se hace responsable El Contratista o el Suministrante del concreto premezclado, indicando la cantidad y tipo de aditivo que se propone usar para retardar el fraguado Las juntas de colado en columnas y vigas se efectuarán de acuerdo con las siguientes normas: Se recortará la base de apoyo por medio de cincel para dejar una superficie rugosa de concreto sano, perfectamente limpia y horizontal.
Inmediatamente antes de colocar nuevo concreto, la superficie deberá escarificarse apropiadamente para la adherencia del concreto. La superficie de la junta de colado será limpiada cuidadosamente de todas las partes porosas y sueltas y las materias foráneas, por medio de cepillo metálico y chorro de agua y/o aire a presión, humedecida con agua.

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

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

6.6. ENCOFRADOS.

Se podrán usar encofrados de madera o metálicos; si se usaran estos últimos, se hará atendiendo las indicaciones del fabricante.
Los encofrados de madera, serán diseñados y construidos con suficiente resistencia para soportar el concreto y las cargas de trabajo, sin dar lugar a desplazamientos después de su colocación y para lograr la seguridad de los trabajadores; deberá ser de madera laminada o cepillada donde el concreto sea aparente.
Deberán ser firmes y bien ajustados a fin de evitar escurrimientos y en tal forma que permanezcan perfectamente alineados sin deformarse ni pandearse.
Ningún colado podrá efectuarse sin antes obtener el Visto Bueno de los moldes por el Supervisor.
El concreto deberá alcanzar suficiente resistencia antes de retirar los encofrados y sus puntales. No se retirarán los encofrados de columnas antes de 72 horas de efectuado el colado. Los laterales de

moldes en vigas se retirarán después de 3 días de efectuado el colado y los asientos y puntales, después de 14 días, en el caso de paredes de concreto los moldes se retirarán pasados 7 días después de haberse realizado el colado.
Los moldes deberán permanecer húmedos dos horas antes de ser efectuado el colado. Cualquier defecto en el acabado de la superficie no deberá ser reparado hasta ser inspeccionado por el Supervisor, lo cual podrá ordenar la reparación parcial o total que incluye las medidas correctivas.
La estabilidad, rigidez e impermeabilidad del encofrado será de absoluta responsabilidad del Contratista. El Contratista será responsable por los daños causados por el retiro de los encofrados antes del tiempo y corregirá cualquier desperfecto ocasionado por encofrados defectuosos. Si la calidad del encofrado no satisface los requisitos citados anteriormente, esta deberá ser removida y reconstruida por cuenta del Contratista.

6.7. CURADO DEL CONCRETO.

El contratista deberá presentar atención especial al curado de concreto, iniciando el curado tan pronto como haya fraguado suficientemente, y nunca después de pasadas 4 horas de su colocación, el curado del concreto deberá durar 14 días como mínimo.
En superficies horizontales el concreto deberá curarse manteniéndose húmedo por inmersión o por medio de tela arena, mojadas constantemente.
En superficies verticales deberá mantenerse la formaleta perfectamente húmeda durante el periodo en que este se encuentre sobre el miembro; posteriormente deberá aplicarse algún compuesto específico para el curado, aprobado por la Supervisión y de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.

6.8. ESTRUCTURAS DEFECTUOSAS.

a) Estructuras defectuosas.

Cada vez que la inspección visual de la obra ejecutada, o los ensayos de ruptura de los cilindros de pruebas de carga, indiquen el concreto colado no se ajusta a los planos o a las especificaciones, se tomarán las medidas tendientes a corregir la diferencia, según lo prescriba la Supervisión, sin costo alguno para el Contratante.
Cuando fuere necesario corregir las deficiencias, habrá que demoler las estructuras, por cuenta del contratista y reponer, también por su cuenta, el material y el trabajo ejecutado.
Donde exista duda respecto a la calidad del concreto de una estructura, aun cuando se hayan hecho los ensayos de ruptura de cilindros de prueba, la Supervisión podrá exigir anteriores ensayos de ruptura con muestras de concreto endurecido, según la norma ASTM C-42, u ordenar pruebas de carga para la parte de la estructura donde se haya colocado el concreto que se pone en duda.
Será por cuenta del contratista, el pago de estas pruebas ordenadas posteriores a los ensayos.

b) Tolerancias.

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

6.9. JUNTAS DE DILATACIÓN.

Las juntas de dilatación aparecen detalladas en los planos estructurales, así como los materiales de relleno entre ellas, para su aplicación seguirán las instrucciones del fabricante.
Para los pisos, las juntas se rellenarán con durapax y thioflex, en la forma y espesores detallados en los planos.

6.10. ACABADOS DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO.

Las reparaciones de las imperfecciones del concreto correrán a cuenta de El Contratista, y se complementarán dentro de las 24 horas subsiguientes a la remoción de los encofrados.
Las superficies imperfectas superficiales podrán ser corregidas con mortero de cemento, utilizando la misma dosificación que la del concreto.
El trabajo debe ser ejecutado de manera que no sea fácilmente identificable después de hecha la reparación.

6.11. RESANES.

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

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

6.12. ACERO DE REFUERZO.

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

Deberá cumplir con las especificaciones estándar para varillas de refuerzo en concreto armado ASTM A 615, así como, la especificación ASTM A 305, para las dimensiones de las corrugaciones. Su esfuerzo de fluencia será de 2800 o 4200 Kg/cm², según se especifique en los planos estructurales.
El acero de refuerzo deberá estar libre de defectos de manufactura y su calidad deberá estar garantizada por el fabricante y justificado por el Contratista, antes de su uso, por medio de pruebas realizadas en el material entregado a la obra.

6.12.1. COLOCACIÓN DEL REFUERZO

El Contratista cortará, doblará y colocará todo el acero de refuerzo, de acuerdo con lo que indiquen los Planos y Especificaciones o como ordene el Supervisor. Todo el refuerzo deberá estar libre de

óxido suelto; de aceite, grasa u otro recubrimiento que pueda destruir o reducir su adherencia con el concreto. Se utilizarán cubos de concreto, separadores y amarres, para asegurar la posición correcta del refuerzo y evitar su desplazamiento durante el colado.

El anclaje del acero de refuerzo entre miembros de donde debe existir continuidad, será como mínimo lo indicado en los planos estructurales a partir de la sección crítica o plano de intersección de dichos miembros.
El anclaje a la terminación de elementos estructurales donde no exista continuidad, deberá efectuarse como se especifica en los planos.

6.12.2. DOBLADO.

Todas las barras deberán ser rectas, excepto donde se indique en los planos; los dobleces se harán en frío, sin excepción. El doblado de las barras de refuerzo deberá hacerse cumpliendo con el Capítulo 25 del ACI 318-14.
Las barras normalmente no llevarán ganchos en sus extremos, excepto donde se indique en los planos. Se doblarán las varillas alrededor de un perno de doblaje, de tal manera que no se agriete su radio exterior al efectuarse los dobles, para tal efecto considerar los valores siguientes:
Ganchos estándar a 90o y 180° igual a 6 veces el diámetro de la varilla a doblar.

6.12.3. ESTRIBOS.

Los estribos se construirán estrictamente en la forma en que están indicados en los planos. No se permitirá calentar las barras antes de doblarlas para formar los estribos; para ejecutar estos dobleces deberán utilizarse dobladores especiales, que no dañen el acero.
Los estribos en nervios y soleras se harán de una sola pieza y cerrados; Los extremos se harán con un gancho estándar de 135° con una extensión de seis veces el diámetro del estribo, pero no menor que 7.5 cm.

6.12.4. TRASLAPES

Las Longitudes de traslape se harán como se muestra en planos.
Los traslapes, deberán ser como se indica en los planos estructurales. La zona del traslape quedará firmemente amarrada con alambre.
Los traslapes en soleras deberán localizarse de acuerdo con los detalles especificados en los planos de taller que deberán presentar El Contratista cuando sea requerido y deberán ser aprobados por el Supervisor
Las grapas complementarias deberán enlazar a una varilla longitudinal de la periferia; se harán con ganchos estándar de 135° en un extremo, con una extensión de no menos de 7.5 cm, en el otro extremo será de 90°.
Todos los dobleces se harán en frio y de acuerdo al ACI 318, ningún acero parcialmente embebido en el concreto debe doblarse en la obra excepto cuando así lo indiquen los planos estructurales o lo permita el Supervisor del proyecto.
No se permitirá traslapar más de 50% del refuerzo longitudinal en una misma sección de un elemento. Los traslapes deberán hacerse en varillas alternas y la separación entre dos secciones consecutivas de traslape no será menor a 40 veces el mayor diámetro de las varillas traslapadas.

6.12.5. LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DEL REFUERZO.

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

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

6.12.6. ALMACENAJE.

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

6.12.7. PRUEBAS DEL ACERO DE REFUERZO

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

6.12.8. INSPECCIONES Y APROBACIÓN

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

6.13. CIMENTACIONES SUPERFICIALES.

Soleras de fundación y Zapatas

En las construcciones de soleras de fundación y zapatas, se procederá de la siguiente forma:

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

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

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

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

6.14. ELEMENTOS EMBEBIDOS

Todo ducto, tubería o cualquier otro elemento que esté embebido en concreto deberá cumplir con los requisitos mínimos expresados en el ACI-318-14 Capítulo 17. Se deberán elaborar planos taller de la ubicación de cada elemento, sin importar su naturaleza.

A continuación, se anotan los requerimientos más comúnmente aplicables, sin excluir de esta especificación aquellos que no son redactados aquí, pero que están presentes en el Capítulo 17 del ACI-318-14.

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

a. Se instalarán hasta que todo el refuerzo esté en su lugar.

b. No se permitirá la inclusión de cualquier tubería o elemento de aluminio en el concreto para evitar reacciones adversas.

c. Cualquier elemento que se instale embebida en paredes o soleras deberá tener una dimensión exterior menor a 1/3 del espesor del concreto en que está embebida. En caso de colocarse varios tubos en forma paralela, la separación entre éstos deberá ser por lo menos tres diámetros de centro a centro.

d. El recubrimiento mínimo de cualquier elemento será de 2 cm contra la cara más cercana del concreto.

e. El embebido de los polines con las soleras de coronamiento si fuese el caso se realizará por el proceso de lleno de concreto por etapas o de manera monolítica junto al polín. En ambos casos el polín deberá soldarse a las varillas del refuerzo superior.

6.15. LIMPIEZA

Al terminar el trabajo, el contratista deberá dejar limpia las áreas adyacentes y retirará todas las estructuras provisionales, escombros y excedentes de material, dejará sin obstrucciones, y a nivel el área de relleno, a fin de dejarla lista para iniciar los procesos de construcción.

6.16. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

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

7. ESTRUCTURA METÁLICA

7.1. ALCANCE Y GENERALIDADES.

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

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

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

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

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

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

7.2. MATERIALES.

7.2.1.GENERALIDADES

Los materiales deberán cumplir con los diámetros, espesores, y fatigas especificadas en los planos, detalles y demás documentos contractuales, será rechazado todo material con dimensiones reales menores que las nominales, su retiro y restitución será por cuenta del contratista.

Deberán estar libres de defectos que afecten su resistencia, durabilidad o apariencia. Sus propiedades estructurales y de las conexiones, permitirán soportar sin deformaciones el esfuerzo a que serán sometidos, debiendo de protegerse contra todo daño en los talleres, en tránsito, y durante su montaje hasta que se entreguen las edificaciones.

Las varillas redondas o cuadradas, el hierro cuadrado y angular, planchas o láminas serán de acero estructural que llene los requisitos ASTM A-36, los pernos y tuercas serán de acuerdo con la especificación A-325 de ASTM, además se atenderá todo lo dispuesto en las especificaciones estructurales detalladas en los planos respectivos.
Las conexiones serán suficientes para soportar con seguridad los esfuerzos y deformaciones a que están normalmente expuestos los pernos, tuercas, y tornillos, para trabajos exteriores serán electro galvanizado.

7.3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

7.3.1.NORMAS

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

Las piezas laminadas estarán dentro de las tolerancias de laminación por lo que respecta a espesores, flechas, peraltes, etc., según las limitaciones ASTM A-6.
El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de los planos contractuales y detalles no indicados cumple con LA NORMA TECNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el “Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador” la construcción se encuentra en la Zona I.

7.3.2.ENDEREZADO

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

Los dobleces bruscos en un miembro serán causa de rechazo de la pieza.
No se permitirán desviaciones de la línea recta que excedan de 2.5 milímetros por cada metro de longitud de la pieza.

7.3.3.ACABADO

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

7.3.4.AGUJEROS Y PERNOS

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

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

7.3.5.SOLDADURA

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

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

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

El ajuste de las juntas en las superficies de contacto que no estén completamente selladas por las soldaduras, deberá ser lo suficientemente cerrado para evitar que se filtre el agua después de haber pintado las piezas. Las piezas a ser unidas con soldaduras a tope serán alineadas cuidadosamente. No se permitirán desalineamientos mayores de 3 milímetros y al hacer las correcciones, las piezas no deberán tener un ángulo de desviación mayor de 2 grados (1:29).
Solamente se permitirá utilizar electrodo E-7018, de la marca y características aprobadas por la Supervisión.

7.3.6.ERECCIÓN

Las partes de la estructura levantadas y plomeadas se sujetarán y se arriostrarán donde se considere necesario. Tales arriostramientos deberán permanecer hasta que la estructura esté completamente

segura. Ningún empernado, remachado o soldadura será hecho en tanto la armadura no haya sido correctamente alineada.

7.4. PINTURA

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

Se pintará toda estructura visible con dos manos finales de esmalte, sobre la pintura anticorrosiva de base que ya tendrán previa a su colocación. Toda estructura deberá protegerse contra la corrosión. Toda estructura no visible pero no empotrada se pintará con dos manos de anticorrosivo. Las puertas, ventanas, rejas metálicas, etc. se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte para metal.

7.4.1.ANTICORROSIVO.

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

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

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

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

7.4.2.PINTURA DE ESMALTE.

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

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

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

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

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

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Sólo se realizan pagos por los rubros denominados en el formulario de oferta, se pagarán las cantidades realmente ejecutadas comprobadas por la Supervisión, medidas en la unidad establecida y al precio unitario contratado, en el caso de las estructuras metálicas, no se considera que hay intersección de elementos, el precio unitario contratado deberá incluir todo lo necesario para la fabricación, montaje, sujeción, acoples y todos los procesos de pintura de protección y de acabados. fabricación, montaje, sujeción, acoples y todos los procesos de pintura de protección y de acabados. En toda la construcción, La Contratista está obligado a utilizar mano de obra de buena calidad, ya sea en la colocación de cada uno de los elementos indicados o en su acabado final, ya que el cumplimiento de esta disposición faculta a la Supervisión a rechazar una o todas las partes que conformen la obra objeto del rechazo. No se aceptará material defectuoso, agrietado o fisurado.

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que los elementos de soporte de la cubierta a construir cumplen con LA NORMA TECNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el "Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador" la construcción se encuentra en la Zona I.

8. CUBIERTA DE TECHO

8.1.1.MATERIALES

Se utilizarán dos tipos de materiales:

a) Lamina troquelada de aluminio y zinc color a escoger por el Contratante, calibre 24.
b) Cubierta de lámina metálica perfilada tipo troquelado, fabricado en acero al carbono con recubrimiento Aluminio-Zinc, calibre 26.

Características de los elementos de fijación a la lámina será de hierro de buena resistencia, el cual brindará un mayor valor estructural y vida útil.

8.1.2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Deberá ser instalada sobre perfil "C" según especificación de planos constructivos, se utilizará como fijación un tornillo goloso N.º 12 o 14 autorroscantes o autotaladrante de largo según recomendación del fabricante, el tornillo va incluido con la arandela metálica con empaque de neopreno, en este caso la lámina se sujetará al Perfil a través de los canales (parte plana) y lleva 5 o 6 tornillos por apoyo.

El número de tramos o tornillos depende realmente de la carga de viento y puede ser reducida. El espaciamiento entre los perfiles de soporte serán los especificados en planos de cubiertas al igual que las pendientes.

8.1.3.MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

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

8.2. FASCIA, CORNISAS Y CANALES

Las fascias serán de tabla yeso contra humedad y hongo y cornisa con forro de fibrocemento liso de 2x2x6mm, en estructura metálica de tubo cuadrado de 1x1" chapa 16, en cuadricula con separación máxima de 40cm, fijados a la pared y estructura metálica de techos.
Las dimensiones de las fascias y cornisas se detallan en los planos constructivos.
Dentro del Precio Unitario estipulado se deberá considerar toda la mano de obra, materiales y accesorios necesarios para la correcta instalación y acabado de las mismas.

Los canales serán de lámina galvanizada cal. 26 con suspensión de varilla de acero de Ø3/8" colocados a no más de 0.30 m de separación y sujetos a la estructura del techo. En la fabricación se deberá atender la forma y dimensión indicada en los planos.
Para el acople entre canal y bajada se utilizará de accesorios un bocatubo del mismo material del canal con una longitud de 6" de penetración interna al tubo y se sujetará a presión a la bajada de PVC. Los canales deberán de ser unidos entre sí con soldadura y remaches para garantizar su impermeabilidad; los canales deberán de tener aletón de 6" debajo de la lámina de techo. Los botaguas se fabricarán de lámina lisa galvanizada cal. 26 y será fijada según el material donde se apoya. Todos los trabajos de canales, fascias y botaguas deberán ser de la mejor calidad a fin de que cumplan con el objetivo de proteger y conducir el agua al exterior del edificio.

Todos los canales deberán presentar las posibilidades de limpieza y mantenimiento, no se permitirá aleros mayores de lo requerido que cubran toda la sección del canal; a todos los puntos de bajada deberá proveérseles una granada de PVC o de malla. En los canales se adaptarán agujeros laterales de rebalse a fin de prever un escape en el caso de obstrucción de las bajadas. Los agujeros de rebalse deberán estar a una altura mayor de la sección del caudal y más abajo de la mayor altura del canal hacia el interior del edificio a fin de evitar rebalse hacia adentro.

8.2.1.FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará por metro realmente instalado de canal, fascia y cornisa, su costo deberá incluir materiales, mano de obra calificada, herramientas, equipo y cualquier otra actividad que requiera para llevar a buen término esta partida.

8.3. IMPERMEABILIZANTE DE TECHOS

Se empleará un recubrimiento elastomérico impermeable pastoso con base en resinas acrílicas flexibles de excelente resistencia al intemperismo. Este contara con micro esferas que mejoran la capacidad de aislamiento térmico para el ahorro de energía y que este mejorado con fibras que le permiten cubrir fisuras estáticas y sustituir, en la mayoría de los casos, el uso de mallas de refuerzo tradicionales (aunque dependerá del daño de la superficie a cubrir).

Características	**Producto Acrilico**
Base química	Acrílica
Densidad (+23 ºC)	~1.23 Kg/L ±0.02
Contenido de sólidos	65% ± 2%
Viscosidad (cPs)	55,000 – 85,000
Esfuerzo a tensión	>200 Mpa (14 Kg/cm²)
Elongación a la ruptura	>100% (Película libre)

8.3.1. PREPARACIÓN DEL SUSTRATO Y TRATAMIENTO DE JUNTAS

La correcta preparación de la superficie es fundamental para garantizar el desempeño del sistema:

- **Tratamiento de grietas estáticas (> 1 mm):** Limpiar y ranurar siguiendo su trayectoria hasta una profundidad máxima de 5 mm. Rellenar con sellador a base de poliuretano y dejar curar por completo.
- **Sustratos cementicios (concreto/mortero):** El concreto nuevo debe tener al menos 28 días de curado y una resistencia al arrancamiento ≥1.5 N/mm². Eliminar mecánicamente la lechada superficial mediante limpieza abrasiva o escarificado. Reparar oquedades.
- **Láminas de metal (Aluminio, Zinc o Galvanizada):** Deben encontrarse en buen estado estructural, firmemente fijadas y libres de óxido. Es indispensable remover cualquier capa oxidada mediante lijado o cepillado mecánico y realizar previamente una prueba de adherencia en un área de 1m x 1m.

8.3.2. SISTEMA Y METODOLOGÍA DE APLICACIÓN

El producto se aplicará en frío y requiere ser mezclado durante 1 minuto completo antes de su uso para asegurar la homogeneidad de las fibras.

A. Capa de Imprimación (Primario)

Para asegurar la adherencia, aplicar una capa previa del producto acrílico diluido en agua limpia en proporción 1:3 (1 parte de producto por 3 de agua), respetando los siguientes consumos teóricos:

- **Sustrato Cementicio (en caso se requiera):** Rendimiento aproximado de ~0.25 L/m².
- **Sustrato Metálico:** Rendimiento aproximado de ~0.15 L/m².

B. Aplicación de Capas Impermeables (Consumo Total Mínimo: 1.0 L/m²)

La aplicación del sistema se divide según el área de intervención técnica:

C. **Puntos Críticos** (Chaflanes, esquinas, bajantes pluviales, uniones de láminas y juntas):

1. Aplicar la primera mano pura con un rendimiento aproximado de 0.7 L/m².
2. Colocar de inmediato bandas de Tela de refuerzo (de 15 a 20 cm de ancho), embebiéndola por completo en la primera capa húmeda.

3. Aplicar una segunda mano pura de 0.6 L/m² directamente sobre la capa anterior una vez seca para lograr el espesor mínimo recomendado.

D. **Resto de la Losa o Superficie Plana:**

4. Aplicar la primera mano pura uniformemente a razón de 0.5 L/m².
5. Dejar secar el tiempo mínimo requerido según las condiciones climáticas.
6. Aplicar la segunda mano en sentido cruzado a razón de 0.5 L/m² para alcanzar un espesor mínimo en húmedo de ~1.0 mm.

Herramientas recomendadas: Cepillo o rodillo para áreas medianas; brocha de pelo grueso para detalles y penetraciones; o equipo de aspersión (presión mínima de 220 bar y caudal mínimo de 5.1 L/min) para áreas grandes.

8.3.3. **CONDICIONES AMBIENTALES Y LIMITACIONES**

- **Temperatura y humedad:** Aplicar con temperatura del sustrato entre +5°C y +35°C. La humedad relativa del aire debe ser inferior al 80% y la temperatura superficial debe estar al menos 3°C por encima del punto de rocío.
- **Humedad del soporte:** El sustrato debe tener una humedad <6% y estar libre de humedad ascendente o condensaciones.
- **Restricción de encharcamientos:** No aplicar en techos propensos a encharcamientos prolongados de agua o superficies con contacto continuo con agua.
- **Restricción de tráfico:** El producto está diseñado únicamente para impermeabilización; no debe usarse en áreas sujetas a tráfico peatonal continuo.

8.4. BOTAGUAS

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

8.4.1.MATERIALES

Se deberá usar lámina lisa galvanizada cal. 24.

8.4.2.METODO DE CONSTRUCCIÓN

Los botaguas tendrán una dimensión de acuerdo a lo indicado en planos y en su defecto, será la Supervisión quien defina su dimensión y forma. Se colocarán picando la pared respectiva a lo largo del techo y se fijarán con clavo de acero de 1 pulgada, repellando luego la franja picada en la pared.

8.4.3.FORMA DE PAGO

Esta partida se pagará por metro realmente instalado de botaguas, su costo deberá incluir materiales, mano de obra calificada, herramientas, equipo y cualquier otra actividad que requiera para llevar a buen término esta partida.

9. ALBAÑILERÍA

9.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

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

El contratista deberá cumplir las especificaciones de los materiales que se hace referencia en este documento; además deberá asegurarse que las paredes u otros elementos descritos en este apartado a construir cumple con LA NORMA TECNICA SALVADOREÑA DE DISEÑO POR SISMO, tomando en cuenta que según el "Mapa de Zonificación Sísmica de El Salvador" la construcción se encuentra en la Zona I.

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

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

9.2. BLOQUES DE CONCRETO PARA PAREDES Y MUROS

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

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

Los elementos estructurales que según los planos van dentro de la pared deberán estar armados antes de la colocación del bloque.

El bloque será de 10x20x40, 15x20x40 y 20x20x40 centímetros, según sea indicado en los planos y llevarán sisas en ambas caras o el acabado indicado en los detalles de los muros y plantas de Acabados.

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

Los bloques deberán ser fabricados con una mezcla de cemento Portland y agregado de arena y piedra escoria, moldeados por vibración y curados a vapor, debiendo cumplir con las normas ASTM C 90 Tipo hueco.
La resistencia neta a la ruptura por compresión será de 105 Kg/cm², como mínimo. Para el caso de los muros de retención las paredes serán de 20 cm, y todas las celdas irán llenas de grout.
Se colocarán y serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos. No se usarán bloques astillados ni defectuosos.
Las dimensiones de los bloques, serán de acuerdo con los espesores de paredes proyectados, llevaran refuerzo vertical y horizontal, conforme se indican en los planos, el relleno interior y soleras de bloque, se llenarán con concreto fluido y alto revenimiento con resistencia mínima de 180 Kg/cm² y con agregado máximo de 3/8" (chispa).

