

SEAPI-UNAH
SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
DE INFRAESTRUCTURA

Especificaciones Técnicas

LPN – UNAH – SEAPI – No 03-2012

PROYECTO:

EDIFICIO RECTORÍA - ADMINISTRATIVO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
(UNAH)

FINANCIAMIENTO:

FONDOS NACIONALES

AGOSTO - 2012

CIUDAD UNIVERSITARIA - TEGUCIGALPA, M.D.C., HONDURAS, C.A.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	4
MEMORIA DESCRIPTIVA	6
SECCIÓN 1: DEFINICIONES GENERALES	12
1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO.....	12
1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.....	13
1.3. DERECHO DE PASO, LICENCIA Y REGLAMENTOS	14
1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES	14
1.5. REUNIONES EN LA OBRA	15
1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR.....	15
1.7. CONTROLES DE CALIDAD.....	17
1.8. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES.....	17
1.9. MATERIALES Y EQUIPO	18
1.10. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	19
1.11. VARIOS.....	20
SECCIÓN 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	21
2.1. TRABAJOS PRELIMINARES	21
2.2. TERRACERÍA.....	26
2.3. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS	30
2.4. RELLENO DE MATERIAL SELECTO BAJO PISOS.....	35
2.5. ESTRUCTURAS DE CONCRETO	36
2.6. ACERO DE REFUERZO	37
2.7. ENCOFRADOS.....	43
2.8. CONCRETO	48
2.9. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO REFORZADO.....	64
2.10. MURO DE CONTENCIÓN INCLINADO (MAMPOSTERÍA).....	66
2.11. CIMENTACIONES.....	72
2.12. FIRME DE CONCRETO.....	72
2.13. LOSAS DE ENTREPISO.....	73
2.14. CUBIERTA DE POLICARBONATO.....	75

2.15.	IMPERMEABILIZACIÓN.....	77
2.16.	OBRAS DE ALBAÑILERÍA	79
2.17.	OBRAS DE ACABADOS	87
2.18.	REPELLOS Y PULIDOS	88
2.19.	REVESTIMIENTOS.....	93
2.20.	CIELO FALSO.....	98
2.21.	PINTURA	105
2.22.	PISOS.....	121
2.23.	PORCELANATO.....	128
2.24	CALAFATEO	133
2.25	LIMPIEZA EN ACABADOS.....	134
2.26	MUEBLES Y ACCESORIOS SANITARIOS	136
2.27	MUEBLES Y ACCESORIOS DE COCINA	139
2.28	CARPINTERÍA DE MADERA	141
2.29	CARPINTERÍA METÁLICA	144
2.30	TRABAJO MISCELÁNEO DE METAL	148
2.31	TRABAJO MISCELÁNEO DE ALUMINIO Y VIDRIO.....	152
2.32	CERRAJERÍA.....	161
2.33	BARANDALES	163
2.34	ESTRUCTURAS METÁLICAS	164
2.35	OBRAS EXTERIORES	166
2.36	BORDILLOS DE CONCRETO.....	168
2.37	ACERAS.....	169
2.38	CONFORMACIÓN ÁREA VERDE (ENGRAMADO)	171
2.39	LIMPIEZA FINAL	173
2.40	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	174
2.41	INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ENERGÍA ELÉCTRICA, DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	193
2.42	DATOS, COMUNICACIONES Y CONTROL.....	209
2.44	ANEXOS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	222
2.46	IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN:	236

2.47	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DATA CENTER	240
2.48	UPS	244
2.49	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS ACTIVOS	247
2.50.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	251
2.51.	SISTEMA DE CONTROL, OPERACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DATOS DE LAS INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS	310
SECCIÓN 3: CONTROL DE CALIDAD.....		317
SECCION 4: SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD EN EL TRABAJO		327
SECCION 5: GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO		340

INTRODUCCIÓN

Las especificaciones presentadas en este documento, normarán los requisitos mínimos de calidad de construcción exigidos por la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura-SEAPI.

Para lograr tal objetivo se dan los alcances generales del proyecto y los requerimientos que normarán la organización, control y calidad de la obra durante su ejecución.

La omisión en planos, cantidades de obra y/o especificaciones, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos, por consiguiente, los casos que no estén contemplados en estas especificaciones el contratista podrá hacer las consultas por escrito al Profesional Supervisor nombrado por la SEAPI, quien deberá evacuar las consultas, también en forma escrita dentro de los próximos tres (3) días hábiles a su recepción.