9.3. MORTERO

El mortero para pegamento de los bloques será una mezcla, según ASTM C270

TABLA DE DOSIFICACIONES GENERALES DE MORTEROS

RUBRO	DOSIFICACIÓN		TAMIZ AL QUE DEBE PASAR LA ARENA
	Cemento	Arena	
Mampostería de ladrillo de barro	1	4	1/4"
Mampostería de piedra	1	5	1/4"
Mampostería de bloque de concreto	1	3	1/4"
Aceras	1	3	1/4"
Enladrillados	1	4	1/4"
Repello	1	3	1/16"
Afinado	1	1	1/64"
Zócalo o rodapié	1	3	1/4"
Pulido	1	0	1/64"
Hormigoneado	1	2	1/4"
Enchape (azulejos)	1	3	1/32"

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

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

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

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

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

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

9.4. PROCEDIMIENTO

Las paredes serán construidas a plomo como filas a nivel. Cada 4 hiladas, deberá comprobarse su alineación y plomo correctos, entre bloque y bloque habrá siempre una capa de mortero que cubrirá completamente las caras adyacentes.
Las juntas deberán quedar completamente llenas, el espesor no será menor de 10 mm. Ni mayor de 15 mm.
El mortero de las juntas, deberá quedar bien compactado y se removerá todo excedente, dejando todas las sisas limpias, llenas, selladas totalmente y bien perfiladas.
Los bloques serán almacenados en la obra en un lugar seco, no se permitirá el contacto con el suelo y serán protegidos de la lluvia y la humedad en una forma aprobada por la supervisión. Antes y durante la colocación de los bloques, deberán estar limpios y secos.
No se permitirá por ningún motivo batir la mezcla en suelo de tierra, ni preparar mayor volumen del que se va a utilizar en ese momento, ni se admitirá el uso del mortero que tenga más de 30 minutos de preparación. Lo que no cumpla con estas especificaciones será votado por el contratista corriendo los gastos por su cuenta.
La cantidad de agua que se usará en la mezcla, será la necesaria para obtener un mortero plástico y trabajable. El supervisor determinará desde el inicio de la obra, cuál ha de ser el grado de plasticidad requerido.
Cualquier cantidad de mezcla que no esté de acuerdo con la condición apuntada, no será aprobada y no podrá ocuparse en la obra.
En el caso particular de los afinados, el supervisor desde un inicio solicitará muestras de 1m² al contratista, el cual las ejecutará y luego eliminará sin costo adicional para el Contratante.
Únicamente podrá darse inicio a los trabajos en los rubros apuntados, cuando el supervisor haya específicamente autorizado en bitácora, las muestras seleccionadas.
El objeto de estas restricciones es el de lograr un mortero adecuado, cuya calidad impida el aparecimiento de sopladuras y/o fisuras posteriores en el acabado final de los elementos. Como dichas dosificaciones dependen en gran medida de la calidad de los componentes fuentes de suministro etc. éstas podrán ser modificadas y obligatoriamente atendidas por el contratista sin costo adicional al Contratante, por lo que esta condición deberá de tomarla muy en cuenta al analizar los precios unitarios a presentar.

9.5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es la indicada en el plan de oferta, el costo de este rubro deberá ser incluido en el precio unitario de cada partida que en ella sea requerida y deberá incluir el suministro, colocación, mano de obra, herramientas, equipo y cualquier actividad para la realización de estos trabajos.

10. DIVISIONES LIVIANAS

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

Para la ejecución de este trabajo se incluye la fabricación e instalación de todas las divisiones indicadas en los planos.
El Contratista deberá suministrar materiales, herramientas, equipos, accesorios indispensables para la elaboración e instalación de las divisiones en los lugares indicados.
Todos los elementos que se detallen deberán sujetarse a la estructura, por medio de tornillos y anclas de plomo expansivo, los agujeros para el acomodamiento de estas últimas serán hechas utilizando taladro, sin excepción de ninguna clase.

Las divisiones serán del tipo:

10.1. DIVISIONES DE PANEL CEMENTO REFORZADO

Las divisiones serán de paneles de tabla cemento reforzado, con esquinero de estructura metálica de acero ASTM A 653-97 galvanizado G-90, sistema de perfilería de 0.09m como mínimo, de ancho genérico y distanciamiento de la estructura vertical no mayor a 0.40 m.
Se deberán incorporar refuerzos adicionales en la estructura de soporte de la pared para los diferentes vanos en puertas y ventanas. Así también, en aquellos lugares donde se sujetará equipos e instalaciones de las diferentes especialidades.

AISLAMIENTO TÉRMICO EN PARED DE DIVISIÓN LIVIANA.

El contratista deberá considerar en sus costos el suministro e instalación de aislamiento térmico en todo tipo de pared de visión liviana, sin excepción, con el fin de reducir las ganancias de calor en los diferentes ambientes de la construcción.
El aislamiento térmico a utilizar deberá ser de las siguientes características:

- Control térmico y amortiguación acústica comprobados.
- Mayor recuperación y rigidez para una instalación rápida.
- Rendimiento a largo plazo, no se asienta ni se desploma en las cavidades de la pared.
- Suave como el algodón, resistente al desprendimiento y con menos polvo.

Con espesor como mínimo de 3.5 pulgadas y clasificación de resistencia R 11 cumpliendo además con las siguientes normativas:
Thermal Resistance ASTM C518 Surface Burning Characteristics1 (flame spread/smoke developed) Kraft faced ASTM E84/ UL 723 Critical Radiant Flux (W/cm2) ASTM E970 > 0.12 Water Vapor Permeance (perms) Kraft faced Foil faced ASTM E96 1.0 0.5 Water Vapor Sorption (by weight) ASTM C1104 < 5% Odor Emission ASTM C1304 Corrosion Resistance ASTM C665, part 13.8 Fungi Resistance ASTM C1338 de la marca Owens Corning R-19 o similar.

10.2. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Para la medición y forma de pago se establecen las siguientes condiciones:

Las divisiones se medirán y pagarán por metro cuadrado, el precio debe incluir todos los materiales, equipos, sellos, acabados, mano de obra, accesorios, herramientas y equipos empleados para su transporte e instalación, y todos los elementos que no aparecen detallados en las presentes especificaciones, pero son parte del sistema de divisiones, necesarios para su correcta instalación y nivelación, excepto cuando estos específicamente se indiquen en otra partida del presupuesto; así como también incluye la limpieza y el desalojo de desperdicios y material sobrante.
Se pagarán hasta que estén completamente terminadas e instaladas de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas, después de haber verificado su instalación y nivelación. Considerar que la mano de obra, materiales, acabado, etc., sean especializados para ese rubro.

11. PISOS

El trabajo descrito en esta sección comprende la construcción de los diferentes tipos de pisos y zócalos, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todos los trabajos tal como está indicado en los planos.
El trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien terminado, los materiales en general serán de la mejor calidad aprobada por el Supervisor. Los trabajos serán terminados en líneas bien definidas y a escuadra, a nivel, sin ondulaciones o protuberancias.
Antes de entregar los materiales a la construcción se deberán suministrar al Supervisor para su aprobación, la información técnica de cada material y aditivo que se pretenda usar. Esta información técnica será la suministrada por el fabricante relacionado con el material a instalar y deberá contener las recomendaciones sobre el manejo del material y su instalación.
El Contratista, con la suficiente anticipación, suministrará al Supervisor muestras de cada material a ser utilizado en la ejecución o instalación de los pisos, con el propósito de verificar que éstos cumplan con las especificaciones definidas en los documentos contractuales. No se recibirá el material sin aprobación del supervisor.
De igual forma, se efectuarán muestras del acabado en superficies de extensión representativa y definidas por el Supervisor, las cuales, quedarán sujetas a modificación si éstas no se ajustan a los requerimientos del Arquitecto encargado de los acabados arquitectónicos. No se dará inicio a la actividad de construcción de pisos mientras las muestras no estén aceptadas satisfactoriamente por La Supervisión.
Toda la superficie donde se instalarán los pisos deberá estar completamente nivelada, limpia y libre de cuerpos extraños, no se dará inicio a esta operación mientras no esté colocada la cubierta del techo o las losas de entrepiso colocadas según sea el caso. El control de niveles se efectuará trazando un nivel horizontal a lo largo de las paredes circundantes, a una altura de referencia conveniente.

TIPOS DE PISOS A INSTALAR

- Piso porcelanato antideslizante mate de alto tráfico 60 x 60 cm a instalar en base de concreto.
- Piso porcelanato pulido de 60 x 60 cm PEI V, MOHS 6, a instalar en base de concreto.

- Pavimento de concreto con suelo estabilizado de acuerdo a diseño estructural, acabado estriado transversal a la circulación, color natural.

- Pavimento de concreto con suelo estabilizado de acuerdo a diseño estructural, acabado de concreto con chispa expuesta, color natural. (rampas)
- Gradas forjadas según detalle, huella de concreto con chispa expuesta y contrahuella enchapada con fachaleta de barro.

11.1. PISOS DE CONCRETO

Se construirán los pisos de concreto, con las pendientes, materiales, espesores, acabados, e indicaciones dadas en los planos, la subrasante se conformará a la misma pendiente del piso, el suelo flojo, pantanoso o inadecuado bajo la sub-rasante, será sustituido con el material selecto adecuadamente compactado.

En las superficies antes de que empiece el fraguado, se tendrá especial cuidado que quede sin defectos de hundimiento, grietas, abultamientos, etc. para este propósito ni se aplicará mezcla para obtener el acabado, sino que se logrará golpeando con plancha el concreto antes que comience a endurecer, para que suba a la superficie un poco de lechada, y en ella pasar la esponja para obtener una superficie lisa y monolítica, conformándose a las pendientes diseñadas, llenándose en cuadros de la forma indicada por el supervisor, a fin de modular en base a las dimensiones del elemento en ambos sentidos, el espacio entre juntas se rellenará con material elastomérico o similar, cuyo costo y el acabado está incluido en el precio unitario de la partida, se construirán en secciones alternas, teniendo especial cuidado de que los moldes sean rectos y normales entre sí, para la junta de dilatación se usará colotex, tablex, durapanel, o similar, con espesor de 3 a 4 mm, Dándose suficiente tiempo para el curado de casa sección.

Cuando por cualquier causa no se lograrán las pendientes diseñadas, o la superficie quedará con abultamientos, o depresiones, deberá demolerse todo el o los cuadrados afectados, repitiéndose su construcción únicamente con autorización de la Supervisión y mediante el uso de aditivos, se admitirá la demolición parcial en cualquier caso de todos los trabajos correctivos y los que estos provoquen será por cuenta del contratista.

11.1.1. PISOS DE CONCRETO ESTRIADO PARA RAMPAS

GENERALIDADES Y ALCANCES

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

El pavimento destinado a la circulación vehicular de ambulancias o vehículos particulares ingresando a la zona de llegada de pacientes, deberá cumplir con las características de espesor, distribución y tipo de juntas, materiales y demás especificaciones señaladas en los planos y notas técnicas de este proyecto.

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

FORMAS DE MEDICIÓN Y PAGO.

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

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

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

11.1.2. PISOS TIPO ACERA

Esta partida consiste en la ejecución de las aceras, distribuidas para la circulación peatonal. En los planos constructivos se especifica su ubicación, asi como su trazo y nivelación, el concreto de espesor de 5.0 cm y con resistencia de f'c de 140 kg/cm2; con electromalla de 6"x6", calibre 10/10, sobre base de suelo cemento de 15 cm y sub base granular de 30 cm; se debe incluir la conformación del cordón-cuneta. Ver detalle en planos

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

11.2. PISOS DE PORCELANATO.

El alcance de trabajo abarca el suministro e instalación de piso de baldosas de porcelanato para alto tráfico, formato de 0.60x0.60m, PEI V MOHS 6, todo masa, rectificado y anti manchas, color gris claro brillante, sisa de 3mm. Lleno con porcelana color gris claro. Incluye zócalo h=7.50 cm del mismo material del piso.

PROCEDIMIENTO

Preparación de la Superficie.

Antes de comenzar el trabajo de instalación de piso de porcelanato, el subcontratista de dicha instalación deberá inspeccionar las condiciones de la superficie del firme de concreto y si hubiere algún tipo de deficiencia tendrá que notificarlo por escrito al supervisor, contratista general o a la autoridad correspondiente para prevenir una mala instalación del material de piso. Los trabajos de instalación, no deberán iniciar hasta que las condiciones satisfactorias de trabajo sean cumplidas por el contratista general, las cuales incluyen:

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

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

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

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

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

La instalación se hará esparciendo el adhesivo recomendado con una llana de diente cuadrado de 6 mm x 10 mm x 6 mm, dejando un estriado en semicircunferencia. No aplique adhesivo en un área mayor a la que pueda ser cubierta por piso en 15 minutos. Fije firmemente el Piso en su posición con un ligero giro, asegurando un buen contacto con el mortero adhesivo. A continuación "golpee" ligeramente con un martillo o mazo de hule para "romper" los canales de adhesivo formados en la semicircunferencia, procurando que la pieza cerámica quede embebida en el mortero en al menos un 25% de su espesor, evitando de esta manera que quede aire atrapado debajo de las piezas cerámicas. No exceda de 30 minutos en esta etapa.
Para alinear perfectamente las losetas, se colocará un cordel en cada hilada y se utilizará un separador especial en cada esquina de las piezas cerámicas que forman cuatro baldosas y determinar así el ancho exacto de la sisa que haya ordenado la supervisión. Para la colocación del zócalo se deberá aplicar el adhesivo a la pieza y luego colocarla siguiendo la sisa del piso cerámico ya instalado, así mismo se deberá ir verificando la alineación correcta con un nivel. Los cortes de porcelanato serán hechos con cortadoras eléctricas especiales, equipadas con discos de diamante. Habrá una persona especializada en hacer cortes, la cual estará de planta y a tiempo completo, con la finalidad de garantizar que los cortes sean lo más preciso posibles y así evitar un exceso de desperdicios.

Sisado.
Se recomienda utilizar separadores prefabricados de plástico de 1/8” (3.0 mm), para la correcta definición y alineación de las sisas del piso cerámico. Para la porcelana con colorante que se utilizará para zulaquear las sisas del piso de porcelanato, se utilizarán las indicaciones del fabricante. Después

de colocada la porcelana, se pasará un sisador especial para que haya uniformidad tanto en la profundidad como en el ancho de la sisa.

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

Se deberán tomar en consideración lo siguiente:

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

INSTALACIÓN DE ZÓCALO DE PORCELANATO

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

12. ACABADOS

12.1. REPELLOS

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

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

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

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

12.2. AFINADOS

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

La pared a ser afinada deberá estar libre de grietas, fisuras, cuarteaduras, manchas y sopladuras en el repello. Antes de afinar las paredes deberán estar saturadas de agua, limpias de polvo, aceite, o cualquier otro elemento extraño.
El afinado de paredes interiores no podrá ejecutarse, hasta que la cubierta de lámina y aluminio zinc esté instalada, cuando las haya, ni antes de que estén resanados los repellos, e instalados todos los ductos embebidos en pared, así mismo deberán estar colocadas las cajas eléctricas, las mochetas, y el recibidor de la chapa o portacandado.
Una vez efectuados los afinados, estos se mantendrán húmedos por medio de rociado de agua constante por un mínimo de 3 días, no importando el grado de dificultad para la obtención de líquido. Estos gastos se incluyen en el precio unitario contratado.
La Supervisión recibirá las paredes afinadas las cuales deberán de mostrar los filos vivos, textura suave, lisa, tersa, uniforme y estar a plomo en toda la superficie cuando se hayan hecho perforaciones en paredes para colocar tuberías, aparatos sanitarios, etc. después del afinado, deberá de eliminarse el acabado en el paño y repetirse nuevamente todo el proceso sin costo adicional para el Contratante, para evitar cualquier mancha o señal de reparación.

12.3. PULIDO

Los pulidos se harán con pasta de cemento gris, alisándolos con una esponja.
Para poder efectuar el pulido, la pared debe estar bien repellada, afinada y mojada hasta la saturación, el pulido deberá hacerse sobre afinado fresco, y su acabado final no deberá mostrar estrías ni ningún tipo de desperfecto.
Tabla Resumen

Actividad	Dosificación
Repello	1:4
Afinado	1:1
Pulido	Pasta de cemento

12.4. SISADOS VERTICALES

Los sisados verticales se harán por medio de tarraja metálica sobre el repello fresco. Las sisas producidas por la tarraja deberán mantener su paralelismo y verticalidad.
Las sisas producidas deberán tener un máximo de 3 mm de ancho por 3 mm de profundidad.

12.5. ENCHAPE DE PORCELANTO DE 60 x 60 EN PAREDES

El trabajo consiste en el suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, etc. y todos los servicios necesarios para ejecutar los trabajos de enchapado. Para los lugares donde se indique enchape se deberá colocar porcelanato de 60 x 60 cms en paredes de áreas de baños y duchas a una altura especificada en planos, así como sobre las paredes de apoyo de los muebles o lavamanos a una altura según se especifique para cada caso.
El color del azulejo será escogido en la obra en coordinación y aprobación del supervisor del proyecto, pero deberá estar acorde a los acabados del resto de la edificación, por lo que el contratista presentará al supervisor muestras para ser sometidas a aprobación.

El enchapado de paredes va incluido en el precio de la pared donde se instalará, ya sea liviana o de mampostería según se indica en los cuadros de acabados: PAREDES

12.6. INSTALACIÓN DE ZÓCALO DE PORCELANATO

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

12.7. PINTURA

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

Todas las superficies a pintar llevarán las manos de pintura necesarias para cubrir la superficie completa y perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del supervisor, sin que ello provoque incremento de los costos unitarios o sumas globales contratados. No se aplicará ninguna nueva capa de pintura, hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior, y de haber sido aceptada por el supervisor, de igual manera toda la superficie deberá de llevar una primera mano de sellador adecuado, deberá de ser el tipo de pintura especificada para el acabado final.

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

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

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

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales a usar deberán ser apropiados para la finalidad que se use.
Todas las pinturas deber ser premezcladas y llevadas a la obra en sus envases originales. Los envases no deben ser mayores de 5 galones, a menos que así lo autorice el Supervisor, llevarán nombres y marcas del fabricante y no se abrirán hasta el momento de usarlos.
El contratista no hará uso de las instalaciones de plomería o tubería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pintura, etc.

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

El tipo de pintura a utilizar es el siguiente:

- Pintura Epóxica (si aplica) y Pintura base agua Acrílica Antibacterial interior/exterior
- Pintura anticorrosiva o antioxidante, formulado con resinas alquídicas, óxido de hierro, acabado mate.
- Esmalte a base de resinas alquídicas y pigmentos que proporcionen alta calidad, excelente brillo y nivelación.
- Sellador aislante de un componente
- Y entre otras las indicadas en los planos de acabados

PROCEDIMIENTO

El contratista suministrará muestras físicas, las cuales serán aplicadas en un área de 1m2 dentro del espacio a intervenir, detallada por la Administración de Contrato y la Supervisión, para someterlo a aprobación del tipo de pintura, antes de ser aplicadas y el trabajo terminado deberá corresponder con la muestra aprobada. La Administración del Contrato, seleccionará o indicará los colores, tonos y mezclas a usarse, al tener seleccionado el tono y color a utilizar, se le comunicará al Contratista.
La Administración del Contrato y Supervisión aprobará los requisitos aceptables de calidad y solicitará al Contratista que presente propuestas y/o alternativas para aquellos que por no cumplirlos fueron rechazados.
Después de aprobadas las muestras, se aplicarán en las áreas respectivas muestras de 1.0 m² en la pared siguiendo con precisión las instrucciones del fabricante. Antes de aplicar la primera mano, se ajustará el tono exacto de cada color en presencia y con las instrucciones del propietario.

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

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

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

Se tendrá cuidado de no dañar o manchar los pisos, ventanales, divisiones, muebles sanitarios u otras superficies ya terminadas.
Cualquier daño que resulte del trabajo de pintura y acabado final será reparado a satisfacción del Supervisor. Si en opinión de éste el daño es irreparable, ordenará la reposición total de la obra dañada, todo ello por cuenta y riesgo del Contratista.
Las Paredes repelladas y afinadas deberán tratarse inicialmente mediante la aplicación de la base recomendada por el fabricante de la pintura, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las indicaciones de su hoja técnica. Todas las superficies con aplicación de pintura látex llevarán como mínimo dos manos de pintura o las que sean necesarias para cubrir la superficie perfectamente, de conformidad a los documentos contractuales y a satisfacción del Supervisor. No se aplicará ninguna nueva capa de pintura hasta después de haber pasado 24 horas de aplicada la capa anterior y de haber sido aceptada por el Supervisor.

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

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

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

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

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

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

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

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

12.7.1. PINTURA EPÓXICA

Para el caso de la pintura Epóxica, esta partida incluye la preparación de las superficies previo a su aplicación, de igual forma incluye todos los materiales, herramientas, equipos, asesoría técnica, transporte, almacenamiento, limpieza y disposición final para la entrega de los trabajos.
El material a aplicar deberá ser resistente a manchas y a agentes químicos y que cumpla una alta exigencia en higiene y en contra de bacterias y microorganismos.

Deberá cumplir lo siguiente:

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

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

MATERIALES

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

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

- Acabado Semi-brillante. ASTM D 523-89
- Color a elegir por el propietario.
- Entintado NO SE DEBE ENTINTAR
- Estabilidad en almacén 1 año
- Número de componentes
- Peso Específico 1,24±0,02 ASTM D 1475-98
- Presentación parte “A Cubeta de 4 Galones Presentación parte “B” Galón
- Punto de inflamación 71°C Relación de mezcla
- Rendimiento practico estimado 4:1 volumen Superficies lisas 8 a 9 m2 /L Superficies rugosas 7 a 8 m2 /L Rendimiento teórico 14,7 m2 /L
- Sólidos en peso 50 ± 2 % ASTM D 2832-92

- Sólidos en volumen 36 ± 2 % ASTM D 2697-86
- Tiempos de secado al tacto: 20 a 30 minutos. ASTM D 1640-95
- Libre de huella: 3 a 4 horas. ASTM D 1640-95
- Para recubrir: 4 horas ASTM D 1640-95
- Uso EXCLUSIVAMENTE PARA INTERIORES
- Tiempo de inducción 15 minutos Viscosidad @ 25°C 90-100 UK. ASTM D 562-90 VOC 75.16 g/L ASTM D 6093

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

PROCESO CONSTRUCTIVO

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

- Divisiones livianas de tabla cemento / tabla yeso (paredes nuevas interiores).
- Paredes de mampostería repelladas y afinadas (paredes existentes).

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

Métodos de aplicación:

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

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

CONDICIONES DE VERIDICACIÓN Y RECEPCIÓN DEL TRABAJO

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

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

MEDICION Y FORMA DE PAGO

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

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

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

13. CIELOS FALSOS

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

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

Se instalará el siguiente sistema de cielo:

Cielo falso de tablilla de PVC

Cielo Falso con suspensión de aluminio y de losetas de fibra mineral

13.1. CIELO FALSO CON SUSPENSIÓN DE ALUMINIO Y DE LOSETAS DE FIBRA MINERAL:

Se instalarán losetas de fibra mineral de 2’x2’ espesor 6 mm, color blanco, con superficie lisa, laminada en la cara posterior en vinilo además los bordes y cara posterior deberán estar sellados, debe cumplir con el código de Firecode, perfilería de aluminio tipo pesado en color blanco, suspendido con alambre galvanizado # 14 entorchado, incluye arriostramiento sismo resistente cada 2.40 m, en ambos sentidos, ver detalle en planos.

Deberán cumplir como mínimo con las normas ASTM E1264 y ASTM E84 para características térmicas, acústicas y contra fuego, un coeficiente de reducción de sonido mayor a 0.70 y una resistencia térmica mayor a R-2.5 (RO-0.44), reflectancia lumínica 0.86 resistente a la humedad, anti microbio, etc.; será de preferencia de la calidad de la loseta tipo “Cirrus” o superior calidad.

La suspensión será de fabricación con perfiles pintados al horno.

La totalidad del sistema instalado deberá tener como mínimo 2 años de garantía, y resistir 2 horas el fuego.
El sistema de suspensión cumplirá con la seguridad sismo-resistente basado en ganchos. Deberá cumplir como mínimo con las normas ASTM C636. Las losetas, se instalarán estrictamente de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante. Los perfiles principales del sistema de suspensión, se colgarán de alambre galvanizado No.16 a un espaciado máximo de cada 4' en ambos sentidos y debidamente asegurado a la estructura metálica y/o a las losas de entrepiso con sus correspondientes puntales verticales para la restricción de los movimientos verticales.
El alambre se fijará bien tensado, vertical y diagonalmente, sin dobleces, con los aditamentos necesarios para proporcionarle rigidez y evitar deformaciones en el cielo; así mismo se utilizara atiezadores o rigidizadores de poste de 1 5/8”, para el caso de losetas con fibra mineral considerarlo a cada 4 losetas en ambos sentidos, se tendrá el cuidado de que todos los puntos del cielo raso estén a un mismo nivel, en el caso de cielos horizontales, no se permitirá un desnivel mayor de 1/8" en todo lo largo de los perfiles principales.
Los componentes del cielo suspendido deben ser instalados debidamente alineados, nivelados, garantizando simetría, rigidez y la ubicación de luminarias en la forma diseñada; a la par de cada luminaria quedará una loseta falsa, para permitir cualquier inspección futura.
Una moldura "L" se instalará donde quiera que el material tope contra pared, columna o cualquier otra superficie vertical; la moldura debe instalarse recta, libre de toda deformación o alabeo y deberá ser rigidizada a través del elemento de fijación superior de alambre No.14, clavos de acero.

FORMA DE PAGO

Para la medición y forma de pago se establecen las siguientes condiciones:
El cielo falso se medirá y pagará por metro cuadrado, el precio debe incluir todos los materiales, equipos, sellos, acabados, mano de obra, accesorios, herramientas y equipos empleados para su transporte e instalación, y todos los elementos que no aparecen detallados en las presentes especificaciones, pero son parte del sistema de cielo, necesarios para su correcta instalación y nivelación, excepto cuando estos específicamente se indiquen en otra partida del presupuesto; así como también incluye la limpieza y el desalojo de desperdicios y material sobrante.
Se pagarán hasta que estén completamente terminados e instalados de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas, después de haber verificado su instalación y nivelación. Considerar que la mano de obra, materiales, acabado, etc., sean especializados para ese rubro.

14. VENTANAS

ALCANCE

Esta partida comprende el suministro, instalación, materiales y equipo, transporte, herramientas, mano de obra y servicio para los trabajos de instalación de las ventanas nuevas de acuerdo a las características mostradas en los cuadros de acabados, incluyendo los marcos, vidrios, herrajes, empaques. Previo a la colocación de cada tipo de ventana se presentará una muestra de está a la Supervisión para su aprobación por escrito.