La Supervisión se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo y/o material que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO:
EDIFICIO RECTORÍA - ADMINISTRATIVO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
(UNAH)



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO

A. ANTEPROYECTO DEL DISEÑO



- a. UBICACIÓN: Ciudad Universitaria “José Trinidad Reyes”, Costado Este entre edificios E1 y A1, en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa Municipio del Distrito Central.

Este edificio estará ubicado en la plaza fundacional, corazón de la Ciudad Universitaria José Trinidad Reyes, aproximadamente 100 metros al este del Auditorio Central Juan Lindo.

En este edificio se concentraran las diferentes dependencias que forman parte del sistema administrativo de la Universidad, actualmente disgregadas físicamente en diferentes edificios del campus universitario, se han distribuido en los diferentes niveles del edificio de acuerdo al Programa de Necesidades y en base al organigrama de la UNAH para un mejor entendimiento de la jerarquía de cada dependencia.



Un elemento formal de impresionante presencia: una silueta escultórica envolvente que semeja a una mujer -el Alma Mater- sosteniendo entre sus piernas extendidas el cubo de la sabiduría y el entendimiento.



DESCRIPCIÓN POR NIVEL

I. Sótano

1. Estacionamiento

Ubicado en sótano del edificio con 103 plazas para vehículos, de las cuales 7 son para personas discapacitadas en el extremo norte cercanas a los elevadores. Calles con circulación en un solo sentido señalizadas y con las pendientes necesarias para la evacuación de aguas lluvias por medio de rejillas.

Acabados de pisos, aceras y columnas en concreto visto. Zonas de circulación peatonal con piso de porcelanato.

2. Cuartos mecánicos, eléctricos. Data center , equipo para cisterna, cuartos de bombas, y generador de energía ubicados en el sótano, protegidos con particiones de metal desplegado restringiendo el acceso solo a personal autorizado

3. Núcleos de circulación

Incluyen elevadores, gradas, servicios sanitarios, cuartos eléctricos, cuartos para bodegas y otros servicios, ductos de basura y ductos para instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.

4. Archivo Central

Siendo parte de la Secretaria general no es necesario que estén ubicados en el mismo nivel, se decidió ubicarlo en este nivel donde no interferirá con las actividades diarias de la secretaria.

II. Planta baja

Al entrar al túnel conectado con la plaza, encontramos dos accesos al edificio a través de paredes de vidrio traslucido que nos comunican a diferentes espacios del mismo.

El lado norte nos comunica a un vestíbulo general conectado con los núcleos de circulación.

En el lado sur podemos entrar al vestíbulo del auditorio

Pisos de porcelanato

1. Auditorio

El auditorio cuenta con capacidad para 200 personas, sala de proyecciones, dos salas VIP; el escenario está ubicado en el extremo sur y al lado del mismo encontramos una salida de emergencia, que por medio de rampas (10% de pendiente) nos conecta a la plaza exterior del edificio.

El auditorio tendrá también una cocineta y servicio sanitario

Las butacas estarán ubicadas en una pendiente del 15 %

Acabados de madera en pisos, paredes, cielo falso y escenario.

III. Mezzanine

Se puede observar una doble altura hacia el lobby, el mezzanine será el vestíbulo del auditorio en la parte superior del mismo.

El mezzanine estará conectado con el mismo por medio de gradas a los lados, las cuales estarán soportadas por una estructura de concreto con sección curva, al llegar al vestíbulo se encuentran dos accesos con gradas laterales para conectar con el área de butacas, completando así cuatro accesos con los dos en la planta baja.

En este nivel se presentan los módulos de baños públicos, bodegas u otras áreas de servicio, que estarán en todos los niveles a partir de este.

I. Nivel Intermedio

En este nivel encontramos el área prevista para cafeterías ya sea en el interior del edificio, paredes cerradas con paredes de aluminio y vidrio laminado traslucido para mantener una relación interior exterior con la terraza para área de mesas ubicada en la azotea del auditorio. Esta área de mesas está conformada por gradas que varían su altura en 30 cm entre una y otra siguiendo la pendiente interna del auditorio. Pendiente 10%

En este nivel encontramos los primeros cuartos de data center, de control, eléctricos y cocineta los cuales igual que los módulos de baños se repetirán de este nivel hacia los niveles superiores.

En cada nivel se han propuesto espacios comunes:

- Salas de juntas
- Salones de usos múltiples
- Cocineta

II. Nivel 1

Desde los núcleos de servicio conectados a pasillos estos nos llevan a la recepción del nivel y desde esta podemos acceder a las unidades ubicadas en este nivel

En este nivel comenzaran a ubicarse las oficinas académicas y administrativas propuestas en este nivel del edificio, por la atención al público que brindan:

- Tesorería
- Secretaria General
- Dirección de Educación Superior (Parte A)

III. Nivel 2

Oficinas ubicadas en este nivel:

- Secretaria Ejecutiva de Administración y Finanzas
 - o Secretaria Ejecutiva
 - o Departamento de Compras
 - o Departamento de Finanzas y Presupuesto
- Dirección de Educación Superior (Parte B)

Se contarán con los espacios comunes mencionados anteriormente

IV. Nivel 3

Oficinas ubicadas en este nivel:

- Secretaria Ejecutiva de Administración y Finanzas
 - o Departamento de Cobranzas
 - o Departamento de Contabilidad
- Auditoría Interna

Quedará un espacio previsto para futura expansión

V. Nivel 4

Oficinas ubicadas en este nivel:

- Dirección de Postgrado
- Secretaria Ejecutiva de Desarrollo de Personal

Quedará un espacio previsto para futura expansión

VI. Nivel 5

Oficinas ubicadas en este nivel:

- Dirección del instituto de profesionalización y superación docente
- Dirección académica de formación tecnológica
- Dirección de evaluación permanente de la calidad
- Dirección de cultura
- Dirección de autoevaluación

Este nivel no contará con salas de juntas y de usos múltiples

VII. Nivel 6

Oficinas ubicadas en este nivel:

- Dirección del Vinculación UNAH- Sociedad
- Dirección de Docencia
- Dirección de Investigación Científica

VIII. Nivel 7

Oficinas ubicadas en este nivel:

- Secretaria Ejecutiva de Desarrollo Institucional
- Secretaria Ejecutiva de Administración y Proyectos de Infraestructura
- Abogado General

IX. Nivel 8

El vestíbulo y recepción de este nivel tendrá una doble altura compartida con el Noveno nivel. Las Oficinas ubicadas en este nivel serán:

- Rectoría
- Vicerrectoría de relaciones Internacionales
- Vicerrectoría Académica

Los espacios comunes de este nivel serán solamente salas de juntas, no tendrá salas de usos múltiples.

X. Nivel 9

Desde este nivel podremos observar el vestíbulo del nivel 8 debido a la doble altura.

Oficinas ubicadas en este nivel:

- Consejo Universitario
- Junta de Dirección Universitaria

Quedará un espacio previsto para futura expansión

XI. Azotea

Se podrá acceder a la azotea por los dos núcleos de circulación, los cuales en este nivel únicamente contarán con espacio para bodega, cuarto de maquinas y gradas cada uno.

En esta se colocaran también dos tanques elevados.



SECCIÓN 1: DEFINICIONES GENERALES

1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Las condiciones generales y otros documentos contractuales son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.

1.1.2. Las estipulaciones contenidas en esta sección son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.

1.1.3. Trabajadores:

- a) El Contratista deberá mantener estricta disciplina y buen orden entre sus trabajadores y se empleara mano de obra calificada.
- b) No se permitirá beber licor, fumar o consumir drogas dentro de la obra.
- c) El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos, debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la Supervisión

1.1.4. Responsabilidad Laboral:

Queda entendido con claridad que la propietaria (UNAH), es ajena a cualquier conflicto laboral que pueda surgir en el lapso del desarrollo del proyecto, de tal forma que todas las sanciones o multas en que se pueda incurrir son, responsabilidad exclusiva del contratista o de sus subcontratistas.

1.1.5. Impuestos:

Todos los impuestos aplicables a esta obra deberán ser pagados por El Contratista con la excepción de impuestos de la propiedad.

1.1.6. Limpieza:

El Contratista deberá mantener el área de construcción en buen estado y limpio durante su desarrollo.