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

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

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

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

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

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

GENERALIDADES

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

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

MATERIALES

- Vidrio: Para las ventanas de vidrio fijo o cualquier otro tipo, serán de 1/4" (5 mm.) de espesor laminado.
- Aluminio: Todo el aluminio a emplearse será de aleación del mismo metal 60, 63 T5 conforme al ASTM B 221 aleación GS 10 A TS. Las secciones a emplearse en los diferentes casos serán los recomendados por el fabricante o indicados en los planos y en estas Especificaciones. Los dispositivos de fijación serán de aluminio, de acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión; Todo material expuesto será pulido hasta obtener una superficie brillante, sin ralladuras, o defectos, será anodizado. El acabado final de la manguetería deberá tener un color uniforme (anodizado natural). Del aluminio, vidrios y del acabado final se presentarán muestras a la Supervisión para su aprobación.
- Plástico: El compuesto elástico, llevará sellador de vinil en su perímetro, de una sola pieza de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- Sellador: Se deberá colocar un sello perimetral con un componente 100% base silicón, elástico y traslucido, del tipo pintable ancho promedio 1/8''– 3/16

VENTANAS DE VIDRIO FIJO Y CORREDIZAS

Las ventanas de vidrio fijo laminado y marco de aluminio, serán de la mejor calidad (tipo industrial) y de las medidas mostradas en los planos; los marcos serán de aluminio anodizado color natural con pestañas, el vidrio será laminado color claro a menos que se especifique lo contrario, espesor 5 mm. Además, estará compuesto de otro cuerpo de mismo material descrito anteriormente, con riel de aluminio para su movilidad.



VENTANAS TIPO LOUVER

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

VENTANAS DISTRACTORAS EN PARED Y CIELO FALSO EN SALA DE RESONANCIA MAGNETICA

Luego de ser aprobado, por la Supervisión y Administración de Contrato, el plano taller con las medidas para su colocación, el contratista, deberá tomar las herramientas y/o elementos necesarios para asegurar una buena instalación de las mismas.

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

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

• Verificación de sistemas de fijación, bisagras, felpas o vinilos, seguridades, tiraderas y otros instalados. • Los perfiles corresponderán a los determinados en esta especificación, estarán limpios, libres de grasa, manchas de otros materiales.
• El sellado exterior con silicón o masilla elástica, será verificado luego de colocado el vidrio, con pruebas de chorro de agua y no existirá filtración alguna.
• Las uniones entre perfiles, no tendrán abertura alguna.

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

15. PUERTAS

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

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

Todos los accesorios que se instalen en la puerta deber ser de primera calidad y aprobadas por el Supervisor y Administrador del contrato.

Se respetarán los diseños indicados en los planos constructivos, de existir alguna incongruencia el Contratista deberá notificar a la Supervisión y Administración de Contrato, a la brevedad posible.

PUERTAS A INSTALARSE
En los planos se indican las dimensiones y la ubicación de ella. Deberán seguirse todas las indicaciones explicadas en párrafos anteriores.

Los tipos de puertas a instalarse son los siguientes:

- Puerta de panel de aluminio y polietileno (ACM)
- Puerta combinada de panel de vidrio y ACM
- Puerta de área de resonancia Magnética

15.1. PUERTAS DE PANEL DE ALUMINIO Y POLIETILENO (ACM)

Las puertas a considerarse serán de dos hojas abatibles doble acción o una acción, puertas de una hoja abatible de una o doble acción y puertas corredizas, cuando se indique en los planos constructivos, la puerta llevará mirilla de vidrio. Las dimensiones y características se indican en los planos constructivos.

Las puertas serán de aluminio de capacidad estructural, de excelente calidad y aprobadas por la

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

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

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

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

Las cerraduras serán de gancho con accionador de palanca o chapa de palanca grado 2 o como se indique en los detalles y cuadros de acabados de los planos constructivos. Donde se indique en los detalles y cuadro de puertas de los planos constructivos que la apertura es automática, ésta será accionada por sensor de huella dactilar para entrar y con sensor de movimiento de corto alcance (10 cm) sin contacto.

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

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

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

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

El contratista deberá medir los huecos de las puertas antes de solicitar las puertas. Cualquier cambio en la medida u omisión en cuanto a las dimensiones finales de las puertas será responsabilidad del

contratista sin generar costos adicionales para el contratante. Así mismo deberá corroborar hacia donde se realizará el giro y/o la apertura de las puertas.

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



FOTOGRAFÍA DE REFERENCIA DE PUERTA DE ACM CON VISOR O MIRILLA

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

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

15.2. PUERTA COMBINADA DE PANEL DE VIDRIO Y ACM

Las puertas a considerarse serán de dos hojas abatibles doble acción y puertas de una hoja corredizas, de las dimensiones y características que se indican los planos constructivos, según sea el caso.
Las puertas serán de aluminio de capacidad estructural, de excelente calidad y aprobadas por la Supervisión y la Administración del Contrato. El marco de las molduras será fabricado con perfiles extraídos de aluminio; el contramarco será de tubo seccionado de aluminio, el cabezal, de aluminio, para alojar el cerrador de cargadero y el umbral; de aleación de aluminio, con espesores efectivos de 0.125 milésimas de pulgada, debiendo alcanzar una fatiga máxima a la tensión de 22,000 lbs. por pulgada cuadrada.

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

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

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

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

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

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

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

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

15.3. PUERTAS METALICAS

Las puertas metálicas a utilizarse están indicadas en los planos; La Contratista deberá verificar en la obra que existan las condiciones favorables para garantizar la correcta fijación de éstas en huecos existentes, es decir, que no existan diferencias en las medidas reales de abertura y los especificados en los planos.

La Contratista deberá ajustar las medidas de fabricación a las tomadas en la construcción sin pago adicional; en los casos que se presenten diferencias entre las medidas de los planos y las efectivas de la construcción. Serán fabricadas según se especifique en planos. Todos los miembros de fijación de las puertas a los elementos de concreto o mampostería, deberá protegerse contra la corrosión, esta protección deberá proporcionarse con pinturas anticorrosivas autorizadas por la Supervisión y/o la Administración del Contrato.

La fijación de elementos se efectuará por medio de anclas o pernos, se aceptarán, siempre que no exista una especificación contraria. Todas las uniones en las puertas no deben tener puntos disparejos que puedan estorbar la unión de éstos.

Las superficies deben quedar lisas, los elementos instalados deben quedar a nivel y a plomo.

La Administración del Contrato recibirá los elementos completamente terminados con sus chapas, herrajes, acabados y accesorios, y se pagará a los precios contratados según el Formulario de Oferta.

Según se indique en planos de acabados, las puertas metálicas tendrán:
Forros: Doble forro de lámina de hierro 1/16" Un forro de lámina de hierro 1/16'' Marco y refuerzos de tubo estructural cuadrado de 2"x2", chapa 14 @ 15cm de separación centro a centro y

contramarco de ángulo de hierro de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16" de tubo de hierro cuadrado de 1'' chapa 14 y contramarcos de un ángulo de hierro de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16", de acuerdo al cuadro de acabados de puertas. De polín "C" encajuelado de 4'', galvanizado, chapa 14. Tubo galvanizado de diferente diámetro, según planos.

Haladeras de hierro redondo liso de 5/8'' x 5''. Pasadores al piso y cargadero con hierro redondo liso de 3/4'', pasadores horizontales, pasadores portacandados y candado, según se detalla en planos.

Las puertas metálicas tendrán 3 bisagras tipo cápsula de 5/8" x 5" de acero inoxidable, por cada hoja. Aplicación de dos manos de anticorrosivo de diferente color y acabado con una mano (mínimo) de pintura de aceite aplicada con soplete.

Todas las llaves llevarán la inscripción que el Contratante defina. Se proveerán dos llaves por cada cerradura. La numeración se hará con números de dos.

15.4. PUERTAS DE FIBROPANEL DE DENSIDAD MEDIA (MDF)

Serán todas las actividades necesarias para la fabricación y colocación de puertas de fibropanel de densidad media (MDF) en la que se incluye el marco y tapa marcos respectivos. El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y de la Supervisión.

Puertas de tableros MDF:

Las puertas a utilizarse están indicadas en los planos de acabados del proyecto con sus respectivas dimensiones utilizando madera MDF, se procederá a fabricar y colocar las puertas. Su diseño corresponderá al indicado en los planos constructivos e indicados por la supervisión del proyecto (ver detalles). Se verificará que tanto travesaños y largueros se encuentren debidamente colados y asegurados, formando un sólo cuerpo con los paneles. Se colocará en donde supervisión autorice dentro de los planos establecidos.

En los casos que aplique se colocarán chambranas de madera de cedro en una o ambas caras. Todas las partes irán fijadas con pegamento para madera además de tornillos u otros elementos de unión, los cuales quedarán remetidos y los agujeros rellenados con madera.

15.5. DESCRIPCION DE LAS CERRADURAS

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

15.6. COLOCACION DE PUERTAS

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

16. MUEBLES FIJOS

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

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

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

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

16.1. MUEBLES FIJOS DE MADERA

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

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

a) Madera Sólida.

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

b) Madera prensada.

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

c) Plástico laminado.

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

- Resistencia al rayado

- Excelente resistencia a la rayadura.
- Resistencia a la abrasión
- Excelente resistencia a la abrasión y el manipuleo.
- Resistencia a las manchas
- resistencia a manchas tales
- Resistencia a la humedad
- Las superficies son totalmente impermeables.
- Resistencia al calor
- Las superficies tienen una buena resistencia al contacto con calor.
- Resistencia a disolventes: No se afecta con la aplicación de disolventes tales como thinner, alcohol y gasolina.
- Resistencia antibacterial.

d) Cubierta solida tipo acrilica

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

e) Cuarzo o granito cultivado

Este material sera instalado donde así lo indiquen en los detalles de mobiliario en los planos de muebles. Cuando se indique en los detalles será piedra natural.

En el caso de ser material cultivado este sera de una composición de mineral a base de polímeros recubiertos dando como resultado un material sólido con una apariencia natural y de fácil mantenimiento, el color y acabado será aprobado por la Supervisión y la Administración del Contrato.

f) Pocetas o fregaderos.

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

g) Vidrios.

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

h) Haladeras.

Las haladeras serán metálicas lisas anodizadas.

i) Adhesivos.

Para unir entre sí dos piezas de madera en complemento al clavado se utilizará cola blanca de primera calidad.
Para adherir plástico laminado o acero inoxidable o madera se utilizará adhesivo epóxico de dos componentes. El pegamento será a base de resinas fenólicas (resistente al calor y al agua, de gran resistencia al envejecimiento), 100% impermeable.

j) Tornillos y clavos.
Todos los tornillos y clavos serán de hierro galvanizado.

17. SEÑALETICA Y MISCELÁNEOS

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

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

- Señalización para el ambiente.
- Rotulo de advertencia de riesgo eléctrico
- Señal de salida, con iluminación y lámpara de emergencia.
- Señal de Solo personal autorizado.

Las señales serán de materiales, colores y dimensiones según lo establecido en:
- Guía Técnica de Señales y Protección Civil
- Normas ISO 3864 Formas y Colores para señales de seguridad
- Manual de señalización de Transito de El Salvador
- Señalización contraincendios
- Manual de Seguridad Señalización de Edificios

NOTA: Es responsabilidad del licitante adjudicado de corroborar que el diseño de la especialidad señalética según las últimas actualizaciones vigentes de la normativa tanto nacionales como internacionales que sean aplicadas al territorio nacional; si alguna Ley, decreto o norma no está mencionada en el presente listado y es aplicable al proyecto deberá ser considerada para Establecimientos de Salud, que se proporcionaron.

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

17.1. ROTULACIÓN DE AMBIENTES

Serán de material en acrílico gris, simulando acabado metálico, con letras cortadas en acrílico, el montaje será de cinta a dos caras. Las letras que indiquen el nombre del ambiente serán de Acrílico color negro de 3mm las cuales deberán ser legibles y de molde. La tipografía a utiliza será: "museo sans 900", esta deberá ser presentada al Supervisor de contrato y Administración del Contrato.
La medida del rótulo será de 45 x 15 cm.
La Contratista deberá presentar al Administrador del Contrato, para su aprobación, las muestras físicas del rótulo a colocar y detalles de fijación.
De generarse cambios de línea gráfica o disposiciones ministeriales que cambien lo descrito en planos y en el presente documento, referente a las características, materiales, colores, entre otros, de la rotulación de ambientes; el contratista deberá acatar el cambio sin costos adicionales.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se deberán seguir los siguientes lineamientos:

- Previo a la fabricación revisar los planos para cuantificar los rótulos según tipo.
- La supervisión aprobara cantidad de rótulos a fabricar.
- Elaborar plano taller y/o nota donde se detalle el nombre del espacio, ubicación del rótulo con dimensiones del rótulo como alturas y acotados de la ubicación del mismo, referente a la ubicación propuesta, el cual debe será dirigido a las autoridades, mediante la Administración de Contrato y Supervisor, con el insumo de los planos taller necesarios dados por el Contratista.
- Verificar que las paredes estén preparadas y colocadas puertas y terminados los acabados de pisos para iniciar la instalación. La supervisión dará el aval para su inicio.
- Instalar los rótulos tomando en cuenta que su instalación quede a plomo y nivelada.
- Realizar limpieza final en el sitio de instalación.

El rótulo será instalado sobre pared liviana, el contratista deberá considerar los elementos necesarios para fijar correctamente el rotulo sin que dañe las superficies.

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

CONDICIONES DE VERIFICACIÓN

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

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

FORMA DE PAGO

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

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

18. EXTINTORES CONTRA INCENDIOS.

El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar el suministro e instalación de los extintores contra incendios.

Las obras presentadas en esta sección incluyen el suministro e instalación de los extintores contra incendios seleccionados para cada una de las áreas y pasillos del edificio, la distribución y tipo de extintor se deberá realizar conforme a lo indicado en los correspondientes cuadros de selección y planos elaborados para ello.

Se usarán extintores portátiles en pasillos y áreas del proyecto del tipo A y B-C respectivamente. En área comunes y para protección del edificio se instalarán extintores tipo A, para incendios de líquidos inflamables presurizados y gases presurizados, se deben usar extintores de químicos secos tipo B de gran capacidad y para la protección de equipo eléctrico y/o electrónico se utilizará el tipo C.

Con base a los criterios establecidos en las tablas 6.2.1.1 y 6.3.1.1 de La NFPA 10 (vers. 2013), se define la localización de los diferentes tipos de extintores a ubicar en las diferentes áreas o zonas que constituyen las instalaciones del proyecto. En estas se establece que la distancia de cualquier punto al extintor más cercano no debe ser mayor a 22.9 metros para un extintor clase A y de 15.25 metros para extintores clase B y C (Anexo E: E.3.3, NFPA 10 (vers. 2013)).

Como precaución para Incendios de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares), no se deben usar extintores de incendios tipo espuma formadora de películas acuosa (AFFF) y espuma de fluoroproteina formadora de película (FFFP) para la protección de líquidos inflamables solubles en agua, como: alcoholes, acetonas, y éteres. Para incendios de obstáculo, para este tipo de riesgo se debe de seleccionar un extintor que contenga un agente de espuma para supresión de vapores o extintor múltiple que contenga agentes Clase B no supresor de vapor para aplicación simultánea.

INSTALACIÓN

Los extintores de incendio deben instalarse de manera que la parte superior de extintor no está a más de 5 pies (1.53 m) sobre el suelo. Las instrucciones de operación de los extintores deben estar situadas sobre el frente del extintor y deben ser claramente visibles (etiquetas de pruebas hidrostáticas u otras etiquetas en el frente del extintor, etiquetas que se relacionan específicamente con la operación del extintor o clasificación de incendio, o etiquetas de control de inventario específicas de ese extintor).

MATERIALES.
Los cilindros que conforman el tanque para los extintores deberán ser de acero, certificado UL/FM. El agente extintor para el extintor clase A será químico seco multipropósito, 2 a 20-A y 10 a 80-B: C. El agente extintor para el extintor clase B y C será químico seco (compatible con espuma). 20 a 30-B: C.

Todos los extintores serán de 15 libras o mayores.

Los extintores contra incendios se han seleccionados conforme a la NFPA 10 en su versión más reciente, serán instalados y suministrado según se indique en esta.

SEÑALIZACIÓN.
Sobre la pared donde se ubique cada una de los extintores contraincendios se deberá generar la señalización que corresponda según el tipo de extintor y conforme a lo indicado en la NFPA 10 en su versión más reciente. Además, se deberá generar una señalética vertical bajo cielo falso que permita identificar de una forma fácilmente y precisa la ubicación de los dichos extintores.

FORMA DE PAGO
El pago de los extintores contra incendios se hará por Unidad (U) suministrada e instalada a satisfacción de la supervisión.

DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA.
Serán para toalla para manos mecánico, metálico o de PVC, para rollo gigante, de servicio pesado u otro dispensador de calidad superior y reconocida marca en el mercado nacional; para su aprobación se deberá presentar ficha técnica y/o la información necesaria.
Para respaldar los requerimientos de materiales y calidades planteados en este documento; será aprobado por la Supervisión y Administración de Contrato. Antes de su instalación, presentar plano taller considerando la instalación del mobiliario y las indicaciones dictadas por la Supervisión y Administración de Contrato.

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

DISPENSADOR DE JABÓN LÍQUIDO MONTADO EN PARED.
Dispensador de jabón líquido montado sobre pared y de activación mediante botón de oprimir, capacidad 1.2 LT rellenable, medidas12X20.5X7 CM, de acero inoxidable u otro dispensador de calidad y medidas superiores y conocida marca en el mercado nacional.
Para su aprobación se deberá presentar ficha técnica y/o la información necesaria para respaldar los requerimientos de materiales y calidades planteados en este documento; será aprobado por la Supervisión y Administración de Contrato. Antes de su instalación, presentar plano taller considerando la instalación del mobiliario y las indicaciones dictadas por la Supervisión y Administración de Contrato.

FORMA DE PAGO

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

19. INSTALACIONES HIDRAULICAS

19.1. REFERENCIAS A LOS REGLAMENTOS Y NORMAS.

Todas las obras que se ejecuten se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos americanos y nacionales y estadounidenses que se aplican en cada caso en la República de El Salvador.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo que deba ser ejecutado y/o suministrado por El Contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos, aunque no se incluya en los planos y especificaciones, deberá satisfacer dichos códigos y los que aquí se mencionan:

a) Código de Salud. Ministerio de Salud. El Salvador.
b) Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador, vigente con sus correspondientes normas técnicas.
c) Norma Técnica para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud de El Salvador.
d) "American Society of Mechanical Engineers" (ASME) y "American National Standard Institute (ANSI), en sus códigos ASME /ANSI B31.9 y ASME B31.1
e) “American Society for Testing Materials" (ASTM) - D1785, D2665-A53. Las tuberías de cobre deberán cumplir con lo indicado en el código ASTM B.88 y ANSI B.16.22/18. (Para tuberías termoplásticas)
f) Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Previsión Social
g) Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras - ANDA.
h) Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario - ANDA.
i) Nuevo Reglamento Técnico Salvadoreño – MARN.
j) Norma técnica ANDA.
k) NFPA, National Fire Protection Association
l) AWWA, American Water Works Association
m) ASTM, American Society for Testing and Materials
n) IPC, interNational Plumbing Code

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

Si existiesen diferencias entre estas especificaciones y los reglamentos de El Salvador o entre las normas mencionadas, será el MINSAL, a través de la Administración del Contrato, quien decida sobre el particular.

19.2. TRAZO LINEAL PARA TUBERÍAS.

Para el trazo se deberá usar nivel fijo. Los puntos principales del trazo se amarrarán a la poligonal del levantamiento topográfico, como punto de referencia se consideran los esquineros principales de los edificios existentes y los niveles de piso terminado de los planos, con previo aval del supervisor.

Una vez ubicados los puntos principales se procederá a la construcción de las niveletas. Todas las niveletas de una misma terraza deberán quedar colocadas a un mismo nivel.

La Supervisión revisará y aprobará el trazo antes de colocar las niveletas, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano, una vez colocadas las niveletas se revisarán los niveles de la misma y se comprobarán nuevamente las distancias.

El Contratista iniciará las excavaciones hasta que el Supervisor haya autorizado el trazo y niveles. Previo al inicio de cualquier trabajo que dependa del trazo, se deberá haber obtenido la aprobación de este último por parte de la Supervisión, debidamente escrito en la Bitácora.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Deberá ser incluido en cada elemento que así lo requiera, para tuberías, para pozos y cajas se deber incluir en el costo por unidad de la misma e incluye todo lo que sea necesario para completar la partida correspondiente, las tuberías menores a Ø2” no requieren trazo a menos que el supervisor así lo requiera, en todo caso, para elementos u obra objeto de este plan de oferta y que necesite trazo, deberá entenderse que su trazo se incluye en el pago por unidad de obra que sea.

19.3. DEMOLICIONES, DESMONTAJES, RETIROS.

Este trabajo en general comprende la mano de obra, equipo y herramientas para demoler las cajas de aguas lluvias existentes, pozos, muros, cordón cuneta, la demolición de aceras de concreto, pisos cerámicos, pisos de concreto pulido, pavimento de concreto, asfalto y el retiro de adoquín en calles, específicamente en las áreas intervenidas para el paso de las tuberías y según aplique.
La demolición incluye el desalojo de los desechos que se produzcan y el embodegado del material servible.
En caso de existir elementos de concreto u otro material no visible y que deberían ser demolidos, sorteadas u otro, con el fin de ejecutar la obra, será el supervisor quien deberá avalar la alternativa de solución más apropiada, evitando en todo lo posible el incremento de costo para el propietario.

El desmontaje de las bajadas de aguas lluvias en el tramo entre el techo proyectado y el nivel de piso actual, se realizará con el cuidado de no dañar las paredes existentes.

No se incluye corte de cordón cuneta, muretes, ni canaletas, en caso de atravesarse estos elementos con el trazo de la tubería, deberán ser sorteadas mediante túnel; a criterio del contratista podrá demoler dichos elementos sin costos para el propietario, la excavación del túnel se deberá incluir dentro de la partida de excavación, no habrá pago específico para elaboración de túnel.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y forma de pago por la demolición, desmontaje, sellado y retiros, incluirá todo el material, equipo y herramienta que el Contratista necesite para realizar la partida.

19.4. REPARACIONES.

Conforme lo requiera el plan de oferta, esta sección consiste en la reconstrucción de las calles, aceras o pisos intervenidas, reparación de canaletas existentes entre otros.

PISOS.

El Contratista realizará las excavaciones y rellenos necesarios para que la superficie de desgaste de la acera quede a nivel proyectado como se encontró.
Después de retirar el material inadecuado, se compactará colocando material aprobado por el Supervisor en capas sueltas con un espesor máximo de 15 cm. que serán compactadas con apisonadores manuales o motorizados, humedeciendo el material para acelerar la compactación.

El material compactado deberá alcanzar al menos el 90 % de la densidad máxima obtenida en el Laboratorio.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y forma de pago será por unidad de obra según lo indica el plan de oferta, incluye todo lo necesario para dejar terminada cada partida.

19.5. EXCAVACIONES, COMPACTACIONES Y DESALOJOS.

Las excavaciones se harán a máquina o a mano según convenga al programa de ejecución del rubro y/o a la naturaleza de la excavación que va a realizarse. El procedimiento a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

Cuando sea necesario hacer excavaciones contiguo a cimentaciones existentes, el Contratista deberá apuntalar esas estructuras adyacentes y realizar dichos trabajos con equipos livianos o con herramientas operadas manualmente. No se hará ninguna concesión en cuanto a la clasificación de distintos tipos de material que fuese encontrado.
No será motivo de variación en el precio unitario el hecho de que la profundidad real de las excavaciones exceda a las mostradas en los planos del Proyecto, cuando las condiciones mecánicas de los suelos encontrados al momento de efectuar las excavaciones, no sean apropiadas; además, no será motivo de pago adicional la presencia de agua en las excavaciones en cuyo caso el Supervisor ordenará o aprobará el empleo de bombas u otros dispositivos para el desagüe de las mismas, así como el hecho de que exista una capa de material compactado, por debajo del área intervenida.

Cuando a juicio del Supervisor, el suelo de cimentación no fuere el apropiado, éste deberá ser sustituido por el suelo que posea las condiciones mecánicas adecuadas (suelo cemento o material selecto compactado).

El Supervisor será quien indique el material a usar para la restitución y fijará las profundidades definitivas de desplante.

El Contratista es el único responsable de la seguridad de las excavaciones y específicamente del cumplimiento de las normas vigentes en materia de seguridad en labores de excavación.

Todos los materiales procedentes de las excavaciones que el Supervisor considere apropiados, serán usados en los rellenos sucesivos; los materiales inapropiados serán removidos y desalojados.

El fondo de la zanja deberá conformarse de tal manera que la tubería pueda descansar totalmente a lo largo de una superficie cilíndrica, cuya sección curva no sea menor de la cuarta parte de la circunferencia exterior del tubo. En otras palabras, la superficie del fondo deberá excavarse en forma cóncava, según un arco de círculo, cuya flecha sea aproximadamente el 15% del diámetro exterior de la tubería.

En el caso de colocación de tuberías con balona, la excavación deberá tener una profundidad de manera que el tubo se apoye completamente, debiendo excavarse posteriormente en el hueco que requiera la balona y/o accesorio. En todos los casos el ancho de las excavaciones será adecuado para el fin que se le destine y además permitirá su colocación con comodidad.

Si en el fondo de la zanja se encontraren piedras u otros materiales inapropiados que a juicio del Supervisor puedan ocasionar daños a la tubería, la excavación será profundizada y rellenada con material selecto compactado para garantizar un colchón uniforme de 15 cm., como mínimo, considerando la conformación cóncava antes descrita que debe darse a tal colchón.

Después de terminar cada excavación, el Contratista debe informar de ello a la Supervisión y ningún basamento ni material de asiento debe colocarse hasta que la Supervisión haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de cimentación.

Cuando se encuentre roca, ya sea en estratos o en forma suelta, debe ser quitada del lecho, excavando hasta una profundidad de 30 centímetros por debajo de la cota de diseño de asentamiento de la tubería, rellenando lo excavado con material adecuado y compactándolo de conformidad con lo especificado hasta alcanzar el nivel requerido para la colocación de la tubería.

Las paredes de las excavaciones tendrán la inclinación que el Contratista estime conveniente para garantizar la estabilidad de las mismas, o serán oportunamente apuntaladas y/o ademadas; queda entendido al respecto, que el Contratista es el único responsable de la seguridad de las excavaciones y específicamente del cumplimiento de las normas vigentes en materia de seguridad en labores de excavación.

El Contratista deberá tomar cuantas precauciones sean necesarias para desviar temporalmente cualquier corriente de agua que pueda encontrar. La tubería no deberá ser colocada hasta que el lecho de la cimentación haya sido aprobado por la Supervisión.

Todos los rellenos deberán ser depositados en capas horizontales no mayores de 15 cm., las que deberán ser humedecidas y compactadas mediante apisonadoras mecánicas o manuales, debiendo alcanzar el 95 % de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-180.

Cuando se indique la utilización de suelo-cemento, se realizará una mezcla de material selecto con cemento al 4 % en volumen, en cuyo caso se compactará al 90% de la densidad máxima obtenida

mediante la norma AASHTO T-134 y su ejecución deberá contar con la autorización previa y por escrito de la Supervisión.

En caso de trabajos adicionales como el descrito anteriormente en el cual se impliquen excavaciones más allá del nivel originalmente previsto y la posterior restitución del terreno, el Supervisor registrará el trabajo extra para autorizar su pago de la manera que señala el contrato. Por el contrario, todas las excavaciones y/o rellenos adicionales que sean necesarios a causa de omisiones o negligencia del Contratista, tal como su falta en proteger las excavaciones contra daños, serán hechos por el Contratista, sin costo para el Propietario; igualmente, el Contratista reparará a satisfacción del Supervisor cualquier obra que se haya dañado por fallas en las excavaciones, producto de la negligencia u omisión del Contratista. Estas reparaciones tampoco significarán costos para el Propietario.

RELLENO O COMPACTADO CON SUELO CEMENTO O SUELO NATURAL

Cuando se especifique suelo compactado, éste podrá ser suelo natural o suelo cemento. Si se especifica suelo-cemento, se hará en una proporción volumétrica de 20:1. La compactación con suelo cemento se hará en capas de 15 cm. con equipo adecuado, hasta alcanzar el 90 % de densidad máxima seca obtenida en Laboratorio, según Norma ASTM D-1557-86. El tiempo de tendido y compactado deberá ser menor de 1.5 horas, contado a partir de la adición del cemento.

RELLENO INICIAL GRANULAR O SELECTO DESDE BASE ESTABILIZADA AL HASTA 0.20CM SOBRE LA CORONA DEL TUBO

El relleno de la zanja debe realizarse luego de colocar las tuberías para cualquier sistema y conforme al plan de oferta, tan pronto como sea posible, de esta manera se disminuye el riesgo de que la tubería sufra algún daño. Igualmente se evita que la zanja se inunde y se malogre el material de encamado y /o que se desestabilicen los taludes

El material de relleno granular o selecto debe colocarse bajo los lados de las tuberías, con el fin de lograr un soporte adecuado en la zona de acostillado de la tubería, y bajo de la misma 20 cm. en aquellos lugares donde el material existente presente demasiada plasticidad, rocosidad o que el supervisor determine inapropiado para la colocación de tuberías, además se deberá rellenar los espacios entre tuberías y entre tubería y pared de suelo natural, con material igual granular, el cual será debidamente compactado, granulometría del relleno a aprobación por el supervisor, material que permita el acomodo de las tubería y absorción de pequeños movimientos de las misma, esta capa deberá sobrepasar en 20cm la corona de las tuberías a instalar para la retención de las aguas lluvias, con el fin de absorber impactos y la vibración durante el relleno final.
Se debe eliminar cualquier piedra con tamaño mayor de 38 mm de diámetro, así como escombros o cualquier material con aristas vivas o filosas.

RELLENO COMPACTADO PARA TUBERÍAS DE DRENAJE

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

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

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

SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN.

a) No podrá iniciarse ninguna excavación si el Supervisor no ha verificado y aprobado los trazos ejecutados por el Contratista, referencias, alineamiento, forma y dimensiones de la estructura a construir.

b) Las excavaciones se harán con sus paredes verticales, en la medida que lo permita el material del suelo. Los niveles y pendientes serán los indicados en los planos, especificaciones o por el Supervisor.

c) Si el Contratista, sin autorización excava más de lo indicado anteriormente, estará obligado a rellenar y compactar sin costo extra para el Propietario, hasta los niveles indicados, todo con materiales y sistemas de construcción indicados por el Supervisor.

d) Cuando apareciera agua en las excavaciones se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para drenarlos, efectuándose de tal forma que evite la segregación y erosión del material.

e) El Contratista deberá también proveer barricadas y apuntalamiento donde se necesiten, para ejecutar en forma segura el trabajo y cumplir de esta manera con lo establecido en el "REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LABORES DE EXCAVACIÓN"

f) La información dada en los planos respecto al subsuelo es solamente general. Su exactitud e inexactitud no afectará los términos del Contrato.

g) Inspección de los suelos: El Contratista deberá notificar al Supervisor cuando las obras de excavación han sido terminadas para proseguir con los procesos constructivos.

h) Los ensayos de los suelos serán ejecutados por un laboratorio especializado, cuyas condiciones contractuales se especifican en otro contrato.

i) Deberán tomarse las precauciones adecuadas cuando la diferencia de nivel en las fundaciones lo amerite.

j) No se iniciará ningún relleno si el Supervisor no ha verificado y aprobado la estructura colocada dentro de la excavación.

k) Antes de iniciar cualquier relleno, las excavaciones deberán estar libres de formaletas, maderas, desperdicios y de cualquier otro material perjudicial para el mismo.

l) Los materiales provenientes de las excavaciones podrán emplearse para efectuar los rellenos, solamente si son adecuados para ello.

m) La roca, el talpetate, las arcillas muy plásticas, las materias de origen orgánico, etc., se consideran inadecuados para rellenos y no se aceptará que se usen para este propósito.

l) Si de acuerdo a lo anterior el material obtenido de las excavaciones, resulta insuficiente para efectuar el relleno, el Contratista proveerá material adecuado faltante.

m) Si el Contratista, sin autorización rellenara más de lo indicado en los documentos contractuales y si el Supervisor lo requiere, excavará hasta obtener los niveles correctos, sin que por ello se le reconozca costo extra.

n) El relleno se efectuará por capas sucesivas cuyo espesor será aprobado por el Supervisor, pero en ningún caso será mayor de 15 cm. cada capa se compactará siguiendo el procedimiento adecuado para obtener la densidad mínima requerida.

o) No se iniciará el relleno de la capa siguiente si el anterior no se ha compactado como antes se explicó.
o) La densidad de la compactación se controlará presionándose sobre el área compactada con una varilla de 1/2" de diámetro. No se permitirá una penetración mayor de 5 cm.

El material sobre excavado se evaluará o sustituirá por cualquiera de los métodos siguientes:
a) Si el material excavado o sobre excavado resulta adecuado el mismo se usará rellenando y compactando en la forma descrita.
b) Si el suelo es predominantemente arcilloso, se usará para relleno una mezcla de arena y dicho material, en proporción volumétrica de 1 a 1.
c) Si el material es de baja plasticidad se usará una mezcla volumétrica de una parte de cemento con veinte partes de dicho material.
d) El Contratista podrá, si el Supervisor lo aprueba, usar otros métodos de sustitución.

DESALOJO Y DISPOSICIÓN FINAL

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

MEDICIONES

El Contratista establecerá perfiles del terreno al inicio del trabajo, de común acuerdo con el Supervisor, a fin de medir con precisión el volumen cortado, (no incluye pisos en general), para las tuberías el Supervisor definirá previo al inicio del corte, los anchos máximos según el diámetro de las tuberías a instalar, los cuales serán en promedio los siguientes:

Tubería	Ancho de Zanja (m)

Ø 1/2”	0.35
Ø 3/4”	0.35
Ø 1”	0.35
Ø 1 1/2”	0.40
Ø 2”	0.40
Ø 3”	0.45
Ø 4”	0.50
Ø 6”	0.55
Ø 8”	0.62
Ø 10”	0.67
Ø 12”	0.75
Ø 18”	0.90

El Supervisor establecerá puntos de referencia, que no deberán ser removidos y que servirán para verificar los niveles terminados y relacionarlos con los originales.

Se medirán en su posición original los M3 efectivamente excavados, usando el "Método del Promedio de las Áreas", aplicado a las secciones transversales tomadas antes y después de efectuados el corte y la unidad de medida para el corte será el M3 compactado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

EXCAVACIONES

Para efectos de pago de las excavaciones y sobre excavaciones, se estimará el volumen expresado en metros cúbicos (con aproximación de un decimal), del material realmente excavado conforme a las dimensiones de las excavaciones y sobre excavaciones indicadas en los planos a los nachos requeridos según el diámetro de la tubería instalada y/o los aprobados por la supervisión.

El para zonas abiertas, el volumen será determinado con base en la cuadrícula del terreno, indicando los niveles antes y después del corte.

Para efectos de pago, el volumen de la excavación para cajas será delimitado en su altura por el nivel de fundación de la estructura a construirse y el nivel del piso existente.

RELLENO COMPACTADO

Este relleno se pagará por metro cúbico, y se contabilizará descontando el volumen de la estructura y tuberías enterradas de las excavaciones.
Desalojo: El desalojo será pagado por metro cúbico, volumen que será determinado con base al contenedor que lo transporte, el cual debe ser determinado en la obra.

Esta actividad deberá ser incluida en el costo por unidad cuando sea para cajas, pozos o dentro del metro lineal para cuando sea tuberías, canaletas; para cualquier otro elemento que presente partida dentro del plan de oferta y que requiera excavación, compactación y desalojo, deberá entenderse que estas actividades deberán ser asumidos en el costo por unidad según sea la partida.

19.6. MATERIALES, NIVELACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS.

Se deberá respetar los diámetros, accesorios, tipo de material, pendientes o todo lo plasmado en los planos y plan de oferta.

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

Cuando no se indique en los planos o especificaciones la Norma, la clase de un material o accesorio, La Contratista deberá suministrarlo de primera calidad, a satisfacción y aprobación de la Supervisión. Los accesorios iguales o similares que se instalen deberán ser producidos por el mismo fabricante. No se permitirá usar en la obra la tubería desmontada y accesorios de la instalación provisional.

Los materiales a usarse deberán llenar las normas siguientes:

- Distribución de Agua Potable si aplica: Agua fría, tubería de Ø 1/2" 315 PSI JC SDR 13.5 Norma ASTM D-2241, con accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) según norma ASTM D-2466 o tubería PVC según norma AWWA C-900.

- Tuberías y accesorios para drenajes de aguas negras y/o pluviales en el interior y exterior del proyecto y hasta las cajas de registro serán de PVC, según norma ASTM-F891; ASTM-D3034; ASTM-F949, ASTM-F679; ASTM-F477; ASTM-D3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTMD2680; ASTM-A746; ASTM-F2947.

AGUA POTABLE

Los diámetros de las tuberías a instalar en esta partida serán de Ø 1/2'' PVC 315 PSI SDR 13.5, Diámetros entre Ø 3/4" hasta Ø 2" 250 PSI JC SDR 17, o según se indique en planos y Formulario de Oferta.

Los ramales rumbo a la alimentación de artefactos irán conforme el artefacto lo requiera y con sus respectivos pasa tubos de ser el caso.

AGUAS RESIDUALES

Los diámetros de las tuberías a instalar podrán ser Ø 1 ½", Ø 2", Ø3", Ø 4" y Ø 6" de 125 PSI o según se indique en planos y Formulario de Oferta. Las tuberías de Ø2" serán aquellas que drenan lavamanos, lavabos, registros y tapones inodoros, para servicios sanitarios y registros de bioinfecciosos serán de Ø 4".

AGUAS LLUVIAS

Los diámetros de las tuberías a instalar serán Ø 4", Ø 6" de 125 PSI, y Ø 8", Ø 10" y Ø 18", de 100 PSI o según se indique en planos y Formulario de Oferta.

Los tubos que pasen a través de paredes o estructuras pasarán por medio de pasa tubos, con una dimensión equivalente al diámetro siguiente mayor del tubo a proteger, el espacio anular que quede entre la camisa y el tubo se llenará con componente elastomérico, con el objetivo de que exista cierta flexibilidad de la tubería conductora respecto a la estructura y que a su vez este espacio quede impermeabilizado.

GENERALIDADES

Las tuberías aguas residuales y lluvias deberán instalarse paralelas, sin cambios de dirección innecesarios, formando ángulos de 45°, según se indique en los planos y no deberán formar arcos entre apoyo y apoyo.

La separación entre tuberías paralelas deberá ser tal, que permita fácilmente el trabajo de mantenimiento y no menor a lo indicado en la tabla siguiente, considerando al tubo de mayor diámetro.

DIÁMETRO (pulg.)	½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"	6"
SEPARACIÓN (cm.)	7	7	8	8	8	10	10	15	15	20

Las tuberías deben conservarse limpias, tanto en su exterior como en su interior. Para evitar que estas reciban materiales extraños, deberán dejarse tapadas todas las bocas al ser instaladas las válvulas y equipos o continuando los trabajos cuando el programa requiera la ejecución parcial de ellos.

Los soportes de las tuberías deben sujetarse de las paredes, losas, columnas o vigas, por medio de abrazaderas prefabricadas o de solera de hierro, ancladas con anclas o pernos expansores, en puntos críticos sujetos a desplazamientos horizontales se deberá proveer de dispositivos de fijación lateral convenientemente y según se determine en conjunto por la supervisión.

Para tuberías verticales la separación máxima entre abrazaderas deberá ser de 2.00 m.
Las tuberías roscadas deben ajustarse correctamente a las conexiones, ambas deberán roscarse con herramientas dimensionales.

Las tuberías se cortarán en longitud correcta para evitar deformaciones o esfuerzos innecesarios, en los ángulos, así como para evitar acoplamiento entre conexiones cuando la distancia entre éstas sea menor que la medida comercial del tubo.

Si los planos lo especifican, se colocarán válvulas en los lugares indicados en el proyecto o donde obviamente de acuerdo a la buena práctica de la Ingeniería se necesiten, así como del diámetro y de la capacidad que el Proyecto requiera.

Se deberá considerar las juntas flexibles para sismos y la soportería deberá considerarse de las propiedades y características que permitan movimientos en las tuberías y daños en las conexiones. En caso de

INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC

Las juntas en tubería PVC. se efectuarán de acuerdo al siguiente procedimiento:

a) Las tuberías de PVC. deberán limpiarse perfectamente y eliminar cualquier elemento extraño que se encuentre en su interior, pudiéndose utilizar para ello soplete de aire o agua a presión.

b) El corte de la tubería deberá ser a 90° con relación a la tubería y suficientemente recto para evitar que queden huecos en el interior de la conexión y se acumulen impurezas.

Se puede utilizar un cortador para tubo, una segueta de diente fino o un serrucho de carpintero, en combinación con una guía que facilite lograr los cortes a escuadra.

c) Se deberá hacer un chaflán en el extremo del tubo, para quitar toda la rebaba del corte y permitir un fácil acoplamiento con las conexiones.
Debe asegurarse que la ranura de la campana y anillo estén completamente limpios, para que el anillo pueda empalmar perfectamente en ella.

d) Se colocará el anillo en la ranura en forma correcta, evitando que quede torcido. Esta operación se facilita humedeciendo el anillo previamente con agua limpia, (no utilice lubricante para este propósito).
Se limpiará con un paño toda la circunferencia exterior de la tubería hasta la marca de color.

Se limpiará la superficie exterior del tubo e interior de la conexión, con ayuda de un limpiador como el que suministran los mismos fabricantes de las tuberías.

e) Se aplicará el lubricante a toda la pared exterior de la tubería hasta una distancia de 50 mm. del externo, incluyendo el chaflán. La película del lubricante deberá tener el grueso de una mano de esmalte aplicado con brocha.

Deberá así mismo, emplearse en dichas uniones de campana y espiga un lubricante que facilite la instalación de la tubería, al mismo tiempo que permite libertad de movimiento axial a la tubería, para absorber las dilataciones y contracciones producidas por los cambios de temperatura sin someter el tubo a esfuerzos excesivos.

Se puede aplicar el lubricante con un paño o lienzo, con guantes, esponja o con la mano limpia.

Cuando las dos partes a pegar se encuentren limpias de grasa, se deberá insertar el tubo en el accesorio de conexión y confirmar la profundidad de inserción del tubo, el cual se debe marcar con un lápiz. A este punto se le llamará "punto cero", ya que éste varía entre conexión y conexión, debido principalmente a la tolerancia admisible en la fabricación de las piezas.

Una vez comprobado el "punto cero", se procederá a untar en forma uniforme el cemento solvente, se deben revestir totalmente ambas paredes, tanto la del tubo como la de la conexión a unir. La cantidad de cemento a usar deberá ser aproximadamente 0.02 gramos. por cm^2 a la temperatura ambiente.

f) Después de haber revestido en forma adecuada a ambas conexiones, el tubo debe ser introducido con habilidad debiendo verificar que el punto cero haya sido cubierto. Se hará un giro de un cuarto de vuelta hacia la izquierda y luego a la derecha, volviendo a la posición original y apretando fuertemente contra el fondo de la conexión de la tubería durante un mínimo de 30 segundos.

g) Todas las tuberías finales, deberán taponearse en sus extremos antes de conectarse a los aparatos o accesorios a los que van a dar servicio mediante tapones hembras del mismo material y diámetro uniéndose en la misma forma que la descrita en los párrafos anteriores.

Estos tapones no se quitarán hasta que no haya sido aceptada la prueba hidrostática, cortando los tapones para que la tubería que
de lista a recibir el artefacto.

h)No se permitirá tapar con tierra las zanjas en donde se conducen las ~~cañerías~~ tuberías, ni tampoco cubrir los ductos horizontales hasta que la Supervisión haya aceptado las pruebas hidrostáticas.

SUSPENSIONES Y ANCLAJES

Las tuberías correspondientes al interior del edificio indicadas en los planos, se sujetarán en horizontal (mediante soportes individuales) y en vertical a los elementos estructurales, cuyas separaciones se indican en el apartado INTERVALO DE APOYO, detalle que será aprobado finalmente por la supervisión.

Los anclajes serán a base de anclas o pernos expansores metálicos o anclas para herramientas de explosión.

PENDIENTES MÍNIMAS

Para las tuberías que funcionan a gravedad, se proyectarán con una pendiente mínima del 0.5%. Sin embargo, se respetará lo indicado en planos, en caso de requerir modificación, será el supervisor quien deberá avalar la alternativa de solución más apropiada.

Todos los accesorios deberán ser Policloruro de vinilo (PVC) según norma ASTM D-2466 en los diámetros mostrados en planos

NORMAS A CUMPLIR POR TUBERÍAS Y ACCESORIOS SEGÚN MATERIAL

TUBERÍAS Y ACCESORIOS HIERRO FUNDIDO HoFo

Tuberías de hierro fundido dúctil: Los tubos de fundición dúctil serán centrifugados en conformidad con la norma AWWA C151. Para presiones de trabajo mayores se aplicará el diseño por espesores para seleccionar el tipo de tubería de acuerdo con la norma AWWA C-150.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)

Tubería de Poli cloruro de Vinilo según Norma ASTM D-2241, con accesorios de Poli cloruro de vinilo (PVC) según norma ASTM D-2466.

Tubería de Poli cloruro de Vinilo (PVC), según norma AWWA C-900. 14

TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO ORIENTADO (PVCO)
Tubería y accesorios de Poli cloruro de vinilo orientado (PVCO), según normas ASTM F-1483 o según norma AWWA C-909

TUBERÍAS DE HIERRO GALVANIZADO
Tubería de hierro galvanizado clase liviana y clase mediana: según norma BS-1387 para diámetros hasta 4 pulgadas, con rosca NPT, con revestimiento de zinc mayor a 400gr/m^2

Tubería de hierro galvanizado clase pesado (cédula 40): según norma BS 1387 o según norma ASTM A53, para diámetros hasta 4 pulgadas, con rosca tipo NPT, galvanizado en caliente, con revestimiento de zinc mayor a 500gr/m^2

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.
Toda la tubería se pagará por metro lineal (m) en unidades enteras y su precio incluirá. En agua potable, aguas lluvias y aguas negras por metro lineal, la nivelación de la superficie de apoyo con material selecto, accesorios, trazo, excavación, compactación, desalojo, pasa tubos y los recubrimientos, protección y mortero en las bajadas, anclajes de concreto, registros de piso o cielo, elementos de sujeción, reductores y codos necesarios.

19.7. CANALES AÉREOS Y BOTAGUAS

Según lo requiera el proyecto, lo que deberá incluir suministro, armado y colocación, atendiendo dimensiones y detalles en los planos.

MATERIALES
Los canales de lámina se fabricarán con lámina galvanizada lisa No. 24. En la fabricación se deberá atender la forma y dimensión indicada en los planos.
Todas las aristas de los canales serán terminadas en rebordes tipo grapa de 5 mm. de ancho; el empalme entre dos secciones de canal se hará en grapa remachada y soldada. El remache a utilizar será No. 7 o similar
Se proveerá junta de dilatación cada 10 mts. como máximo; las cuales se establecerán en las puntas más altas, estando cubiertas y sujetas por banda acoplada por un extremo al reborde del canal y sujetas a las grapas por otro. Para el acople entre canal y bajada deberá fabricarse una pieza abocinada. Los canales se sostendrán mediante ganchos según los planos y cumplirán la calidad requerida en el apartado estructural.
Para capturar objetos que puedan tapar los canales o las bajadas: Se cubrirá el canal con franjas de lámina desplegada calibre 1.6mm diagonales Mayor 27mm menor 12mm, ajustada a la geometría de la cubierta de techo y sujeta con tornillos para lámina debidamente cubiertos de sellador adhesivo de poliuretano en el traslape sobre la cubierta y con tornillos hacia el traslape con la fascia..

Los botaguas se fabricarán de lámina galvanizada lisa No.24 y será fijada según el material donde se apoya; cuando se trate de botagua apoyado en paredes de cualquier material, éste será empotrado en la misma y sellado con mezcla.

La Contratista proveerá el material y mano de obra para su elaboración y se sujetará las dimensiones y detalles indicados en los planos respectivos.

CONDICIONES

Los trabajos de canales y botaguas deberán ser de la mejor calidad a fin de que cumplan con el objetivo de proteger y conducir el agua al exterior del edificio.
Todos los canales deberán presentar las posibilidades de limpieza y mantenimiento, no se permitirá aleros mayores de lo requerido que cubran toda la sección del canal; a todos los puntos de bajada deberá proveérseles una granada de PVC. En los canales se adaptarán agujeros de rebalse en dirección a la fascia –no hacia el edificio- a fin de prever un escape en el caso de obstrucción de las bajadas. Los agujeros de rebalse deberán estar a cinco centímetros del borde del canal y en todo momento orientados a fin de evitar rebalse hacia adentro del edificio.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los canales y botaguas se pagarán por metro lineal de obra construida e incluye el trazo, suministro, colocación, desalojo de sobrantes y desperdicios, a satisfacción del supervisor.

19.8. TUBERÍAS VERTICALES.

19.8.1. BAJADAS DE AGUAS LLUVIAS

Debido a la requerida descarga hacia las canaletas existentes o proyectadas, así como a cajas proyectadas o cordones cunetas, es necesario incluir la conducción del caudal pluvial mediante las bajadas de aguas lluvias.
Los diámetros de las bajadas serán según planos de tubería Ø ≥ 4” PVC 100PSI o mayor, su ubicación será conforme a planos, y descargarán por gravedad en los bordes o paredes de las canaletas o cordón cuneta, o cajas existentes o proyectadas.

Las bajadas de aguas incluyen: los accesorios necesarios para el re direccionamiento de la tubería hacia la pared, los cinchos de fijación, anclajes y todo lo que sea necesario para el adecuado funcionamiento. Se incluye la tubería Horizontal hacia las cajas, en los casos indicados en planos y en plan de oferta.

El Contratista deberá suministrar materiales, herramientas, equipos, accesorios indispensables para la elaboración e instalación de las protecciones en los lugares indicados, así como deberá considerar las obras de excavación, compactación, demolición y reparación de pisos.

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

El trabajo incluido en esta sección deberá quedar bien enmarcado y ajustado, el pegamento a utilizar será de la mejor calidad recomendada por el Supervisor.

Las protecciones deberán ser instalados en líneas exactas y a nivel, firmemente aseguradas en su lugar, además serán en muescadas, llevarán juntas, pernos, anclajes, tornillos según sea necesario, todo aprobado debidamente por el Supervisor.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.
Su medición y pago será por unidad (u) o según se detalle en plan de oferta, e incluirá todo el material, equipo, herramientas, mano de obra, trazo, anclajes a pared, uniones a tuberías horizontales y cualquier necesario para dejar completamente las bajadas o subidas.

19.9. CAJAS Y CANALETAS.

Según lo requiera el proyecto, se construirán conforme planos, lo que deberá incluir repellado y pulido con cemento tipo portland en la superficie expuesta, apoyadas sobre una base de concreto o suelo cemento aun cuando no se indique en los planos, salvo en cajas o pozos para válvulas del sistema de acueducto, los cuales deben quedar a suelo natural más relleno con grava hasta nivel de tubería. En todos los casos las tapaderas serán de concreto armado, excepto para los casos indicados en aguas lluvias que llevarán su respectiva parrilla o tapadera de hierro fundido, tal como se especifica en los planos.

Las cajas serán las necesarias para el manejo de las aguas residuales, aguas lluvias y cajas para válvulas en agua potable; y en las canaletas se deberá respetar la pendiente mínima del 0.5 % con el objetivo de evitar las sedimentaciones de material en su superficie.
Todas las cuales se construirán de acuerdo a detalles de planos.

Las cajas y canaletas irán ubicados de acuerdo a diseño hidráulico, y serán de las dimensiones y sección indicadas en planos con altura variable sin disminuir por debajo del límite establecido.

La Contratista proveerá el material y mano de obra para su elaboración y se sujetará las dimensiones y detalles indicados en los planos respectivos.

En el caso del nuevo canal a construir en el edificio de dos niveles, al momento de demolición de la canaleta existente, se debe mantener intacto el refuerzo de acero de amarre con la pared existente, con el objetivo de reutilizarlo en el amarre del nuevo canal a construir

En el caso del canal a mantener en el edificio de un nivel de consulta externa, se resanarán las paredes de dicho canal, se limpiarán y se les aplicara impermeabilizante, asimismo se ensancharán los agujeros de las bajadas existentes de diámetro 4”, a diámetro de 6” en vista que la capacidad hidráulica se mejora con dicho cambio tal como se indica en planos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.
Las cajas se pagarán por unidad construida e incluye el trazo, excavación, compactación, desalojo, las tapaderas metálicas o parrillas metálicas para cajas y las canaletas por metro lineal (m) incluyendo acabados finales.