1.1.7. Instrucciones de Fabricantes:

Se seguirán las instrucciones de fabricantes, en el transporte, manejo, bodegaje e instalación, a menos que se indique de otra manera en los documentos del contrato.

1.1.8. Orden de Prioridades:

Los planos a escala mayor mandan sobre los de menor escala y las especificaciones sobre los planos.

1.1.9. Acceso a Bitácora:

- a) El Supervisor del Contratista
- b) El Residente del Contratista
- c) El Supervisor del Propietario

Además de las anotadas anteriormente, tendrán acceso, las personas autorizadas, en la

1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

- 1.2.1. A menos que se indique de otra manera, el contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios públicos, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales necesarias para la terminación y funcionamiento correcto de la obra.
- 1.2.2. La propietaria (UNAH), tramitará cualquier solicitud o expediente relacionado con el proyecto, de acuerdo con su organización administrativa, debiendo el contratista sujetarse a ella en todo momento y circunstancia.
- 1.2.3. Supervisor del Contratista (Supervisión Externa):
La Propietaria contará con una empresa Supervisora para que, controle, vigile y supervise el desarrollo y la adecuada terminación de los trabajos que le ha encomendado al contratista, rigiéndose por las leyes y ordenanzas vigentes y todo el conjunto de disposiciones, anteriormente mencionadas.
- 1.2.4. Supervisor de La Propietaria (SEAPI): La Propietaria tendrá como enlace entre El Contratista y La Supervisión, un Ingeniero o Arquitecto de la Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura –SEAPI-, el cual velara por los intereses de La Propietaria.
- 1.2.5. Los siguientes documentos y todo lo que en ellas se contiene, forman parte del conjunto de disposiciones a observarse:
 - a) Especificaciones técnicas del proyecto.
 - b) Aclaraciones de dudas
 - c) Enmiendas
 - d) Planos generales
 - e) Contrato de Construcción
 - f) Oferta del Contratista
 - g) Permisos
 - h) Bitácora del Proyecto
 - i) Estudios Técnicos referentes al Proyecto.

1.3. DERECHO DE PASO, LICENCIA Y REGLAMENTOS

- 1.3.1. Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.
- 1.3.2. El derecho de paso permanente necesario para la terminación de esta obra será procurado y pagado por el contratista.
- 1.3.3. El contratista deberá obtener un número patronal por inscripción de la obra en el régimen del Seguro Social y, en especial, tendrá la licencia municipal de construcción vigente desde el inicio de la obra.
- 1.3.4. El contratista y otros trabajadores bajo su jurisdicción deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos, o decretos de cualquier tipo requerido por la autoridad de gobierno o la agencia que tenga jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el seguro social que proteja a todos sus trabajadores.
- 1.3.5. La cancelación del número patronal del Seguro Social también deberá ser presentado al supervisor antes de ejecutar el certificado de terminación substancial de la obra.
- 1.3.6. El contratista deberá obtener y pagar el costo de las licencias y permisos necesarios para la construcción y terminación de la obra.

1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES

Las abreviaciones utilizadas en esta especificación para las varias sociedades, organizaciones o departamentos de gobierno serán como sigue:

IHSS:	Instituto Hondureño de Seguridad Social
ACI:	American Concrete Institute
AISC:	American Institute of Steel Construction
NEC:	National Electric Code
NFPA:	National Fire Protection Association
NEMA:	National Electrical Manufacturer Association
ASTM:	American Society for Testing Materials
UPC:	Uniform Plumbing Code
UBC:	Uniform Building Code
AASHTO:	American Association of Standards Highways Transportations Officials.
AWS:	American Welding Society
CHOC:	Código Hondureño de la Construcción.

1.5. REUNIONES EN LA OBRA

- 1.5.1. Se realizará una junta de preconstrucción entre el supervisor, el representante del dueño y el contratista. Esta será coordinada por el representante del Dueño y realizada en el sitio del proyecto (ó en el que las circunstancias así lo requieran, antes de que se dé inicio a la obra), con el propósito de resolver dudas del proyecto, para dar mayor orientación a cada uno de los participantes sobre los requisitos de los documentos del contrato; para informar al contratista de la responsabilidad del supervisor hacia el dueño para las inspecciones, y para elaborar programas de juntas e inspecciones que se deberán de realizar durante el transcurso del proyecto.
- 1.5.2. Se realizarán juntas periódicas del supervisor y el contratista. Todo lo tratado en estas juntas será debidamente documentado en una bitácora de obra, y se llevará un registro de los asuntos pendientes con su descripción y fecha programada de entrega. Estas entregas Se ingresan a la programación de supervisión y serán revisadas en la fecha programada de terminación para luego ser recibidas y quitadas del registro de asuntos pendientes.