19.10. RESUMIDEROS Y REGISTROS DE PISO.

Donde se indique un resumidero (tapón inodoro) para piso, ducha, pila o poceta, éste tendrá la calidad similar o superior a los de la marca Helvex, con las dimensiones mostradas en planos y con las características siguientes:

- Coladera para interior o piso, con rejilla redonda Ø 4" de acero inoxidable o hierro fundido, removible, atornillada, conexión roscada en Ø2" lateral, con sello hidráulico en recámara.
- Coladera para canal. Con cúpula redonda Ø 6" o similares, Hierro Fundido o Acero inoxidable, removible, atornillada, conexión roscada en Ø 6" vertical, con sello hidráulico en recámara.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Los resumideros se pagarán por unidad instalada (unidad) e incluye accesorios, elementos de sujeción, obra civil y todo lo que sea necesario para su correcta instalación, incluyendo acabados finales.

19.11. SUMINISTRO E INSTALACIÓN GRIFOS.

Los grifos en el exterior, serán de bronce de la mejor calidad y de latón cromado para las pocetas y pilas internas, llave sencilla Ø 1/2" con rosca para manguera, colocados en las paredes de la edificación o en pedestal de concreto con niple de hierro galvanizado de Ø 1/2", según se indica en los planos, plan de oferta.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Se pagarán por unidad, incluyendo anclajes, niples y todas las obras descritas en estas especificaciones y en los planos.

19.12. VÁLVULAS.

Las válvulas de compuerta, de mariposa, globo, bola, etc. deberán satisfacer las normas siguientes:

- Válvulas de compuerta de hierro fundido montadas en bronce doble disco o disco sólido, vástago no ascendente: AWWA C-500 para redes de distribución y válvulas de compuerta Ho. Fo. con vástago ascendente con torre y tornillo externo a instalar en plantas de bombeo, ANSI B16.1 clase 125 y 250. (presión máxima 200 y 450 PSI, respectivamente).
- Válvulas de compuerta de asiento elástico, AWWA C-509 y 515, para aplicaciones similares a la anterior.
- Válvulas swing-check, cuerpo de Ho. Fo. montadas en bronce AWWA C-508 ANSI B16.1-2.
- Las válvulas de bola serán de maneral de ¼ de giro, en latón niquelado para presión de trabajo 250 PSI.
- Las válvulas de bronce deberán ser fabricadas según norma AWWA C 500 para 175 PSI, con sentido de cierre igual al de las agujas del reloj, serán válvulas utilizadas para el flujo de fluidos limpios y sin interrupción. Con cuerpo de bronce, roscadas. Deberán ser de primera calidad y de bola con material para las aéreas de derivación hacia cada artefacto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Se pagarán por unidad, incluyendo anclajes, uniones, adaptadores, niples y todas las obras descritas en estas especificaciones y en los planos.

19.13. PRUEBAS DE PRESIÓN, HERMETICIDAD Y DESINFECCION.

Todas las tuberías de agua potable deberán ser probadas hidrostáticamente, a dicha prueba asistirá un representante de la Supervisión y del Contratista y se levantará un acta dando fe de que la prueba ha sido realizada.

Para la prueba se seguirán los siguientes pasos:

a) Se colocará una bomba de pistón para ser operadas manualmente en uno de los extremos de la red y taponeados todos los demás extremos.
b) Se inyectará agua a la red a través de la bomba manual provista de manómetro, válvulas de compuerta y de check para evitar el retorno del agua a la bomba.
c) Luego de que la red este completamente llena y sin cámaras o burbujas de aire, para evitar una lectura errónea en el manómetro, se procederá a elevar la presión a 90 lbs/pulg2.
d) Luego de obtener la presión de prueba se chequeará toda la tubería para detectar las posibles fugas y corregirlas.
e) La tubería que se esté chequeando deberá permanecer con presión durante una hora pudiéndose permitir una variación de hasta 2 lbs/pulg2 más o menos.
f) Luego se bajará la presión y se podrá dar por recibida la tubería, después se procederá a conectar con los equipos o muebles sanitarios.

PARA REALIZAR LA PRUEBA DE DESINFECCIÓN.

El sistema o parte del sistema debe ser llenado con una solución de agua/cloro que contenga por lo menos 50 partes por millón (50 mg/L) de cloro, y el sistema o parte del mismo, debe ser sellado y debe permanecer con la solución 24 horas; luego deber ser descargada el agua de las tuberías y reemplazada por agua limpia hasta que desaparezcan el cloro residual tanto de las tuberías como del almacenamiento.

PARA AGUAS NEGRAS Y LLUVIAS.

Todas las tuberías para aguas negras, cajas de conexión, serán probados a tubo lleno durante 24 horas verificándose de que los tubos no estén sudados y que el nivel del agua perdida no sea mayor del 10% del volumen de agua utilizada para la prueba. Para ellos se utilizarán tapones de concreto en los cambios de nivel para probar sección por sección y que en todo momento tanto tuberías como cajas se encuentren en el mismo nivel de agua.
Se hará una prueba de hermeticidad y estanqueidad al sistema de hidráulico correspondiente previo a la compactación de zanjas o de la colocación de artefactos sanitarios. Todas las pruebas se harán por secciones como lo indique la Supervisión.,

Se taparán perfectamente bien todas las aberturas y se llenará la sección a probar por la abertura más alta, el agua deberá permanecer cuando menos 24 horas, inspeccionando la tubería después de transcurrido este tiempo. No se aceptará la sección en prueba, si hay salida visible, o el nivel de agua, baja del nivel original.

Cualquier evidencia de fuga en una tubería o algún accesorio defectuoso, será corregida de inmediato, reemplazándolo o haciendo nueva junta, usando material nuevo, según el caso.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Las pruebas de presión y hermeticidad se pagarán por metro lineal (ml) de tubería, instalada y probada, incluirá el agua de prueba, taponeado de tuberías, tapones de prueba, reparación de fugas, resanes de cajas, equipo y materiales, mano de obra, instalación provisional y todo lo necesario para dejar acorde la partida.

19.14. ARTEFACTOS SANITARIOS Y EQUIPOS.

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

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

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

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

19.14.1. LAVAMANOS CERÁMICO CON PEDESTAL

Serán de color Blanco tipo Saturno, con dimensión mínima Ancho 46 cm, Alto 84 cm y Profundidad 40 cm, de loza vitrificada, cero absorciones a la humedad y de un agujero.
Los lavamanos serán equipados con desagüe sencillo cromado, sifón metálico de 1 1/2” (a la pared o piso) y chapetón cromado, tubo de abasto flexible metálico de Ø 3/4" y válvula de control Ø 3/4" o ½”, metálica y cromada, con conector angular de 3/4" o ½”, cadena con tapón. Se colocará a la altura especificada en planos (entre 80 cm y 90 cm sobre el piso terminado).

Irán ubicados en los lugares donde se indique en planos.
Se deberá incluir grifo metálico mono-comando de un ¼ de giro horizontal, libres de plomo y de primera calidad y sin mezclador.
El lavamanos será aprobado previamente por la Supervisión.

19.14.2. LAVAMANOS DE COLGAR

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

19.14.3. POCETA DE BLOQUE DE CONCRETO PARA EXTERIOR

Poceta cuadrada de bloque de concreto, todos los huecos llenos con refuerzo vertical de No.4 anclados a piso, refuerzo horizontal No.3 en cada hilada, con dimensión de 0.70m x 0.70 m. y con 30 cm de profundidad, desagüe con copa removible, incluye instalación de tubería de descarga, incluye tapón y grifo de bronce, repellada, afinada y pulida por ambas caras exterior e interior. Irán ubicados en los lugares donde se indiquen en planos.

19.15. GRIFERIA

19.15.1. GRIFOS MONOMANDO PARA LAVAMANOS

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

Deberá cumplir con el consumo eficiente ideal de 2L/min, sin sobrepasar el valor base de 4L/min, definido para uso hospitalario local.

19.15.2. GRIFOS LLAVE DE HOSPITAL

Suministro e instalación de sistema de grifo llave de hospital con cuello de ganso giratorios de manija corta. acabado cromo, presión mínima de 0.60 kg/cm2, de primera calidad y bajo Norma. Irán ubicados en los lugares donde se indiquen en planos.

Deberá cumplir con el consumo eficiente ideal de 2L/min, sin sobrepasar el valor base de 4L/min, definido para uso hospitalario local.

19.15.3. BARRA EN ÁREAS DE SERVICIO SANITARIO

En las áreas de servicio de sanitarios, se deberá colocar barras de acero inoxidable de 32mm de diámetro y 24" a 42” de largo para sujeción, colocadas en las paredes laterales a 90 cm de altura en relación al NPT y con una separación de 5 cm, de la pared. Según los planos constructivos y el Formulario de Oferta. Estas barras deberán sujetarse con anclajes apropiados para soportar el peso total de una persona
Irán ubicados en los lugares donde se indiquen en planos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

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

20. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

20.1. GENERALIDADES

Todo trabajo, incluido en esta sección se regirá de acuerdo a los documentos contractuales, entre los cuales están incluidos los planos respectivos, volumen de obras y las presentes especificaciones.

El Contratista proveerá todos los materiales y equipo, y ejecutará todo trabajo requerido para las instalaciones de acuerdo con lo establecido por los siguientes reglamentos, códigos y normas.

- Reglamento de Obras e instalaciones eléctricas de la República de El Salvador.
- El Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC)
- Normas de la Asociación para la protección contra el fuego de los Estados Unidos (NFPA)
- Underwrite's Laboratories (U.L) de los Estados Unidos.
- Asociación Americana de Estándares (ASA) de los Estados Unidos.
- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) de los Estados Unidos.
- Todos los cuales forman parte de las presentes especificaciones.

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

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

El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipo hasta el recibo final de las instalaciones, debiendo reparar por su cuenta los daños causados en la obra.
Todo equipo dañado durante la construcción, será reemplazado por otro nuevo, de idénticas características.
Todos los materiales o accesorios de un mismo modelo, individualmente especificado, deberán de ser del mismo fabricante.
El Contratista deberá consultar al Administrador del Contrato y Supervisor sobre cualquier perforación a realizarse en elementos de importancia estructural, tales como columnas, vigas, losas, fundaciones etc.
El Contratista considerará en su presupuesto los gastos que ocasionará la reubicación de cualquier elemento. Estos cambios no ocasionarán gastos adicionales el contratante.
Es obligación del Contratista entregar, con quince días anticipados, catálogos y especificaciones de los materiales y/o equipos a instalar, y el Administrador del Contrato en conjunto con la Supervisión se reservan el derecho de su aprobación.
Los Planos y las presentes especificaciones son guías y ayuda; las localizaciones exactas del equipo, distancias y alturas, serán determinadas por las condiciones reales sobre las instalaciones existentes y las indicaciones del Administrador del Contrato.

20.2. ALCANCE DEL TRABAJO.

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

20.3. TRABAJO INCLUIDO.

- Suministro e Instalación de Tableros Eléctricos e Interruptores principales, protecciones termomagnéticas.
- Canalizado y cableado subtableros de alumbrado y tomas, estas se harán en tubería metálica y/o plástica, PVC eléctrico.
- Polarización para planta de emergencia.
- Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes
- Suministro e Instalación de Iluminación con TECNOLOGIA LED, (para áreas interiores como se indica en los planos).
- Suministro e Instalación de Interruptores sencillos y dobles.
- Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared, 125V, y 250V; en todas las áreas, indicadas en planos.
- Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones de tubería de EMT de hierro galvanizado y cajas para la conexión entre luminarias dentro de los espacios sin cielo falso.
- Trabajos de obras civiles complementarios para las obras eléctricas consistentes en cortes y resanes necesarios para embeber canalizaciones eléctricas y cajas eléctricas.
- Suministro y montaje de planta de emergencia.
- Entrega de planos taller a supervisión para aprobación previo a ejecución.
- Entrega de planos eléctricos, tal como lo construido.

20.4. MATERIALES Y ACCESORIOS.

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

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

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

20.5. CANALIZACIONES SECUNDARIAS.

La tubería será de PVC eléctrico (con propiedades retardante de llama), de los diámetros nominales, con sus accesorios que aseguren su continuidad, y será utilizado cuando la canalización sea embebida en paredes de concreto o bloque, o donde así se indique. El EMT, acero galvanizado, se usará en zonas expuestas a daño físico, en áreas sin cielo falso y en paredes livianas.

Cuando la tubería se canalice por el piso deberá estar cubierto por concreto en su parte superior, una vez que se haya fraguado el concreto, las zanjas deberán ser rellenadas y compactadas.

Cuando la canalización sea aérea y pase entre dos estructuras modulares independientes, se utilizará coraza metálica BX o LT para acoplar el paso entre las dos estructuras.

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

No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados, o bien dobleces que sumen 180° en un mismo tramo, si este fuera el caso deberán intercalarse en dicha canalización cajas de conexiones apropiadas que faciliten el manejo de conductores en caso de remoción de los mismos; y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería.

Cuando se deformarse la sección de una tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado NO permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin los accesorios necesarios de fábrica y con la aprobación del Supervisor y el Especialista Eléctrico asignado.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la losa de entrepiso existente a intervalos cortos mediante grapas, hanguer, strutclamp. Para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultos dentro del perfil o con grapas galvanizadas atornilladas y se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (EMT). Se conformarán encamados de tubería para alimentadores seleccionando trayectorias comunes a los conjuntos de circuitos. Por medio de trapecios de riel strut fijados con strutclamp. Este trabajo incluye las cajas de registro hechas a medida de acuerdo a la entrada y salida de tubería.
Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes. En casos específicos se deberá tener la aprobación de supervisor estructurista para aprobar corte horizontal.
En los lugares donde quede expuesta la canalización (sujeta a daños mecánicos, tal como lo define el NEC) se utilizará conductos de acero rígido tipo Conduit galvanizado (IMC).
La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrar y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.
Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado No 16 para ramales hasta un máximo de calibre No 12. También se podrá utilizar enguiadores fabricados específicamente para este propósito.

20.6. CONDUCTORES BAJA TENSION.

El aislamiento de los conductores de baja tensión será del tipo THHN/THWN-2.
Todos los conductores para instalar en tuberías, para el alambrado de los servicios en baja tensión, circuitos alimentadores a paneles de distribución de alumbrado y fuerza, así como circuitos derivados serán cables de cobre con forro libre de halógenos, Nylon y aislamiento termoeléctrico para 600 Voltios, tipo THHN/THWN-2 y 90°C.
Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14.
Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable TNM 14/3 o TSJ 14/3, el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectadores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo.
Para los conductores 1/0 AWG y mayores, se identificarán las fases, el neutro y el de tierra, con cinta aislante del color adecuado según el código de colores
Todos los conductores a instalar, deberán cumplir las normas internacionales ASTM B3, B8 y B787, que definen las características del conductor. La norma UL 83, regula los espesores mínimos y las características del aislamiento y la cubierta protectora de Nylon, así como las pruebas y ensayos al producto final.

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

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

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

20.7. EMPALMES.

No se podrán realizar empalmes en los cables ocultos dentro del Conduit, tuberías de PVC, o cualquier otro ducto de canalización. En las líneas de alta tensión se emplearán los conectadores apropiados en pozos o cajas de registro.

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, deberán ser protegidos con conector plástico aislante roscado para 600v y cinta aislante en la unión conector conductor. No se permitirán conectores de plástico rígido, propenso a quebrarse o rajarse, se utilizarán aquellos que tengan mejor calidad.

Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse conectadores de cobre del tipo perno partido o camisas de empalme, los que al ser instalados deberán ser recubierto con cinta de hule N.º 23 y ésta a su vez cubierta con cinta N.º 33.

20.8. CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME.

Las cajas de registro, deberán de cumplir con lo establecido en NFPA70 Art 314, serán metálicas de lámina pintada al horno color gris, los pasa tubo o (knockouts) se realizarán en sitio utilizando la herramienta respectiva según el diámetro del orificio del conector de tubería, no se permite realizar cortes en cajas con taladros o cortadores de disco.

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

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

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

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

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

Todas las cajas de salida para trabajo oculto serán de hierro galvanizado tipo pesado de una sola pieza, con los pasa tubos incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, del tamaño especificado por el código.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujetada firmemente en donde se requiera.
Las cajas octogonales de cielo, así como las cuadradas y las de empalme deberán estar provistas de tapadera atornillada.

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

Las cajas de salida de luces serán octogonales pesadas de 4" x 1/2" x 3/4" y octagonal doble fondo cuando así se requiera; excepto para receptáculos de una sola luz.
Las cajas para tomas a 120V serán rectangulares de 4" x 2" mientras que para tomas a 240V serán de 4" x 4", doble fondo con ante tapa de 4" x 4", o 5 x 5", doble fondo con ante tapa de 5" x 5".
Los interruptores se alojarán en cajas rectangulares 4" x 2" todas las cajas serán cubiertas por tapas removibles de forma y tamaño adecuado a su lugar y uso. Las cajas deberán estar provistas de agujeros troquelados que estén en correspondencia con el diámetro de los tubos que recibirán. Las cajas que no alojen dispositivo alguno tendrán tapadera ciega.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptada a su sitio particular para la clase de artefacto o accesorio a usarse y será sujetada firmemente. Al colocar las cajas de salida se tendrá especial cuidado en que éstas se instalen a plomo y escuadra, y que ninguna parte de la caja o tapa se extienda más del repello, acabado o moldura. El Contratista deberá de nuevo colocar por su cuenta, cualquier caja que no quede instalada de acuerdo a estas instrucciones. Para que todas las cajas, queden en relación debido a los diseños de cielos rasos y centro de espacios etc., el Contratista deberá familiarizarse con los detalles arquitectónicos de estos espacios y colocará las salidas debidamente; indicadas en plano.

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

La máxima distancia entre dos cajas de conexión será de 30 m y las cajas necesarias a instalarse o hacerse para este fin serán colocados sin costo adicional al contratante.
Las cajas de registro hechas a medida y cajas de registro mayores a 5”x5”, deberán de cumplir con lo establecido en NFPA70 Art 314, serán metálicas de lámina pintada al horno color gris, los pasa tubo o (knockouts) se realizarán en sitio utilizando la herramienta respectiva según el diámetro del orificio del conector de tubería, no se permite realizar cortes en cajas con taladros o cortadores de disco.
Todas las tuberías deberán de ingresar a una caja de registro con su respectivo conector conduit y bushing.

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

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

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

Los gabinetes compuestos de una caja de lámina de acero galvanizado, del calibre indicado por el código, del tamaño especificado para el número de dispositivos, disyuntores y cables que alojan y con tapaderas falsas (en cantidad, diámetro y localización convenientes) y una cubierta de lámina de acero de calibre indicada por el código, en acabado de pintura gris al horno, empernada a la caja de montaje superficial o a ras de pared, llevando incorporada una compuerta abisagrada que contendrá la guía de los circuitos y el dispositivo de seguridad para mantenerla en posición cerrada. Las barras principales serán de cobre con revestimiento de plata, de capacidad y requerimiento indicados en los planos, con terminales y conectadores adecuados al calibre de cable que conectan, con agujeros roscados y tornillos de fábrica. La barra de neutros, será sólida con terminales de tornillo y de la capacidad conveniente para el número y la capacidad de los circuitos. Cuando exista espacio vacío, deben proveerse la cubierta que llene el espacio y los accesorios de montaje a las barras del dispositivo futuro.

Los disyuntores mostrados en los planos, serán del tipo termo magnético, de carcasa moldeada, de disparo no intercambiables; de presión o de empernar a las barras; de capacidad y No. de polos indicados; con indicación de posición de la manecilla de operaciones "Encendido" (ON) "Apagado" (OFF), "Disparado" (TRIPPED).

Los polos múltiples, tendrán un diseño tal que una sobrecarga en uno de los polos, permita la apertura simultánea de los otros, llevarán en viñeta o impreso en la carcasa: tamaño de marco, amperaje nominal, voltaje, capacidad interruptora. Estarán sellados de fábrica para prevenir alteraciones de las características nominales.
Estarán equipados con los accesorios para acoplarse a las barras y conectar al cable o cables de suministro. Los tableros serán marca reconocida y buena calidad de fabricación.

En caso que los subtableros que tengan interruptores principales de igual o menor valor a 100 amperios, deberán ser del tipo ramal.

NEUTRO DEL SISTEMA

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

20.10. PROTECCIONES DE TRANSIENTES (SPD)

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

Normativas de construcción:

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

El supresor de transientes SPD se instalará dentro de los tableros y deberá proveer las siguientes protecciones o modos de protección: L-N, L-G, y N-G en sistemas en estrella.
Las capacidades recomendadas para el SPD se indican en diagrama unifilar y no excederán los siguientes voltajes y cumplir con los siguientes valores de voltaje conforme al nivel de voltaje nominal de suministro:

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

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

20.11. CAJAS NEMA PARA MEDIO DE DESCONEXIÓN DE EQUIPOS

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

- Nombre del tablero
- Voltaje de servicio
- Fases

Capacidad máxima en amperios de la protección.

Normativas de construcción:

- UL LISTED
- ANSI 61
- ASTM
- UL 67

Podrán ser monofásico o trifásico, tres hilos o 4hilos según se requiera, 60Hz, 208V/120V, según corresponda al nivel de voltaje a conectar.

Se instalarán cajas Nemas con interruptor termomagnéticos como un medio para la desconexión y servicio de mantenimiento, en los diferentes equipos tales como; aire acondicionado, extractores, inyectores, equipos de bombeo y otros. Se montarán adyacente a dichos equipos y a una distancia

no mayor de 2 metros de los mismos. Su instalación será en una estructura distinta a la del equipo sujetados directamente a losa de techo, estructura de techo o anclaje a suelo.
Las cajas deberán tener protección NEMA 1 o NEMA 3R según se indique en planos, para los equipos que se encuentren ubicados en área interior de las edificaciones, los interruptores termomagnéticos contenidos en las cajas serán de las capacidades y numero de polos indicados en los planos, el voltaje nominal de debe corresponder al voltaje de suministro.

20.12. RED DE TIERRA

Se instalará una red de tierra con 2 barras de 5/8"x10' en forma de línea separada 3m unidas con cable de cobre desnudo de 1/0 con soldadura exotérmica. Conexión a Chasis y Tierra del sistema.

20.13. LUMINARIAS, INTERRUPTORES, TOMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPOS

El contratista instalará y suministrará las luminarias tipo indicadas en los planos, complementando con estas especificaciones lo indicado en planos y plan de oferta.

20.13.1. CODIGO L1.

Luminaria panel LED 2'x2', 6500K luz de día, 120V, 40W, 4000lm, CRI80 para empotrar en cielo falso, difusor opalino. Certificación UL.

Empotradas en cielo falso se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #16 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria).

20.13.2. CODIGO L2.

Luminaria panel le cuadrado LED, luz blanca 5000K 18W, 1200lm, CRI90, 8" de lado, para empotrar en cielo falso. No requiere certificación UL, si embargo debe de ser de marca reconocida y de buena calidad. Será suspendida con alambre galvanizado #16 amarrado a la estructura de techo.

20.13.3. CODIGO L3

Rotulo de Salida Iluminado con respaldo de batería de 90 minutos, letras color verde, fondo blanco, con dos reflectores de emergencia de 2x5W.

20.13.4. CODIGO L4

Luminaria de Emergencia con respaldo de batería de 90 minutos, letras color verde, fondo blanco, con dos reflectores de emergencia de 2x5W.

20.13.5. CODIGO L5

Luminaria LED tipo High Bay de 100W, 15000Lm, voltaje 100-277V con chasis de aluminio con argolla metálica para instalación, cable de acero 1/8" forrado para su fijación.

20.13.6. CODIGO L6

Luminaria tipo Wall Pack minie para montaje en pared de 30W, 3900Lm, 5700K, 120V, cuerpo de aluminio y difusor de policarbonato.

20.13.7. CODIGO L7

Luminaria para parqueo o calle, montaje en pared, con panel fotovoltaico y banco de baterías. Panel fotovoltaico policristalino de 60W, 11100lm IP66 batería mínima de 42Ah a 12.8V, con

brazo extensible de 1.2m. No requiere certificación UL, sin embargo, debe de ser de marca reconocida y de buena calidad.

20.13.8. CODIGO L8

Luminaria panel LED 1'x4', 6500K luz de día, 120V, 40W, 4000lm, CRI80 para empotrar en cielo falso o suspendidas, difusor opalino. Certificación UL.
Se colocarán con soporte en las cuatro esquinas con alambre galvanizado #16 amarrado a la estructura del techo (este costo se incluye en la partida de luminaria).

20.14. INTERRUPTORES

Los interruptores serán para uso general, diseñados para el control de alumbrado LED, alambrado con No. 14 AWG, de operación silenciosa y contactos de aleación plata-cadmio.
Deberán ser para 15 amperios continuos y 125 voltios nominales, tipo palanca, sencillo, doble o de cambio según sea especificado en los planos, debiendo ser instalados en cajas rectangulares tipo pesado, empotradas en la pared; las placas de dichos interruptores deberán ser de nylon extra fuerte.
Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas. Tanto los interruptores como las placas deberán ser de fabricación reconocida a nivel regional y que cumpla la norma UL.

20.15. TOMACORRIENTES

Las tomas de corriente de pared serán dobles, polarizados montados de fábrica de tres clavijas 125 voltios y 20 amperios (Nema 5-20R), tipo industrial o Hospitalario con nylon extra fuerte, de marca reconocida en el mercado local, sin problemas de abastecimiento, que cumpla la norma UL.
Los trifilares en pared tendrán capacidad para 15, (NEMA 6-15R) Amperios según se indique en planos a 240V., del tipo adecuado para usar solamente con clavija de tres contactos.
Todas las tomas de corriente tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas (polarizados).
Los tomacorrientes del sistema normal serán de color marfil y los tomacorrientes de sistema de emergencia serán de color rojo.