1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR

1.6.1. Programa de Construcción:

- a) El contratista, inmediatamente después de haber ganado el concurso para el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor de Construcciones un Programa de su Obra. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.
- b) El programa de obra será actualizado mensualmente y Se entregará con cada solicitud de pago, y deberá mostrar el progreso original calculado, revisado y actualizado con los renglones del programa.
- c) El contratista deberá dar notificación al supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al supervisor, el contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.

1.6.2. Planos de Taller, Datos de Productos y Muestras:

1.6.2.1. Definiciones:

- a) Los planos de taller son. diagramas, ilustraciones, programas, planillas de producción, folletos o cualquier otra información que haya sido preparada por el contratista o el subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor. Los planos de taller ilustran alguna parte del trabajo y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato.
- b) Las muestras Son elementos físicos a proveer por el contratista sin ningún costo para

La Propietaria (UNAH) que ilustran materiales, equipos, colores o mano de obra, y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual servirá de parámetro para la recepción del trabajo final.

- c) Encofrados. Para facilitar un mejor control de la calidad de los encofrados y para minimizar el trabajo de los ingenieros residentes, los maestros de obra y los jefes subcontratistas deberán estar perfectamente capacitados para poder encofrar cada uno de los elementos de la forma y niveles de calidad proporcionados por el contratista. Si todos los subcontratistas cuentan con los mismo planos, será fácil supervisarlos.
- d) Armados. Para evitar tener que rechazar el armado de un elemento estructural que deba ser aprobado por la Supervisión, se exigirá al contratista presentar planos de taller sobre el armado definitivo y no el mostrado en los planos, el cual no contiene información sobre los traslapes, distancias mínimas a nodos, estribos adicionales en zona de traslapes, etc. La información en tales planos deberá prever la instalación de viguetas y anticipar a tiempo cualquier duda que no pueda resolver el subcontratista de armados.

1.6.1.1. Uso de Checklist:

Se deberá hacer uso de checklist para toda actividad constructiva y deberá contener información básica como la siguiente:

- a) Nombre de la Actividad
- b) Nivel
- c) Eje
- d) Aspectos constructivos
- e) El encofrado está de acuerdo a los planos de taller?
- f) El refuerzo principal es el indicado en los planos?
- g) Los anillos tienen la separación correcta?
- h) La cantidad de anillos es la indicada en los planos
- i) Están alineados los anillos?
- j) El elemento tiene las alzas correspondientes.

Todos los incisos anteriores solamente son muestras de la información que podrá necesitarse, pero que perfectamente se puede ampliar a los requerimientos para la obtención de un producto de la calidad esperada.

1.6.1.2. Procedimiento:

El Contratista deberá ser responsable de obtener las muestras y los planos de taller cuando estos sean requeridos para la ejecución correcta del trabajo y el control de la calidad del mismo.

1.6.1.3. Programa de Trabajo:

La programación que haya sido aprobada por la supervisión habrá que darle seguimiento con programas semanales. Por ejemplo: con vigas y losas habrá que descomponerlas en sub actividades como: En armado, encofrado, encostillado, etc. De esta manera podremos controlar el proyecto semanalmente y no darnos cuenta hasta bien avanzado el tiempo de la actividad correspondiente que ya no dispone de holgura para finalizar la actividad específica, a la vez que nos servirá para implementar las actividades de la semana siguiente si vemos que con los recursos con que contamos no son suficientes para completar la programación semanal.

1.6.1.4. Revisión Minuciosa del plan de calidad por parte del Contratista y de la Supervisión.

CONTRATISTA

El Contratista deberá hacer uso de software especializado que le facilite la visualización y detección temprana de defectos u omisiones en planos. El uso de tales herramientas le ahorrará al Contratista tiempo, dinero y aumentará la calidad de los trabajos de mano obra.

Por esta razón se sugiere modelar el proyecto en 3D, a fin de desarrollar todos los dibujos de taller necesarios.