20.16. PLACAS DE PARED

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para él toma corriente, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared. Se instalarán placas de color marfil para el sistema normal y de color rojo para el sistema de emergencia.
Las que cubran tomas de corriente trifilares de 20, 30, o 50 Amperios o según se indique en plano, 120/240v., serán de baquelita, acabado liso, color marfil o café.

20.17. ALTURAS DE LAS SALIDAS

Del piso terminado al centro de la caja:

Interruptores de pared:	1.20 m.
Tomas de corriente dobles polarizados de pared:	0.30 m.

Tomas de corriente dobles polarizados de en mueble: 1.00 m.

Tablero Eléctrico (Centro de Cargas): 1.50 m.
(No deberá sobrepasar una altura de 1.80 m. para la instalación del disyuntor principal o MAIN).
Supresor de Voltajes Transientes de acuerdo a instalación de tableros que con los espacios 1,3,5 o 2,4,6.

20.18. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS PARA AIRE ACONDICIONADO

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

TRABAJO INCLUIDO

El Contratista hará la Instalación Eléctrica de lo siguiente:

a) Suministro e Instalación de canalizaciones desde Tablero de General hasta Sub tablero de Protección inmediata al Equipo (CAJA NEMA 3R).
b) Suministro e Instalación de cajas de registro para interconexión de canalizaciones.
c) Suministro e Instalación de canalización desde Sub tablero de protección inmediata al Equipo hasta Unidad Condensadora y Evaporadora.
d) Se instalarán bases para las cajas nema de protección independiente de los equipos. Por lo tanto, se fijarán a estructura de techo, losa o techo mediante una estructura que las deje a una altura razonable para su maniobra.

20.19. PRUEBAS.

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

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

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

20.21. RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR.

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

20.22. PLAN DE TRABAJO.

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

20.23. DOCUMENTOS FINALES.

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

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

ENTREGABLES

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

20.24. CERTIFICACIONES, GARANTÍAS Y/O CONSTANCIAS.

El contratista firmará y sellará un documento que certifique su responsabilidad por la obra eléctrica y las pruebas realizadas, para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la Zona y al CONTRATANTE, incluyendo la garantía del Proveedor del Transformador.
Todas las certificaciones, garantías y/o constancias requeridas en las cuatro secciones de estas especificaciones técnicas deberán indicarse el nombre del proyecto y su ubicación completa en la República de El Salvador.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.
Las obras de estas partidas se medirán y pagarán según las unidades, precios unitarios y sumas globales cotizadas por el Contratista de conformidad con las sub-partidas del formulario de oferta y deberán incluir la compensación por materiales, mano de obra, herramientas, equipos, aparatos, permisos, certificados, servicios, pruebas y todo detalle necesario para dejar un trabajo. Las unidades se podrán pagar de manera porcentual en base al avance de obra dejando al menos un 5% para pruebas y recepción de obra
Lo anterior, mediante la presentación de toda la documentación que corresponda (facturas, memorias de cálculo, protocolos de recepción, actas de recepción, garantías etc.), la cual deberá ser presentada oportunamente, es decir; en el período de tiempo establecido en los documentos contractuales a la supervisión o administrador del contrato.

21. AIRE ACONDICIONADO

21.1. GENERALIDADES.

Antes de proceder a elaborar su propuesta, el ofertante deberá estar consciente que el contenido de los planos y de estas especificaciones técnicas es completo y adecuado para el uso que se establezca en el presente proyecto, ya que será su responsabilidad el funcionamiento correcto del sistema por instalar para proveer la climatización y ventilación necesaria en las condiciones de diseño establecidas.

Estas especificaciones tienen por objeto normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha del sistema de aire acondicionado para la presente edificación.

Las especificaciones y los planos correspondientes a las mismas, forman un solo cuerpo, por lo cual lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en ambos.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas por instalar, complementándose con las condiciones generales de licitación que el propietario establezca.

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

El ofertante o contratista, deberá suministrar todos aquellos materiales y accesorios necesarios para una operación correcta para la instalación de los equipos, aun cuando no estén especificados o no aparezcan en los planos.

21.2. ALCANCE DE LA OBRA.

De acuerdo a estos documentos y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la ejecución de los trabajos, suministro, entrega, puesta en marcha y funcionamiento correcto de los sistemas de aire acondicionado tipo expansión directa. En este alcance el contratista tiene que incluir la instalación eléctrica desde del punto o tablero de fuerza, para ello tiene considerar materiales de canalización, cable eléctrico, cajas NEMA 3R tableros eléctrico si fuera necesario, circuito de control, estructura metálica y obra civil necesaria para soportar e instalar equipos.

El trabajo por ejecutar, establecido dentro del programa general de la obra, deberá de ser coordinado de acuerdo con la supervisión y el propietario, siendo responsable el contratista del seguimiento diario del mismo, a través de un ingeniero residente a tiempo completo, calificado y aceptado previamente por el propietario o su representante.

Básicamente los elementos a considerar son los siguientes:

- Sistemas de aire acondicionado de expansión directa.
- Estos sistemas están constituidos por los siguientes elementos o componente:
- Unidades de aire acondicionado tipo minisplit invertir SEER 18 o superior.
- Tuberías de refrigeración. Sistema de tuberías de refrigeración para interconectar los equipos (circuito de refrigeración), estas serán de cobre: tipo “ACR” rígidas pre-limpiadas y deshidratadas interiormente. Las tuberías serán fabricadas según norma ASTM-B280 respectivamente u otra similar. Deberán ser instaladas debidamente aisladas (tuberías y accesorios) para evitar la condensación de estos.
- Tuberías o manguera de Drenaje. Tubería de pvc sdr-26 de diferentes diámetros para los sistemas de drenajes para las unidades a instalar. Estas tuberías serán suministradas, instaladas y aisladas térmicamente en caso sea necesario en toda su longitud y cuya descarga final podrá ser ejecutada conforme a lo indicado en planos de diseño y/o según pueda ser acordado técnicamente y conveniente para el proyecto con el supervisor externo de la obra o administrador de contrato.

- Controles de operación, termostatos.
- Suministro eléctrico para las unidades de los sistemas (la fuente de energía eléctrica para todos los equipos será a 208/240 voltios monofásicos a 60 Hertz).
- Todas las protecciones eléctricas para los compresores y motores de los equipos deberán ser suministrados considerando estos voltajes y según se indique en el cuadro de datos técnicos para selección de los equipos.
- Todas las obras necesarias para dejar instalados y funcionando todos los sistemas a satisfacción del Propietario y bajo condiciones óptimas de seguridad y desempeño.
- Pruebas de funcionamiento.
- Suministro de los catálogos de todos los equipos a suministrar.
- Elaboración de planos como construidos.
- Adiestramiento técnico y práctico, al personal designado por el propietario.
- Mantenimiento preventivo mientras esté vigente la garantía o 24 meses.
- Además, de la entrega de documentación técnica, tales como: Protocolos de arranque y puesta en marcha de equipos, generados durante la puesta en marcha de los sistemas de aire acondicionado, que se indican en los documentos contractuales.

Todos los sistemas mencionados anteriormente, serán complementados con los accesorios y controles requeridos para su correcta operación, los cuales son descritos en los apartados correspondientes de estas especificaciones.
Se aclara que estas especificaciones técnicas son parte integral del diseño y constituyen un complemento de los planos, anexos técnicos, las condiciones generales y especiales, términos legales y administrativos para los licitantes. Todos estos documentos son complementarios entre sí y no excluyentes. En caso de surgir discrepancias, será la Supervisión o Administrador del contrato quien definirá lo procedente, previa consulta del Contratista.

21.3. PLANOS DE DISEÑO, TALLER Y COMO CONSTRUIDOS.

Los planos son diagramáticos y normativos y cualquier accesorio o material que no se indique en los mismos pero que se menciones en estas especificaciones o que se considere necesario para la operación correcta del sistema, se considerará ha sido incluido en el presupuesto.

La disposición general del equipo será conforme a los planos de licitación, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el contratista deberá revisar los planos arquitectónicos para verificar la posibilidad de una instalación correcta de los equipos por suministrar y en caso de encontrar errores efectuar las observaciones y correcciones correspondientes.

Los planos del diseño de aire acondicionado, indican las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de ductos y tuberías, sugiriendo rutas apropiadas para adaptarse a estructuras y evitar obstrucciones con otras instalaciones. Sin embargo, no es la intención el que los planos muestren todas las desviaciones y será el instalador del aire acondicionado quien, al efectuar la instalación, deberá acomodar ésta a la estructura.

Antes de iniciar la instalación, el contratista someterá al supervisor dos (2) juegos de planos de taller para la instalación en detalle y también cualquier plano indicando los cambios para satisfacer los requerimientos de espacio y los que sean necesarios para resolver todos los conflictos, los cuales

una vez aprobados deberán ser firmados y sellados por el supervisor, debiendo ser enviados formalmente al representante autorizado del contratista, dentro de los tres días hábiles después de su recepción, una copia de los planos, confirmando que la información indicada en ellos ha sido verificada por el supervisor y que está correcta para su empleo en el proyecto.

Los planos deberán estar acotados y mostrar dimensiones y peso de los equipos, detalles de montaje de las unidades, bases 'para los equipos, apertura de huecos en losas y paredes, posición de las tuberías y ductos y cualquier otro dato requerido para la instalación. Cualquier trabajo de construcción, fabricación o instalación efectuada antes de la revisión y aprobación de los planos, será a riesgo del contratista.
La aprobación de los planos de instalación del contratista no lo relevará de su responsabilidad para cumplir con todos los requisitos de estos documentos contractuales o los derivados del posible conflicto con otras actividades.

Una vez terminada la instalación y aceptado el funcionamiento del sistema de aire acondicionado, el contratista presentará un juego completo de los planos como construido en tamaño indicado por el supervisor y/o administrador de contrato) y sus respaldos digitalizados en AutoCad, de versión reciente y dos juegos de copias de todos los planos de las instalaciones, equipos y diagrama de conexión. No podrá iniciarse la liquidación del contrato sin el cumplimiento de esta condición.

El contratista está obligado a presentar planos de taller, después de firmado el contrato, los cuales serán revisados y a probados por la supervisión, para que se proceda a la ejecución de la instalación.

21.4. PERSONAL EN LA OBRA.

El Contratista deberá contar y poner a disposición del proyecto un Ingeniero Mecánico graduado con experiencia comprobada mínima de cinco años en proyectos similares y todo el personal de supervisión altamente capacitado, administración, operarios y auxiliares que considere necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

21.5. NORMATIVA DE REFERENCIA.

21.5.1. REGLAMENTOS

1. ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and air Conditioning Engineers.
2. AHRI - Air Conditioning Heating and Refrigeration Institute.
3. NFPA - National Fire Protection Association.
4. UL - Underwriters Laboratories Inc.
5. NPC - National Plumbing code.
6. AWG - American Wire Gauge.
7. UNE 60.204 – Asociación Española de Normalización.
8. ISO 13849 -1: 2006 – Organización Internacional de Normalización.
9. NOM – 053 – SCFI – 2000 – Normas Oficiales Mexicanas.
10. National Electrical Code (NEC), o NFPA 70.

21.5.2. NORMAS

1. ASHRAE Norma 52,1. Determinación de eficiencia. Prueba mancha de polvo.
2. UL. Norma para filtro Clase I y Clase II.

3. NFPA 90A - 2018, (National Fire Protection Agency); Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

21.6. CALIDAD DE EQUIPOS Y MATERIALES

Los equipos, materiales y accesorios a suministrarse deberán ser completamente nuevos y de fabricación reciente, y libres de defectos o imperfecciones. Los equipos deberán ser certificados o listados en su construcción bajo alguno de los requerimientos siguientes: AHRI, UL, ETL, Eurovent, o alguna otra certificación.
Todos los equipos, y materiales deberán tener acabados de fábrica, resistentes a la oxidación.
El contratista deberá incluir en su oferta, catálogos de equipos, materiales y accesorios a utilizar en la instalación, que permitan apreciar la calidad de los mismos.

21.7. CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS

La capacidad y características del equipo, se encuentran indicadas en los cuadros técnicos o planos de diseño.
El oferente, deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en los planos y cuadros de equipos, para lo cual deberá anexar en su oferta: las fichas de selecciones de equipos o en su defecto, deberán indicar en catálogos las capacidades reales (carga sensible y latente o CFM) directamente o por interpolación, así mismo la contratita de ser necesario calculara parámetros como presión estática, etc garantizando un correcto funcionamiento.

21.8. CRITERIOS GENERALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR

Los equipos utilizados en los sistemas de aire acondicionado deberán ser de bajo consumo energético, alta eficiencia, de operación silenciosa y de tecnología reciente (un año de antigüedad).
Los equipos de aire acondicionado deberán operar con refrigerante ecológico R-410 A o R-32 o algún otro refrigerante ecológico de última generación que tenga abastecimiento en el mercado nacional, aprobados por instituciones internacionales de acuerdo a normativas entre las cuales pudiesen ser: NOM, UL, ETL, CE, AHRI etc.
La capacidad y características de los equipos, se encuentran indicadas en cuadros de equipos incluidos en **planos de diseño**.
Existen cuatro equipos que se reutilizaran por parte del propietario de capacidades mostradas en el plano, por lo que el contratista no deberá considerar el suministro para tales equipos, sin embargo debe considerar el desinstalación, traslado de los equipos al sitio de proyecto, tuberías de refrigeración aisladas, drenajes, bombas de condensado, bases metálicas, mantenimiento preventivo o correctivo en caso no esté funcionando bien, previo a operar, vacío al sistema, y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.

21.9. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

El oferente, deberá comprobar que los equipos ofrecidos, cumplen con las condiciones indicadas en los planos y cuadros de equipos, para lo cual deberá anexar en su oferta: las fichas de selecciones de equipos o en su defecto, deberán indicar en catálogos las capacidades reales (carga sensible y latente o CFM) directamente o por interpolación.
En la siguiente sección, se presentarán las especificaciones técnicas que describen las características generales mínimas requeridas para el suministro e instalación de todos los equipos y sistemas de aire acondicionado (tipo expansión directa) la cual se complementará con las características

específicas mínimas de cantidad, capacidades, flujos, etc., presentadas en planos de diseño y plan de oferta.

21.10. UNIDAD CONDENSADORA INVERTER

Serán de tipo expansión directa con condensador enfriado por aire, construidas según normas AHRI o equivalente y consistirán básicamente de: compresor, serpentín del condensador, ventiladores y motores parea el condensador y controles para el equipo. La unidad será diseñada para uso exterior. El chasis tendrá paneles para proveer completo acceso al compresor, a los controles, a los motores y ventiladores del condensador. La unidad será embarcada en una sola sección ensamblada totalmente en fábrica y funcionará a 208 VAC, monofásica, 60 Hz. El compresor de cada unidad, será del tipo scroll hermético o similar tecnología etc., con aislamiento interno de resorte, montado sobre aisladores de hule, se incluye protección de sobrecarga para el motor del compresor calentador en el cárter, válvulas de servicio en la descarga.

El motor será enfriado a través de la succión de gas y el rango de voltaje de utilización deberá ser 10 % mayor o menor que el indicado en la placa.

El serpentín de condensación de cada unidad condensadora será probado en fábrica a una presión de 425 psi, bajo agua y será deshidratado al vacío a 175 grados Fahrenheit.

El ventilador del condensador será de descarga Horizontal, construido con aspas de aluminio. Los rotores serán estática y dinámicamente balanceados y se acoplarán directamente al motor que lo impulsa.

Los motores de los ventiladores serán para operación pesada, con baleros de bola permanentemente lubricados y tendrán protección interna de sobrecarga.

La unidad tendrá control de corte por alta y por baja presión de refrigerante, protección térmica interna de cada motor.

La unidad contará también con calentador del cárter e integrará un circuito de control para el termostato. La unidad trabajará refrigerante R-410 A o 32, y tendrá la capacidad indicada en plano de propuesta de diseño preparado por la contratista y aprobado por el Administrador de Contrato. No se aceptarán capacidades inferiores a las detalladas en el plano base del diseño de climatización que forma parte del presente documento. El SEER de las unidades tanto evaporador como condensador será de 18 o superior. El contratista de esta sección, deberá suministrar e instalar, en cada unidad condensadora, un protector de voltaje. El detalle de ubicación y estructuras de soporte para las unidades condensadoras será propuesto en planos por la Contratista, detallando ubicaciones, dimensiones y acotamientos respecto a ejes constructivos de la obra, y será sometido a aprobación por parte del Administrador de Contrato. Cualquier elemento estructural utilizado para el montaje mecánico de la unidad condensadora deberá estar incluido en el monto de la oferta inicial. Las ubicaciones de las unidades condensadoras se elegirán minimizando la distancia hacia las unidades terminales, unidades evaporadoras o sistemas de ductos. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán unidades condensadoras cuyas ubicaciones y montaje mecánico impacten las características arquitectónicas de la edificación. El contratista de aire acondicionado, deberá anclar las condensadoras su estructura de soporte, y entre el chasis de la unidad y dicha estructura deberá instalar almohadas de neopreno de3/4” de espesor, apropiadas para uso en intemperie, y con el total de puntos de apoyo según recomendaciones del fabricante. El contratista debe considerar, en los costos de este ítem, el suministro e instalación de la canalización metálica (conduit) y alambrado, para la alimentación eléctrica, desde la caja de corte, hasta la unidad. Toda unión de cable eléctrico o de control deberá hacerse con conectores tipo scotchlock de 3M, o similar. Las canalizaciones de

alimentación eléctrica y de control, deberán estar debidamente soportadas, no se aceptarán canalizaciones sobre el piso.

21.11. UNIDAD INTERIOR TIPO MINISPLIT

Las unidades evaporadoras tipo minisplit, serán para instalación en entrecielo con la cara superior a 15 cm a nivel de cielo falso, con una carcasa construida en acero galvanizado para operar con refrigerante R-410A o R-32, a operar con una alimentación eléctrica de 208V/1ϕ/60Hz y con un control remoto para la configuración de las condiciones de temperatura del ambiente. La unidad deberá poseer su sección de ventilación, serpentín, bandeja de recolección de condensados, bomba para drenaje de condensados, filtro, control por microprocesador y protecciones eléctricas contenidas en la unidad. El ventilador deberá ser del tipo turbofan o centrifugo. El serpentín será del tipo tubo continúo, construido con tubería de cobre y aletas transversales de aluminio. Las unidades poseerán filtro de aire instalado en la sección de retorno de aire del equipo, del tipo lavable, resistente al moho y hongos. El control de la unidad será del tipo remoto con pantalla digital. La unidad deberá operar con refrigerante R410A o 32. Tanto la unidad evaporadora como condensadora deberán ser de la misma marca SEER 18 o su equivalente en EER o superior.

21.12. TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN

Las tuberías del circuito de refrigeración para conectar los equipos de aire acondicionado del tipo expansión directa separado, serán de cobre tipo ACR ASTM B280 o similar en el mercado.

Para soldar las uniones de la tubería con los accesorios de la misma, se usará una mezcla de estaño y antimonio en porcentajes 95/5 respectivamente, o plata al 5%. El proceso de soldadura de las tuberías debe incluir el paso de nitrógeno al momento de soldar, para evitar la formación de óxido al interior el tubo

La línea de succión (gas) deberá ser aislada con espuma de hule pre-formada, de célula cerrada, de espesor mínimo de 1/2” para tubería de refrigeración de aire acondicionado. La unión de las piezas de aislamiento deberá ser hermética.

Los soportes para las tuberías de refrigeración serán trapecios construidos con perfil riel acanalado de 7/8" x 15/8” o Angulo de hierro con dos manos de pintura anticorrosivo y 1 de acabado final, varillas roscadas de hierro galvanizado, diámetro de 3/8", sujeta a la estructura de la losa o techo y espaciados a 1.5 mts, y en todo cambio de dirección.

Las dimensiones de las tuberías de succión y líquido, serán de acuerdo a lo que indique el fabricante.

El aislamiento de espuma de hule de la tubería de succión que este expuesto a la intemperie deberá ser cubierto con dos capas de pintura ahulada para evitar el daño al mismo, por la acción de los rayos ultravioleta del sol y posteriormente se deberá colocar cubierta de lámina galvanizada calibre 26, en forma de media cana.

Cuando las tuberías de refrigeración estén acopladas a los equipos y completamente selladas, se deberá hacer la deshidratación del sistema (vacío), el cual deberá mantener por un periodo de seis horas. La supervisión deberá verificar esta prueba y dar el visto bueno, para que el contratista proceda a realizar la carga del sistema con refrigerante.

21.12.1. TUBERÍAS DE DRENAJE

Las tuberías de drenaje para las unidades evaporadoras serán de PVC de diámetro interior mínimo de 1/2”, instaladas con desnivel adecuado, que no permita el estancamiento de agua.

Las tuberías de drenaje deberán ser aisladas con aislamiento térmico de espuma de hule, célula cerrada y de 1/2" de espesor en todo su recorrido en el espacio entre cielo falso y losa y/o techo, incluyendo los accesorios.
Sera permitido el uso de manguera flexible para transportar el condensado de las bombas, asi mismo se garantizará que no exista condensación en los cielos falsos por lo que deberá ir aislada térmicamente.
El contratista del sistema de aire acondicionado, deberá suministrar e instalar las bombas de agua de condensado que sean necesarias para poder solventar problemas de nivel o pendiente en tuberías de drenaje.
Las tuberías de drenaje serán conectadas a una bajada de agua pluvial o a descargar en el área verde o jardín.

21.13. CONTROL DE TEMPERATURA

El circuito de control será operado a distancia por medio de un control remoto inalámbrico, digital, con un microprocesador emisor de señales infrarrojas a la unidad evaporadora. Tendrá al menos las funciones siguientes: Apagado y encendido; control de velocidad, alta, media y baja; selector de la temperatura; desviador del flujo de aire, reloj para programación.

21.14. EXTRACTOR DE AIRE TIPO TECHO (HONGO)

El extractor tipo techo tendrá carcasa construida de aluminio con una estructura interna rígida como soporte. La turbina será construida de aluminio o alguna otra aleación con álabes inclinados hacia atrás, estática y dinámicamente balanceadas.
El motor del ventilador será de la capacidad mostrada en los planos, 800 CFM y estará montado sobre eliminadores de vibración fuera de la corriente del paso de aire y tendrá baleros de bola. El eje del motor será de acero montado sobre baleros permanentemente lubricados y de larga vida. El motor estará acoplado al ventilador por fajas, mediante poleas ajustables, para facilitar el balance de aire. El motor estará protegido eléctricamente por la instalación de un guarda motor. Los ventiladores serán certificados por AMCA en su capacidad. Los equipos serán de la marca Greenheck, Soler & Palau o similar.
El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad, en canalización metálica, debidamente soportada, así como botonera (interruptor) de arranque y paro (on/off).

21.15. VENTILADOR EMPOTRADO A CIELO FALSO.

El ventilador de 3 o 4 aspas, será de hojas de acero o plásticas y estará estática y dinámicamente balanceada de acuerdo a lo que estipula AMCA. será de la capacidad mostrada en los planos, 800 CFM o levemente superior.

El equipo serán de la marca Westinghouse**,** Greenheck, Soler & Palau o similar reconocida en el mercado nacional e internacional.

El contratista de aire acondicionado deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica desde la caja de corte hasta la unidad, en canalización metálica, debidamente soportada, así como botonera (interruptor) de arranque y paro (on/off).

21.16. EXTRACTOR DE AIRE TIPO CIELO.

Será del tipo para cielo raso, con ventilador centrífugo y acople directo a motor.

El gabinete será construido de lámina galvanizada. En la descarga de aire deberá tener un Louver de las medidas indicadas en los planos o equivalente. El ventilador podrá trabajar para descarga horizontal.

El motor deberá venir montado sobre aisladores de vibración. El ventilador será de aletas curvadas hacia atrás y deberá ser dinámicamente balanceado.

El ventilador deberá ser certificado en cuanto al rendimiento y al nivel de ruido producido. Deberá cumplir el que este listado en U.L. o C.S.A. El nivel de ruido no deberá exceder a los 60 decibeles.

La operación de este tipo de extractor, será por medio de interruptor similar al del encendido de la luminaria del ambiente al cual sirve. El interruptor deberá estar en la misma caja del de la luminaria y será suministrado, alambrado e instalado por el contratista de aire acondicionado.

21.17. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

21.17.1. CONDUCTOS DE LAMINA.

Los conductos de extracción de aire podrán ser construidos de lámina de acero galvanizado con cubierta de zinc de 0.60 onzas por pie cuadrado ó 0.00153" (G 60) en ambas caras, por medio del proceso de inmersión en caliente. La lámina será calidad LFQ fabricada bajo alguna de las siguientes normas ASTM-A525, ASTM A-653 y A-924.

El peso y espesor aproximados mínimo de las láminas según el calibre serán los siguientes

Calibre lámina	Peso Libra / pie2	Espesor pulgada
26	0.759 - 1.004	0.0187 - 0.0217
24	0.959 - 1.285	0.0236 - 0.0276
22	1.204 - 1.530	0.0296 - 0.0336
20	1.449 – 1775	0.0356 - 0.0396

Se deberá presentar muestra y marcas que cumplan las especificaciones, de la lámina por utilizar. No se permitirá la iniciación de la fabricación de los ductos sin cumplir este requisito. Cualquier cambio en la marca o tipo de lámina será aprobado por el supervisor, quien determinará los ajustes que sean necesarios efectuar.

Los ductos serán fabricados bajo las siguientes normas:

LADO MAYOR DUCTO PULGADAS	CALIBRE LAMINA
Hasta 12	26
De 13 a 24	24
De 25 a 40	22

De 41 a 60	20

La fabricación de los conductos de lámina se regirá y/o deberá estar de acuerdo al manual de SMACNA "HVAC DUCT CONSTRUCION STANDARDS-Metal and Flexible" en su edición más reciente. Los ductos se fabricarán de acuerdo a normas SMACNA para conductos de baja velocidad y para una presión estática máxima de ± 3.0 pulgadas de agua.

La unión entre las secciones de los ductos deberá ser hermética y sin filos exteriores, del mismo material y calibre utilizado en el ducto cuyas caras llevarán dobleces diagonales para obtener mayor rigidez en la construcción de las mismas y serán selladas con **masilla de látex siliconizado**, flexible y resistente a la humedad y a los hongos. Los ductos se construirán en longitudes que no excedan a 48 pulgadas.

Sera permitido el uso de ductos TDC, con sistema de juntas PITTSSBURGH y TDC conforme a las normas SMACNA, para acoplar los flanges TDC de piezas diferentes, se procede a poner en todo el flange cinta butilo, luego se empernan las ocho esquinas con pernos de 3/8 in y su tuerca. Finalmente, si alguna cara del ducto mide más de 15” se utiliza un cleat fabricado en lamina calibre 22.

Los soportes para los conductos serán trapecios construidos con perfil riel acanalado de 1 5/8" x 13/16”, con acabado galvanizado por inmersión al caliente calibre 14 y varillas roscadas de hierro galvanizado de diámetro de 3/8" que estará sujeta a la estructura de la losa o techo. Los colgantes tendrán una separación máxima de 1.5 metros entre sí, en tramos rectos, y deberán instalarse en cada cambio de dirección, y en todos los codos. Los codos serán fabricados con un radio de curvatura mínima a la línea de centro de 1.5 veces el ancho del ducto.

Se tratará de evitar el uso de codos cuadrados, pero cuando sea totalmente necesario el uso de esto, deberán instalarse deflectores dobles con guías atornilladas al ducto en número no menor de tres. Las dimensiones de los ductos son interiores. En los espacios donde se puedan ver los ductos, éstos serán pintados de color negro mate, al igual que las bajadas para difusores y rejillas.

Para cambiar las dimensiones de las secciones de los ductos, debido al incremento o disminución del flujo de aire manejado, se utilizarán transiciones, las cuales tendrán una relación máxima de 1:4.

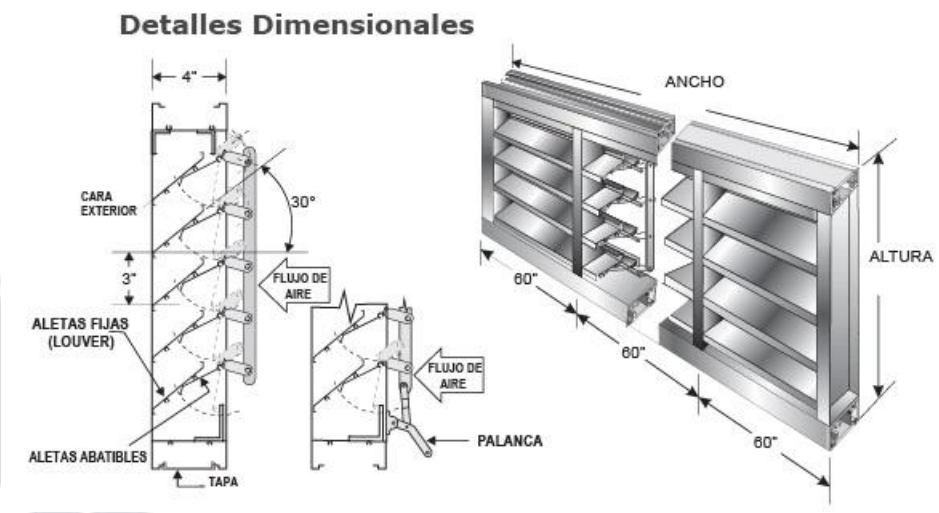
Los conductos, deberán ser completamente sellados en todas las uniones a lo largo de todo el perímetro, se aplicará sellador a base de silicón flexible. Después de aplicado y secado el sellador, se deberá cubrir todas las uniones con cinta de aluminio de 2.85 pulgadas de ancho.

21.18. REJILLAS DE EXTRACCIÓN (RE)

Fabricadas de aluminio extruido, marco con características constructivas similares a la de los difusores. Las hojas serán fijas, separadas 3/4” de pulgada entre centros, con inclinación entre 22º y 38º grados, paralelas a la dimensión mayor de la rejilla, para impedir la visión a través de ella, siendo la vista perpendicular a la rejilla, provistas de regulador de flujo. La sujeción mecánica a los bordes deberá tener empaque que impidan el ruido generado por la vibración del paso del aire El nivel máximo de ruido será NC 30. Las rejillas serán pintadas de color blanco.

21.19. REJILLAS LOUVER ABATIBLES

Especificaciones Técnicas Generales: Aluminio extruido (aleación 6063-T5) para evitar corrosión, o lámina de acero galvanizado o galvannealed, según fabricantes internacionales
Los acabados deben de ser de pintura electrostática en polvo curada al horno con opción de colores a elegir y anodizado.
La Sujeción con mecanismos de manivela, tornillo sin fin o accionamiento manual para apertura y cierre de lamas.
Es Necesaria Protección de malla mosquitera interior para evitar el ingreso de insectos o plagas, específicamente en espacio: Almacen 1, según planos de referencias.
Se presenta a continuación un diseño típico de ventanas Louver abatibles comercialmente.



21.20. IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Todos los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica que se instalen en el interior de los edificios dentro del cielo falso, deberán ser identificados, con viñetas plásticas auto adhesivas, del tamaño requerido para que contenga la identificación necesaria de equipos.
El fondo de la viñeta será negro con letras blancas de no menos de 1.0 in de altura. Además, en los lugares donde se ubiquen dichos equipos, se deberá señalizar sobre el cielo falso lo correspondiente a la compuerta de acceso para cada uno de ellos. La señalización será aplicada con pintura negra sobre fondo blanco haciendo uso de un molde con letras de 3 pulgadas de altura como mínimo.
El costo de suministro e instalación de las viñetas de identificación y señalización, será incluido en el costo de los equipos.

21.21. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Una vez finalizada la instalación de los sistemas y conectado el suministro de energía eléctrica e interconectada los circuitos de control, el instalador en presencia del supervisor procederá efectuar las pruebas iniciales de operación de los sistemas, las cuales deberán ser reportadas por escrito y efectuar los ajustes necesarios para que los sistemas operen a satisfacción de la supervisión:

UNIDADES CONDENSADORAS.

- ✓ Lectura de voltaje en línea
- ✓ Amperaje de consumo

- ✓ Presiones de refrigerante
- ✓ Temperatura de salida de aire de condensación.
- ✓ Operación de controles de temperatura

UNIDADES EVAPORADORAS.

- ✓ Lectura de voltaje en línea
- ✓ Amperaje de consumo.
- ✓ Temperatura de entrada y salida del aire en el serpentín
- ✓ Revisión y ajuste de poleas y fajas
- ✓ Medición de caudal de aire manejado
- ✓ Instalación y estado de filtros.

UNIDADES DE REMOCION O EXTRACCIÓN E INYECTORES DE AIRE.

- ✓ Lectura de voltaje de línea.
- ✓ Amperaje de consumo.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

21.22. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez finalizada la obra y efectuados los ajustes y calibraciones necesarias para la operación de los equipos de acuerdo a los planos y especificaciones, el contratista comunicará por escrito al administrador del contrato que el trabajo ha sido concluido en su totalidad y está listo para ponerlos en operación. El Propietario designará a las personas, que estime conveniente para proceder a la recepción de la obra y de común acuerdo con el contratista elaborará un programa de pruebas y mantenimiento para iniciar la operación del sistema.

Concluida la revisión se levantará un acta en la cual se indicará si el trabajo ejecutado se recibe de conformidad o si bien será necesario efectuar ajustes a los equipos para que funcionen adecuadamente. En este último caso, se dará plazo al contratista para que proceda a efectuar las reparaciones necesarias y cumplida la fecha propuesta, se visitará nuevamente la obra para comprobar si todo está de acuerdo a lo dispuesto en planos de taller y equipos aprobados.

Cuando el administrador del contrato, conceda el visto bueno de la obra ejecutada, se levantará un acta, para liberar al contratista del compromiso contraído, lo cual se hará del conocimiento del Propietario, para los efectos que éste estime conveniente.

21.23. SERVICIO DE MANTENIMIENTO

El Contratista del sistema de aire acondicionado, estará obligado, durante el período de la garantía (dos años), a inspeccionar, limpiar y lubricar los equipos por lo menos una vez al mes, quedando bajo su completa responsabilidad el mantenimiento de los equipos durante dicho período.

El servicio de mantenimiento preventivo para tener en óptimas condiciones de trabajo los equipos instalados será responsabilidad del contratista e incluirá la totalidad de los equipos. Tendrá dos años de duración a partir de la fecha de recepción de la obra, este tendrá una frecuencia de ejecución mensual e incluirá el cambio de los filtros de aire del sistema conforme se requieran en las rutinas de mantenimiento previamente revisadas y aprobadas por el Contratante.

El costo de la mano de obra, materiales e insumos necesarios para estas labores de mantenimiento preventivo y servicios de limpieza, estarán incluidos en la oferta económica del Contratista.
Este servicio incluye la totalidad de los equipos y al finalizar los dos años de garantía, el contratista deberá entregar al Propietario y a las personas por él designadas, mediante una revisión conjunta, los equipos operando en condiciones normales, debiendo quedar constancia de esta entrega, en acta redactada y firmada por ambas partes.

El mantenimiento preventivo incluirá como mínimo, las siguientes actividades:
Unidades Condensadoras.

- ✓ Comprobar carga de refrigerante (lectura de presiones).
- ✓ Revisión y eliminación de fugas de refrigerante.
- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Revisión de serpentín de condensación.
- ✓ Lubricación de motores.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

Unidades Evaporadoras.

- ✓ Lectura de temperatura de aire a la entrada y salida del serpentín.
- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Revisión y eliminación de fugas de refrigerante.
- ✓ Lubricación del motor.
- ✓ Limpieza del serpentín de enfriamiento.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.
- ✓ Limpieza y/o cambios de filtros.

Unidades de Remoción o Extracción e Inyección de Aire.

- ✓ Revisión del sistema eléctrico.
- ✓ Lectura de amperaje y voltaje a plena carga y en operación.
- ✓ Fijación de conexiones y terminales.
- ✓ Lubricación de motores.
- ✓ Eliminación de vibraciones y ruidos anormales.

Se establece que los equipos y materiales dañados por razones no imputables al instalador serán facturados previa autorización del Propietario.

21.24. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN Y MANUAL DE SERVICIO

Quince días antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor o administrador de contrato, para su aprobación una copia del manual de operación de los sistemas y el manual de servicio de mantenimiento preventivo (en idioma español) que deberán de tener los equipos, los cuales incluirán como mínimo lo siguiente:

- ✓ Diagrama de operación de los equipos de los sistemas instalados, indicando la secuencia necesaria para arranque y paro.

- ✓ Instrucciones completas para operación, mantenimiento, corrección de anormalidades y prueba de cada equipo.
- ✓ Catálogos de partes y accesorios de repuesto que el fabricante recomiende para los equipos.
- ✓ Marca, modelo y números de serie de todo el equipo instalado.
- ✓ Nombres de las empresas fabricantes de los equipos, indicando direcciones postales, correos electrónicos y números de teléfonos.
- ✓ Información sobre lubricantes de aceite y grasa.
- ✓ Protocolo de mantenimiento preventivo de los equipos.
- ✓ Después de la aprobación de las instrucciones de operación y mantenimiento y del manual de servicio, el contratista deberá entregar al supervisor o administrador de contrato un original y dos copias de los mismos en idioma español.

Al finalizar la instalación de los equipos, el contratista pondrá una persona competente al frente de la obra para operar el sistema por espacio de 7 días consecutivos, instruyendo a las personas designadas por el propietario, en todos los detalles de operación, de los equipos del sistema de aire acondicionado, para el buen funcionamiento del sistema.

21.25. CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ADIESTRAMIENTO

El Contratista deberá capacitar técnicamente a las personas designadas por el Propietario, sobre operación, reparación y mantenimiento de los equipos componentes de los sistemas de aire acondicionado. Para tal efecto, siete días antes de concluir los trabajos, el contratista de aire acondicionado entregará a la supervisión o administrador de contrato la información sobre las actividades a realizar al respecto, describiendo la metodología por emplear y los nombres y currículum de las personas que participarán en la capacitación, la cual tendrá un componente teórico, de cuatro horas clases y un componente práctico que se realizará en el campo, mediante la observación directa de la operación de los equipos. La capacitación se iniciará una semana después de haberse recibido formalmente la obra.

El contratista pondrá al frente de la obra, una o más personas, competentes y preparadas para operar el sistema por espacio de quince días consecutivos, instruyendo y adiestrando a las personas designadas por el propietario en todos los detalles de operación de los equipos y en el funcionamiento correcto de los sistemas. Durante ese período se deberá enseñar todos los pasos de operación de los equipos, la determinación de las causas de falla de los mismos, el restablecimiento de las unidades que en determinado momento queden fuera de servicio y la forma como se dará el mantenimiento preventivo.

21.26. GARANTÍA

El Contratista deberá extender, por escrito, una garantía por el término de dos años contados a partir de la recepción de la obra por la Supervisión o Administrador de contrato, que cubra todos los materiales y equipos utilizados.
El funcionamiento del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica mientras dure la garantía, de acuerdo a lo establecido en las Condiciones Generales y Especiales del contrato, será responsabilidad del contratista.

Durante este tiempo, la mano de obra empleada, así como los repuestos necesarios para efectuar cualquier reparación serán sin cargo alguno para el Propietario.

El Contratista proporcionará, durante los primeros dos años de funcionamiento y bajo su propio costo, los equipos, dispositivos, materiales y mano de obra que sean requeridos para corregir las fallas que se presenten como resultado de equipos, materiales o mano de obra defectuosos o impropiamente empleados.

Los compresores de todos los equipos de expansión directa, deberán tener una garantía de fábrica por **cinco años**, a partir de la recepción de la obra por la Supervisión o administrador del contrato.
Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales o intencionalmente por personas, así como los derivados por deficiencias en el servicio eléctrico, mala operación o abuso en la utilización del equipo.
Todos los equipos o piezas de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica serán totalmente nuevos de la calidad especificada, libres de imperfecciones, sin uso previo y apropiados para el uso que se intenta. En caso que esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo.

Se deberá de tener cuidado especial de suministrar equipo y materiales de larga duración, amplios márgenes de seguridad y características apropiadas para operar en el sitio donde serán instalados. Los equipos serán de generación reciente y alta tecnología.
La garantía deberá ser extendida por el Contratista en forma escrita, inmediatamente después de haberse firmado el acta de recepción de la obra.

FORMA DE PAGO
El pago se efectuará por obra realmente ejecutada, de acuerdo a la unidad de medida y precios establecidos en el formato que sirvió de base para la presentación de la propuesta económica y según lo estipulado en el contrato. Lo anterior, mediante la presentación de toda la documentación que corresponda (facturas, memorias de cálculo, protocolos de recepción, actas de recepción, garantías etc.), la cual deberá ser presentada oportunamente, es decir; en el período de tiempo establecido en los documentos contractuales a la supervisión o administrador del contrato.
Así mismo se podrán hacer pagos parciales por etapas en el proceso de suministro e instalación de los sistemas de climatización, de común acuerdo con la supervisión de obra podrá pagarse hasta un 60% una vez los equipos estén en sitio de proyecto o bodega del propietario, 30% una vez estén instalado y el 10% restante una vez este recibido a entera satisfacción por el supervisor y administrador de contrato.

22. SISTEMA DE SEÑALES DÉBILES

22.1. GENERALIDADES

Las presentes normas técnicas tienen por objeto, que se proporcione la adquisición de equipos, elementos y materiales, nuevos, sin uso de la mejor calidad y para trato u operación intensiva, con tecnología actualizada, no obsoleta y compatible entre sí (con los diferentes sistemas de voz, datos, CCTV, perifoneo, detección y alarma de incendio). Con la finalidad de equipar y poner en funcionamiento el Taller de Biomédica en Plantel "El Paraíso" y así se realice un trabajo de montaje, instalación, pruebas, puesta en marcha, capacitación y funcionamiento de cada sistema de forma segura y confiable. Por tal razón es necesario que todos los procesos a realizarse sean regulados por Estándares, Normativas, Reglamentos Internacionales y Nacionales aplicables a cada sistema en particular con el fin de garantizar que los sistemas proporcionen todos los beneficios de la tecnología moderna a usuarios y público en general.

22.2. ALCANCE Y CUMPLIMIENTOS OBLIGATORIOS.

El Contratista será el responsable de suministrar todos los equipos, materiales y elementos de todos los sistemas a ser implementados acorde a las especificaciones técnicas solicitadas. Así también la de proporcionar mano de obra técnica calificada, utilización de herramientas adecuadas en cada proceso constructivo que se realice para las adecuaciones en el área a intervenir.

Para tal fin deberá instalar, probar funcionalmente, certificar cada sistema y sus componentes. Capacitar al personal técnico y usuarios finales y demás servicios requeridos, que, aunque no hayan sido expresamente indicados en planos y especificaciones, sean necesarios para complementar y poner en operación confiable, segura y eficiente para cada sistema, hasta dejarlo en perfecto estado y a completa satisfacción de la supervisión y del propietario.

22.3. DOCUMENTOS A PRESENTAR A LA SUPERVISION

Durante el proceso constructivo de los sistemas, el contratista presentara, a la supervisión:

a. En formato impreso original o copia a colores y en formato digital, la documentación técnica, catálogos y detalles; correspondiente a cada equipo, dispositivo, artefacto y/o material que suministre o instale con la debida anticipación para su respectiva revisión y aprobación mismas que deberán cumplir con las solicitadas en este documento, los equipos que posean certificación UL, deberá indicar en su documento el número de certificación UL(código y fecha de autorización), para poder ser verificado en página oficial de certificación UL, sino se puede verificar o se detecta que el material o equipo no posee el código de aprobación asignado, será rechazado de forma inmediata.

b. Se realizarán y presentarán a la supervisión, con el suficiente tiempo, para su revisión y respectiva aprobación; antes de iniciar cualquier actividad relacionada con la ejecución de la obra. Las preparatorias que incluyen los procedimientos, materiales, equipos y personal a utilizarse en el montaje e instalación durante el proceso de la construcción e implementación de los Sistemas Especiales.

c. Presentar a la menor brevedad, al inicio de la ejecución de la obra el Programa Específico de los Sistemas Especiales que incluyen los suministros e instalación de los equipos para los sistemas informáticos, CCTV, detección de incendios y control de acceso.

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

e. Muestras y procedimientos para realizar las respectivas señalizaciones y etiquetas en las tuberías, cables, tomas de salida, rack, gabinetes y equipos.
f. Protocolos de pruebas, muestras de certificación, revisión de procedimientos de puesta en marcha inicial y funcionamiento final.

22.4. PERSONAL A CARGO DE EJECUTAR LA OBRA

El personal que presente el contratista para dirigir y/o liderar la instalación y puesta en marcha de los sistemas especiales deberá poseer el conocimiento necesario y experiencia comprobable para el desarrollo de los mismos, al menos dos proyectos de cada una de las especialidades, pudiendo ser una o varias personas.
Es deber del supervisor revisar, aprobar y documentar; todos los procesos que le sean requeridos en su momento.

22.5. DOCUMENTACION Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL CONTRATISTA

Planos, documentos, softwares, permisos y trámites para la ejecución e implementación de los sistemas en el proyecto.

Los planos muestran esquemáticamente la colocación de la tubería, pero el contratista podrá realizar los cambios que considere necesarios para colocar la tubería de tal forma que se acomode a la estructura, siempre y cuando no modifique el diseño previsto o costo adicional. El contratista deberá coordinar con el Supervisor de la obra eléctrica previo a presentar la preparatoria, cualquier cambio que se requiera, y deberá de justificarse el cambio propuesto en la preparatoria presentada, todo cambio deberá presentar una mejora o ventaja para el propietario y su justificación respectiva.

El contratista deberá mantener permanentemente en la obra un juego de planos de todos los sistemas de Señales Especiales, que los utilizará exclusivamente para la ejecución y seguimiento de la obra durante todo el proceso de construcción. El contratista, proporcionara en forma digital (DVD) e impreso (en formato exigido en las especificaciones generales); planos finales como construidos, en los cuales se incluirán todas las modificaciones realizadas durante el proceso de ejecución de cada sistema. De las cuales en su momento fueron presentadas en planos de taller, siendo revisados y aprobados por la supervisión y el especialista eléctrico asignado.

A fin de continuar con el buen funcionamiento de los sistemas, deberá presentar manual y programas de mantenimiento rutinario, que incluya la descripción de los materiales o equipos que se requieren en el mantenimiento preventivo durante el periodo de por lo menos dos (2) años.

Esto se realizará de forma continua y coordinada con el personal de supervisión y personal mantenimiento encargado de los diferentes Sistemas Especiales (si fuese el requerimiento durante el periodo de puesta en marcha y arranque de los sistemas). El contratista, suministrara en idioma castellano los manuales de instalación y montaje, manual de operación y mantenimiento, así como el manual de partes de los equipos que forman los sistemas especiales instalados. Si por algún motivo no se obtenga el manual en el idioma solicitado y se requiere realizar una traducción; se presentará el original en idioma inglés, con una traducción técnica en idioma español.

Finalmente, el contratista entregara el software requerido para el funcionamiento y/o mantenimiento de los equipos que a criterio de la supervisión y el propietario sean necesarios, para

el respaldo de cada sistema en operación, así como las garantías de legalidad (del software) respectivas de cada equipo suministrado. Con el fin de garantizar que no se utilice software ilegal, este mismo deberá incluir licencias y/o certificados en caso de ser parte de una solución y deben ser legalizadas a nombre de MINSAL e indicar tácitamente que es propiedad de MINSAL.

22.6. CONDICIONES

Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo a los documentos del Contrato y los Reglamentos, Normas o Estándares para el Sistema de Cableado Estructurado Certificado.
Los Planos, Plan de Propuesta, Especificaciones, Reglamentos y Normas o Estándares forman parte de los documentos del Contrato.

22.7. ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo comprende el suministro y montaje de accesorios de equipo activo, instalación de tomas para datos, canalización, cableado y accesorios; así como; la certificación de la Red de Datos Cat.6a (pruebas de desempeño en campo), topología requerida enlace de desempeño de canal, configuración de los conectores y placas de salida y todos los materiales e implementos necesarios, para que el sistema quede funcionando, listo para su operación y uso.

22.8. DEFINICIONES

Todos los materiales y las instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes reglamentos, códigos y estándares:

- ISO 9001/IEC/ 11801 (International Organization for Standardization).
- ANSI/TIA/EIA 568-A (Oct. 1995) Norma para cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-568-B (Jun. 2001) Norma para cableado estructurado Comercial.
- ANSI/TIA/EIA 569-A (Oct. 1990) Norma para vías de Telecomunicaciones y Espacios en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA 606 y 607 /Ag. 1994) Norma para la Administración de la Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA TSB-67 (Sept. 1995) Especificaciones de desempeño de Transmisión para pruebas de campo de sistemas de cableado Par- Trenzado no blindado (UTP).
- CENELEC- EN50173.
- TIA/EIA –568: CAT.6 Velocidad de Transmisión 1 GPS, Ancho de banda 250 MHz. Aprobado el 18 de junio de 2002.

22.9. RESUMEN DEL TRABAJO A EFECTUAR

Para la Instalación del Sistema de Cableado Estructurado y Equipamiento, se solicitan elementos que cumplan como mínimo con el estándar TIA/EIA–568-B.1-2001 para **Categoría 6a** y demás normas indicadas posteriormente en este documento, los cuales servirán de insumo para obtener en donde se indican los procedimientos de instalación, marcación, conexión a tierra, etc.

Para la propuesta todos los elementos de cableado estructurado que conformaran el canal de comunicación deberán ser de marcas que garanticen el buen funcionamiento e integración de los

elementos de manera que se asegure la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red, para garantizar la compatibilidad de los elementos que conforman el canal de comunicación de preferencia se solicita que dichos elementos sean de un mismo fabricante (Patch Cord, Salidas de información – outlet, Cable UTP, Paneles de conexión Patch Panel).

Entiéndase como elementos de cableado estructurado al conjunto de todos los componentes que se utilizan en la construcción de la red tales como:

- PATCH CORDS CAT 6a
- SALIDAS DE INFORMACIÓN – OUTLET CAT 6a
- TAPA PLÁSTICA EN EL PUESTO DE TRABAJO - FACEPLATE
- CABLE UTP CAT 6a
- RUTAS DE CABLEADO
- ARMARIO DE COMUNICACIONES (GABINETE 42U)
- PANELES DE CONEXIÓN - PATCH PANEL CAT 6a
- ORGANIZADORES DE CABLES 2U
- CAMARA IP TIPO DOMO 4MP
- CAMARA IP TIPO PTZ 4MP
- CERTIFICACIÓN Y PRUEBAS

22.10. PATCH CORDS DE COBRE 6A

La instalación debe considerar como requerimiento mínimo que los patch cords para la conexión de los equipos del usuario final deben estar construidos con conectores machos (plugs) tipo RJ45 en ambos extremos, según norma T568B, calibre de los conductores 24 AWG, el cable utilizado para estos patch cords deberan ser cable flexible de cobre en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado. La longitud de estos patch cords será de 7 pies para estaciones de cámaras y de 3 pies para interconectar patch panel con el Switch, dichos patch cords deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa de empaque original selladas de color Azul.

Los patch cords deberán ser verificados por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) para el estándar TIA/EIA 568 Categoría 6a, además debe ser calibre como mínimo 24 AWG.

La empresa deberá proporciona 2 patch cords de 3 pies y 2 patch cords de 7 pies adicionales CAT.6a color rojo, con las mismas características descritas anteriormente.

22.11. SALIDAS DE INFORMACIÓN – JACK O OUTLET CAT 6A

Se debe considerar que cada puesto de trabajo, estará servido por una salida de información doble o sencilla según la necesidad del caso (acorde con el estándar ANSI/EIA/TIA–568).

Las salidas de información deberán ser conectores hembra (jacks) de 8 pines RJ-45, **color azul** para datos, que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar ANSI/EIA/TIA–568 para Categoría 6a.

Debe de considerarse que las salidas de información deberán ser compatibles con las placas frontales, de inserción, cajas de montaje, y patch cords a suministrar. Cada salida de telecomunicaciones (Jack RJ-45) deberá tener un canal individual para el ingreso de cada uno de los pares del cable UTP – cada par por separado - con el fin de conservar la separación de los pares y lograr un buen desempeño.

Deben considerarse que las salidas de Telecomunicaciones deberán permitir la conexión de los pares del cable UTP mediante una herramienta de impacto y que deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación (ponchado), además de permitir la conexión en configuración T568A o T568B.
Cada salida debe poseer los accesorios necesarios para que esta sea anclada a la tapa plástica, de forma que con el uso, conexión y desconexión de los patch cords, no se salgan, cambien de posición o deformen.

22.12. TAPA PLÁSTICA EN EL PUESTO DE TRABAJO – FACEPLATE

Se debe considerar tapas plásticas - Faceplate – para instalar las salidas de telecomunicaciones, las cuales deben tener la capacidad de alojar los conectores de cada puesto de trabajo.
Además, cada placa deberá de estar debidamente etiquetada e identificada de acuerdo con la recomendación ANSI/EIA/TIA-606 y esta identificación debe de coincidir con la utilizada en el patch panel.

Cada Face Plate deberá ser verificada por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) y llevar impreso el logo de UL para garantizar que son materiales certificados.

22.13. CABLE UTP CAT 6A

Se debe considerar que el cable de cobre a utilizar para la instalación del Sistema de Cableado Estructurado deberá ser del tipo par trenzado sin apantallar (Unshielded Twisted Pair - UTP). Este cable deberá ser COLOR AZUL de 4 pares de cobre calibre 23 AWG como mínimo y debe cumplir con los requerimientos de transmisión especificados para la categoría 6a.

Se debe tener en cuenta que dichos cables deben ser verificados por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) para el estándar ANSI/EIA/TIA–568 para Categoría 6a como mínimo y que dicha información deberá estar impresa en el forro del cable. Es importante que se debe dejar plasmado que en la instalación el cable UTP no debe presentar empalmes en su recorrido.

22.14. RUTAS DE CABLEADO

Para toda la distribución de cableado UTP desde los centros de cableado hasta la salida de información se hará a través de tecnoducto, y tubería metálica, cajas de registro con todos sus accesorios. Uniones, conectores y abrazaderas según la ruta a seguir. El ofertante deberá anexar las especificaciones detalladas de cada uno de los elementos ofrecidos para el tendido y colocación de los materiales de cableado.

22.15. PANELES DE CONEXIÓN - PATCH PANEL 48P CAT 6A

Para la configuración de los centros de cableado, se utilizarán Paneles de Conexión - Patch panels con capacidad de 48 puertos RJ-45 que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA–568-B.1-2001 para Categoría 6a.

Dichos Patch panels deberán estar disponibles en versión pre-ensamblada o modulares de fábrica, con un total de 48 puertos.

El ancho efectivo real será de 19" y el sistema de conexión de cada par del cable UTP al panel de conexión será de Desplazamiento del Aislamiento (IDC). Es deseable que el sistema de conexión IDC tenga un mecanismo de control de paralelismo del par y que sirva para prevenir problemas de NEXT adicionales en el sitio de la conexión.

Estos patch panels incluirán sus correspondientes accesorios como rótulos de identificación, tornillos, elementos de fijación de los cables en la parte trasera también debe incluirse en la oferta velcro necesarios para el ordenamiento.

Los Patch Panel deberán contar con un soporte trasero para sujetar los cables UTP con el objetivo de evitar el deterioro del ponchado de los mismos, organizarlos y mantener un correcto radio de curvatura.

Los Paneles deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación.

Cada Patch Panel deberá ser verificado por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) y para garantizar el cumplimiento de estos estándares, cada uno deberá llevar impreso el logo de UL que garantice que son materiales certificados.

22.16. ORGANIZADORES DE CABLE 2U

Como accesorio indispensable para facilitar la instalación y la estética del cableado en puntos centrales de comunicación, la instalación debe contemplar organizadores de tipo horizontales.

Estos organizadores debe ser fabricados de plástico color negro y deben de poseer tapadera.

Deben de ajustarse al rack o gabinete de 19", además deben poseer por lo menos 21 ranuras en la parte inferior y 21 ranuras en la parte superior, esto con el propósito que la tarea de ordenamiento sea más fácil, además deben poseer ranuras traseras para mejor acomodamiento del cableado y debe ser de 2 Unidades de rack.
La sujeción de todos los cables debe considerarse con velcro.

Switch de 48 puertos:

El equipo a instalar debe cumplir con las siguientes características:

- 48 puertos PoE+ 10/100/1000 Mbps BASE-T de detección automática.
- 4 slot SFP+ para transceivers 10GbE.
- Debe incluir 4 Módulos SFP+ 10GbE Multimodo.

Característica de Memoria:

- CPU de 1 GB, mínimo,
- Memoria flash de 256 MB mínimo,
- Packet buffer de 1.5 MB mínimo.
- Rendimiento mínimo de 128Gbps de Switch Fabric.
- Capacidad Mínima de Forwarding 128 Mpps.

- Soporte de direcciones MAC mínimo de 16,000
- Capacidad de apilamiento de hasta 4 switches como mínimo
- El equipo debe ser administrado vía CLI y Web GUI.
- Debe Soportar SNMP, Telnet y RMON.
- Debe ser capaz de Manejar 8 colas de prioridad por puerto, 802.1p Modo de servicio QoS basado en puertos, flujo, DiffServ
- Debe soportar Control de tormentas de difusión
- Fuente de poder integrada que cumpla con certificación 80PLUS.
- Debe Soportar 4094 VLANs, mínimo.
- Soporte de VLAN dinámicas (GVRP)
- El equipo debe tener capacidad de routeo Layer 2+ con soporte a protocolos de
- enrutamiento Layer 3 RIP v1/v2, – con un rendimiento de 128 interfaces de enrutamiento
- en RIP y 256 rutas estáticas IPV4 como mínimo.
- Debe soportar 100 reglas por ACL mínimo
- Soporte de acceso seguro a través RADIUS y TACACS+
- Debe tener disponible soporte a protocolos Spanning Tree (802.1D, 802.1S (MSTP), 802.1W (RSTP)).
- Para agregación de puertos debe Soportar 64 grupos de agregación de enlaces LAG y hasta 8 puertos miembro por LAG (IEEE 802.1ad) como mínimo.
- Soporte para fuente de poder externa redundante (no requerida).
- Soporte de imágenes de Sistema Operativo doble, Carga y descarga del archivo de configuración (vía USB).
- Chasis: 1 Unidad de Rack
- Seguridad mediante: 802.1x RADIUS, ACL y SSH.

Estándares soportados:

- IEEE 802.1D (STP).
- IEEE 802.1p (CoS).
- IEEE 802.1Q (VLANs).
- IEEE 802.1s (Múltiple Spanning Tree).
- IEEE 802.1w (RSTP)
- IEEE 802.1X (Security).
- IEEE 802.3 (Ethernet).
- IEEE 802.3ab (1000BASE-T).
- IEEE 802.3ad (Link Aggregation).
- IEEE 802.3u (Fast Ethernet).
- IEEE 802.3x (Flow Control).
- IEEE 802.3z (1000BASE-X).
- Kit de montaje en rack.
- Voltaje: 120 VAC
- Frecuencia : 60 Hertz
- Fases: 1
- Cordón de alimentación con toma corriente macho polarizado.
- Debe incluir 4 módulos SFP 10G por Switch

CAMARA IP TIPO BULLET 4MP

Cámara

- Sensor de imagen1/3" Progressive Scan CMOS
- Max. Resolución 2688 × 1520
- Iluminación mínimaColor: 0.005 Lux @ (F1.6, AGC ON), 0 Lux with IR on
- Tiempo de obturación1/3 s to 1/100,000 s
- Día y NocheIR cut filter
- Ajuste de ánguloPan: 0° to 360°, tilt: 0° to 90°, rotate: 0° to 360°

Lente

- Focal Length & FOV2.8 to 12 mm, horizontal FOV 95.8° to 29.2°, vertical FOV 50.6° to 16.4°, diagonal FOV 114.6° to 33.4°
- Montura del lente Ø14
- Iris Type Fixed
- Apertura F1.6

Iluminador

- Tipo de luz suplementariaIR
- Rango de luz suplementariaUp to 60 m
- Luz de suplemento inteligenteYes
- IR Wavelength850 nm

Vídeo

- Main stream
    - 50Hz: 25 fps (2688 × 1520, 1920 × 1080, 1280 × 720)
    - 60Hz: 30 fps (2688 × 1520, 1920 × 1080, 1280 × 720)
- Sub-stream
    - 50Hz: 25 fps (1280 × 720, 640 × 480, 640 × 360)
    - 60Hz: 30 fps (1280 × 720, 640 × 480, 640 × 360)

Audio

- Velocidad de bits de audio 64 Kbps
- Frecuencia de muestreo de audion8 kHz/16 kHz/32 kHz/44.1 kHz/48 kHz
- Filtro de ruido ambiental: Yes

Interfaz

- Ethernet Interface: 1 RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet port
- On-Board StorageBuilt-in microSD, up to 512 GB
- Reset KeyYes

General

- Alimentación: 12 VDC ± 25%, 1.08 A, max. 13 W, Ø5.5 mm coaxial power plug, reverse polarity protection

PoE: 802.3at, Class 4, 42.5 V to 57 V, 0.36 A to 0.27 A, max. 15 W

Cámaras IP tipo Domo PTZ IR

- ✓ Función día y Noche Auto (ICR) / Color / B/W
  Lente 1/1.9" (mínimo)
- ✓ Longitud focal: 5.9 ~ 177 mm aprox., zoom óptico de 30X
- ✓ Resolución: Full HD (2592 × 1944) (mínimo) 2 Mega pixeles (mínimo)
- ✓ Compresión de video H.265 / H.264 / MJPEG
- ✓ Luz Infrarroja con piezas led´s alcance de 150m (mínimo)
- ✓ Zoom digital 16 x (mínimo)
- ✓ Software PTZ
- ✓ Balance de Blancos: Manual automático (Ganancia Ajustable)
- ✓ Función de paneo de 360° sin fin, Inclinación de 210° (-15° ~ 95°) aprox.
- ✓ Configuraciones de preset 8 patrullas, hasta 32 por patrulla configurables.
- ✓ Entrada de audio: 1 micrófono / interfaz de línea
- ✓ Protocolos de Red: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, Qos, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour
  Interface de comunicación: RJ45 10M / 100M

Grabador de Video NVR

- ✓ Grabador de 4 canales (minimo)
- ✓ Formato de compresión basado en línea H.265
- ✓ Sistema operativo Linux, con interfaces GUI. ó Windows.
- ✓ Control remoto.
- ✓ Resolución requerida de Grabación: 8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/ QCIF
- ✓ Menú multilenguaje incluido el español.
- ✓ Puertos de entrada video: 16 Canales
- ✓ Puertos de Salida: 2 1 Puerto VGA o SVGA para monitor auxiliar, 1 Puerto HDMI: 12MP / 8MP / 6MP / 5MP / 4MP / 3MP / 1080p / UXGA / 720p / VGA / 4CIF / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF, para monitor principal.
- ✓ Puertos de Audio:
- ✓ 1 Puerto RCA salida
- ✓ Modo de Grabación: Manual, por Tiempo, por movimiento, por redundancia
- ✓ Administrador de archivos: Por PC y grabador con Seguridad, Tiempo de reserva y redundancia.
- ✓ Búsqueda por: Tiempo/Calendario, Evento (movimiento/ alarma externa)
- ✓ Funciones básicas accesibles: Play, Pausa, FF, FB, Digital Zoom
- ✓ Grabación de Audio y video en tiempo real y reproducción al mismo tiempo.
- ✓ Capacidad obtener eventos ó respaldos vía PC, USB ó por FTP
- ✓ Administración de cámaras PTZ
- ✓ Tarjeta de Red RJ-45, Protocolos: TCP/IP, UDP, DHCP, DNS, PPPOE, DDNS, E-mail

- ✓ Interfaz de red 10/100/1000 Mbps.
- ✓ Unidad de disco duro 2 interfaces SATA para 2HDDs de 4 TB cada uno Puertos seriales RS-232 y RS-485, Soporta PTZ y Keyboard
- ✓ Interfaz POE independientes en al menos 8 canales con estándar AF y AT.
- ✓ 2 puertos USB 2.0 o superior
- ✓ 1 disco duro externo de 4TB para respaldos.
- ✓ Control remoto con baterías recargables y cargador incluido.
- ✓ Con acceso de múltiples usuarios con contraseña para PC y visualización en teléfonos móviles.
- ✓ Chasis previsto para montaje en rack de 19".
- ✓ Alimentación: 120 VAC.

Keyboard Controller (jostick)

- ✓ Sistema Operativo Linux Embedded y Windows. □ Para controlar domos inteligentes, grabadores digitales de vídeo Función VOD (Decodifica Video en pantalla de Cámaras IP, Domos IP, DVRs y NVRs).
- ✓ Mando Robusto y ergonómico
- ✓ Conectado al NDVR en puesto de mando y PC.
- ✓ Conexión: Línea de entrada de audio, salida de audio, LAN y RS 232
- ✓ Nivel de seguridad de Usuarios: Administrador y Operador

22.17. CERTIFICACIÓN Y PRUEBAS

- Las pruebas de certificación se deben realizar con base en las últimas actualizaciones del boletín técnico EIA/TIA TSB-67 y las recomendaciones y prácticas indicadas en el estándar TIA/EIA–568-B.1-2001 para Categoría 6A acorde con los parámetros de transmisión requeridos para la categoría. Es de notar que el equipo a utilizar debe tener su certificado de calibración vigente, tener instalada la última versión de software liberada por el fabricante.
- Equipo y para el proceso de medición y pruebas, la empresa debe utilizar las puntas, cables terminales o patch cords recomendados por el fabricante del equipo para realizar la medición de la marca de productos de cableado instalada.

- La certificación del cableado de cobre deberá hacerse mediante las pruebas de los desempeños eléctricos basada en el esquema de configuración de Canal según lo especificado en el estándar TIA/EIA–568-B.1-2001 para Categoría 6A.

- Dicha certificación deberá realizarse en presencia de Personal designado de la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTIC)

- El ofertante deberá suministrar dos copias (en medio magnético e impreso) de todos los registros, hojas de datos, tablas, resultados y cualquier otra información obtenida durante la ejecución de las pruebas de certificación, el documento magnético debe de estar elaborado en Microsoft Word ó Adobe Acrobat.

22.18. NORMAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS MATERIALES Y LA INSTALACIÓN

Las características de fabricación, instalación y pruebas se ajustarán a la última revisión de las siguientes normas:

Las Normas y Reglamentos aplicables en los procesos técnicos de las etapas constructivas del cableado estructurado, que deberá tomar en cuenta el contratista, además de las relacionadas con las dictadas por las instituciones y organizaciones indicadas en la sección de generalidades de sistemas especiales, son, aunque no están limitadas, las siguientes:

ANSI/EIA/TIA-568
Estándar USA. Requerimientos Generales de Cableado para Comunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/EIA/TIA-569:
Norma de las Rutas de Cableado y Espacios de Telecomunicaciones para Edificaciones Comerciales.

ANSI/EIA/TIA-606:
Norma de Administración para la infraestructura de Telecomunicación de Edificios Comerciales.

ANSI/EIA/TIA-607:
Equipos de conexión a Tierra y Unión de Tierras.

ANSI/EIA/TIA-942
Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos

ANSI/UL 797
Tubería Metálica Eléctrica

NEMA Ve1/Ve 2
Sistemas de Bandeja Porta Cable.

ANSI/UL 497
Equipos de Conexión a Tierra y Unión de Tierras.

ISO/IEC 11801
Norma Internacional de Cableado.
Normas de Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador

22.19. NORMAS APLICABLES PARA SISTEMA DETECCION DE INCENDIO

El Sistema deberá cumplir con las siguientes normativas:

- NFPA-70: Código Eléctrico Nacional.
- NFPA-72: Código Nacional de Alarmas de Incendio.
- NFPA-101: Código de Seguridad Humana.

- NFPA-76: Estándar para Protección de Incendios en Edificaciones de Telecomunicaciones.
- UL864 9na Edición: Unidades de Control y Accesorios para Sistemas de Alarmas de Incendio.
- UL268: Detectores de Humo para Sistemas de Alarmas de Incendio.
- UL268-A: Detectores de Humo para Aplicación en Ductos.

22.20. PLAZOS DE REPARACIÓN DE FALLAS

El tiempo máximo de respuesta para reparación de fallas de la empresa contratada, no podrá ser mayor de 8 horas, a partir del momento en que se reporte la falla a la empresa.

REQUISITOS ESPECIALES DEL SERVICIO

El ofertante deberá contar con productos en existencias del mismo modelo ofertado o superior, para brindar soporte inmediato en caso de una falla.

CAPACIDAD INSTALADA Y TÉCNICA DE LA EMPRESA

CAPACIDAD TÉCNICA

Por cada una de las personas relacionadas en la presentación de la oferta que tendrán a cargo el desarrollo del proyecto deberá adjuntar fotocopias legibles de los diplomas de cursos de entrenamiento en cableado estructurado; estos diplomas deberán contener como mínimo el nombre de la persona que tomó el curso, la fecha, tema o nombre del curso y nombre de la institución que impartió la capacitación.

ENTREGABLES

Certificación de la Red de Datos (Pruebas de Desempeño).
Entrega de Instructivos y/o Manuales de instalación y operación del sistema para la capacitación y el buen uso del sistema.
Entrega de garantía del fabricante, de la certificación de la red por un período de 1 año; y de buena obra por el mismo período.
Planos de las instalaciones de la red de Datos cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista del proyecto.

22.21. DETECCION DE INCENDIOS

El Sistema de detección de Incendio tiene por objetivo salvaguardar la vida humana detectando riesgos potenciales de incendio que puedan originarse en las instalaciones del proyecto y notificar a tiempo al personal para que puedan actuar de la mejor manera ante un evento.
El sistema de detección de incendios será direccionable, formado por un panel principal, detectores fotoeléctricos, detectores térmicos, estaciones manuales y parlantes con luz estroboscópica, accesorios y dispositivos complementarios.

22.22. DETECTOR HUMO FOTOELÉCTRICO

Los requerimientos mínimos son:

- Detector direccionable con sensor fotoeléctrico.
- Procesamiento de señales con algoritmos de detección que permitan al detector distinguir si es un incendio real o una falsa alarma.
- Detector basado en microprocesador con chequeo de errores, auto diagnóstico y programas de supervisión.
- Insensibilidad a la polaridad del cableado.
- LED tricolor 360° de estado del detector.
- Cumplimiento RoHS (Restriction of Hazardous Substances)
- Listado UL268 como detector avanzado multicriterio doble óptico y térmico.
- Listado UL 521 como detector térmico con 5 niveles de alarma por temperatura fijas seleccionables en campo más 4 niveles de alarma combinados por temperatura fija e incremento de temperatura.
- Cumplimiento NFPA 76 para protección de edificaciones de telecomunicaciones como detector de alta sensibilidad para alerta temprana VEWFD (Very Early Warning Fire Detector).
- Rango de sensibilidad UL: 0.77% - 3.82% de obs/pie, NFPA 76 VEWFD: 0.2% de obs/pie para realarma y 1.0% de obs/pie.

22.23. DETECTOR TÉRMICO

Los requerimientos mínimos son:

- Detector térmico direccionable con al menos 7 niveles de alarma seleccionables en campo (5 niveles por temperatura fija y 2 niveles combinados por temperatura fija e incremento de temperatura).
- Detector basado en microprocesador con chequeo de errores, auto diagnóstico y programas de supervisión.
- Insensibilidad a la polaridad del cableado.
- LED tricolor 360° de estado del detector.
- Inmunidad superior contra interferencia electromagnética (EMI).
- Cumplimiento RoHS (Restriction of Hazardous Substances)
- Listado UL.

22.24. ESTACIÓN MANUAL

Los requerimientos mínimos son:

- Equipo basado en microprocesador con chequeo de errores, auto diagnóstico y programas de supervisión.

- Operación por doble accionamiento con enclavamiento hasta reseteo manual con llave Allen.
- Diseño resistente, color rojo.
- Insensibilidad a la polaridad del cableado.
- Listado UL

22.25. PARLANTE CON LUZ ESTROBOSCÓPICA

Los requerimientos mínimos son:

- Altavoz de alta fidelidad con un rango de frecuencia de 300 – 8000 Hz.
- Voltaje de audio seleccionable en campo para 25 o 70 Vrms.
- Potencia de audio seleccionable en campo desde 1/8 Watts hasta 8 Watts.
- Luz estroboscópica ajustable a (15/30/75/110 cd).
- Generar un 1 flash/segundo para el caso de la luz estroboscópica.
- Listado UL 1480 y 1971.

22.26. CANALIZACIÓN DE SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIO

- Para la canalización se deberá considerar tubería EMT con sus respectivos accesorios. Los diámetros están especificados en los planos del Sistema de Alarmas de Incendio.
- Para el soporte se deberá considerar el uso de riel unistrut con su respectiva abrazadera strut dependiendo del diámetro de la tubería.
- Para la canalización se deberán seguir las indicaciones del NEC (Código Eléctrico Nacional 2008).

22.27. PANEL DE CONTROL DE ALARMAS DE INCENDIO (FACP)

Los requerimientos mínimos son:

- Panel direccionable, modular y expandible hasta 100 puntos.
- Verificación de alarma por punto o zona.
- Capacidad de memoria de eventos.
- Capacidad de enlazar por protocolo propietario más paneles del mismo tipo.
- Pantalla LCD táctil a colores, para visualización del estado del sistema.
- Circuitos SLC insensibles a la polaridad del cableado.
- Compensación ambiental automática para los detectores de humo.
- Funciones de salida controlados por lógica de funcionamiento y/o por tiempo.
- Protocolo de sincronización de estroboscópicos incorporado.
- Capacidad de soportar pre-acción, inundación y/o liberación de agente limpio.
- Capacidad de soportar audio evacuación.

- Capacidad para envío de mensajes voz pre-grabados o en vivo.
- Capacidad de operación en modo degradado.
- LEDs de diagnóstico en todas las tarjetas.
- Certificado sísmico de acuerdo al International Building Code (IBC)
- Listado UL 864 9na edición.
- Capacidad de integración con BMS (para monitoreo).
- Monitoreo del estado de las tarjetas y módulos que componen el panel.
- Entre los componentes del Panel están:
- Microprocesador del sistema e interfaz hombre-máquina con: Display LCD a color, botones para control del sistema y LEDs de estado del Sistema (Alarma, Falla, Supervisorio y Seguridad). Deberá permitir ver el tipo de evento diferenciado por color y por lo menos poder visualizar hasta 5 eventos con 32 caracteres de información simultáneamente, adicionalmente deberá permitir visualizar más detalles de los eventos como: Texto con descripción e indicaciones adicionales, íconos de materiales peligrosos y equipo de extinción de incendios presentes o disponibles en el área, mapas y planos de las instalaciones indicando la ubicación exacta del incendio. Dicho microprocesador también deberá tener la capacidad de monitorear el estado de las tarjetas y módulos que componen el panel de control.
- Micrófono para envío de mensajes de voz en vivo, con botonera para seleccionar el circuito al cual se desea enviar el mensaje.
- Tarjeta de audio digital con módulo para convertir audio análogo proveniente del micrófono en digital para el sistema. Fuente de alimentación de 12 A con cargador de baterías de hasta 100 AH y módulo para filtrar la energía proveniente de la fuente de alimentación primaria.
- Fuente de alimentación de 12 A adicionales.
- Módulo amplificador de 180 Watts, con salida seleccionable a 25/70/100 Vrms, con capacidad para soportar y conmutar hasta 8 canales de audio digital para aplicaciones de una sola zona de altavoz o 1 ó 2 canales para aplicaciones en conjunto con las tarjetas indicadoras de zona, supervisión interna del amplificador.
- Tarjetas de Línea de Señalización (SLC) con capacidad al menos 250 puntos, 4 zonas Clase A o Clase B, detección de falla a tierra, aislamiento de zonas y LEDs de diagnóstico.
- Tarjetas Indicadora de Zonas con capacidad hasta 4 zonas Clase A o Clase B.
- Módulo con puerto RS-485/RS-232 para conexión a sistemas externos, para comunicación con el BMS.

PROTOCOLO DE PRUEBAS SISTEMA DETECCION DE INCENDIO

El protocolo de pruebas deberá estar acorde al cumplimiento del artículo 7.5, 7.6, 7.7 y 7.8 Registro de Finalización del Sistema de detección de Incendios de NFPA 7 o su equivalente actual.
En estos artículos se listan lo entregables con pruebas finalizadas de operación del sistema.

El proveedor deberá considerar una capacitación descriptiva, operativa y de identificación de fallas al personal del banco encargado del Sistema de Alarmas de Incendio.

PRUEBAS

Las pruebas de las instalaciones eléctricas, materiales y equipo, se verificarán con el Subcontratista responsable de la obra eléctrica, en presencia de la Supervisión y la Administración del Contrato, los resultados de la verificación, medición y registro quedarán asentados en bitácora. Para realizar tales pruebas se utilizará en cada caso el equipo apropiado y conveniente, dichas pruebas se describen a continuación:

a) Rigidez dieléctrica de los circuitos en general.
b) Amperajes y voltajes.
c) Niveles de iluminación.
d) Pruebas de aislamiento en los conductores alimentadores de los tableros y sub-tableros.
e) Pruebas en los interruptores de los tableros.

Para efectos de cancelación de estimaciones, se efectuarán recepciones parciales o totales de obra ejecutada, las cuales no implicarán de ninguna manera una aceptación de la calidad de las obras.

RECEPCIONES PRELIMINARES

La Contratista, a través del subcontratista eléctrico, podrá solicitar recepciones preliminares o parciales de las instalaciones a él encomendadas siempre y cuando ésta abarque sistemas completos o cuerpos del servicio determinados, a fin de que la Supervisión pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.

RECEPCIÓN FINAL

La Contratista, a través del subcontratista eléctrico; deberá, con quince días de anticipación, avisar a la Supervisión su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones a fin de que ésta pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva, la Contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- Que se tengan las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes.
- Que todos los tableros y sub-tableros tengan su identificación, la de las cargas a las cuales sirven y que los conductores estén numerados de acuerdo al número del circuito al que pertenecen.
- Deberá presentar planos como construidos.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

Todas las obras contempladas se medirán y pagarán según se especifique en el formulario de oferta.