SUPERVISION

La Supervisión en su plan de trabajo, establece que en caso de encontrar problemas de importancia, elaborará y presentará a SEAPI un informe especial que contenga los problemas detectados y se harán sugerencias sobre las medidas y acciones que deberá adoptarse.

El Supervisor verificará los diagramas de reflexión, diagramas de ensamble, corte de traslape de varilla, formas dimensiones y detalles de refuerzos con varillas y accesorios.

1.7. CONTROLES DE CALIDAD

Pruebas y Servicios de Laboratorio:

Todos los trabajos podrán ser verificados por la Propietaria (UNAH) en forma aleatoria a través de la supervisión (durante todo su proceso), a través de un laboratorista en el campo, el cual tendrá facultad para aprobar o rechazar cualquier trabajo de acuerdo con la especificación. Estos trabajos de laboratorio serán pagados por el Contratista.

1.8. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES

1.8.1. Servicios Temporales:

- a) El contratista proveerá y pagará los servicios temporales de electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.
- b) El contratista proveerá los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, al cual dará mantenimiento durante la obra y lo desalojará adecuadamente al concluir ésta.

1.8.2. Seguridad:

- a) El contratista protegerá la obra, las calles y caminos e incluso las veredas adjuntas a la propiedad cuando esta sea necesario, y efectuara a su costo reparación a los daños causados a estos durante el proceso de construcción; para evitarlo, erigirá a su costo los cercos que sean necesarios.
- b) El contratista protegerá el equipo, la obra existente y la propiedad adjunta contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños al vecino.
- c) El contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, puntales, contravientos, barricadas, letreros en áreas peligrosas, pasamanos, barricadas de altura y toda preocupación necesaria que garantice la seguridad de los obreros, visitantes, transeúntes y público en general, y remover esto una vez se termine la obra.
- d) Es deber del contratista proporcionar la seguridad necesaria para proteger los materiales y equipo a ser utilizados en el proyecto y aún de los materiales y equipamiento proporcionados por la Propietaria (UNAH) para ser utilizados en la construcción de la obra.

1.8.3. Caminos de Acceso:

Será la responsabilidad del contratista de construir y mantener todos los caminos dentro del sitio de trabajo.

1.8.4. Oficina:

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del contratista, de la supervisión externa y de la SEAPI. Esta oficina de campo será propiedad del contratista y deberá ser desalojada cuando Se le indique.
- b) Esta oficina deberá estar acondicionada con puertas, cerraduras, mesas, estantes para los planos y lo necesario para el buen acondicionamiento de tales instalaciones.

1.8.5. Bodegas:

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del Contratista o del subcontratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos.

1.9. MATERIALES Y EQUIPO

1.9.1. Los materiales de esta obra serán nuevos, excepto si se indica de otra manera en las especificaciones: de la calidad especificada, y deberá haber suficiente cantidad para facilitar la rápida ejecución del trabajo.

1.9.2. El Contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.

1.9.3. Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el dueño.

1.10. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

1.10.1. Limpieza:

El Contratista deberá mantener el edificio libre de acumulación de materiales de desperdicio y basura de sus empleados, subcontratistas o de los proveedores de materiales y, a la terminación del trabajo, el contratista deberá desalojar toda la basura restante, toda sus herramientas, sus andamios y materiales sobrantes, y dejar la obra en condición de uso y completamente limpia, incluyendo los lugares circundantes.

1.10.2. Recepción Sustancial y Entrega Final:

a) A solicitud del Contratista, el Supervisor (y sus asesores, si es apropiado) deberán efectuar la inspección pre-final y entregar al contratista una lista de asuntos pendientes que deberán ser corregidos.

Después de que estas correcciones se hayan efectuado, el supervisor deberá programar una inspección para la terminación substancial que incluya al dueño y a los representantes que utilizarán la obra y, al mismo tiempo, el supervisor deberá entregar una lista final de los asuntos pendientes que deberán ser corregidos.

En la inspección de la terminación substancial, a menos que la obra sea rechazada en su totalidad, el dueño, el supervisor y el contratista deberán firmar el certificado de terminación substancial que indica la fecha de ocupación por el dueño, el inicio de las garantías y la fecha de la inspección final.

b) La inspección final de terminación deberá asegurar que todas las deficiencias indicadas en la inspección substancial de terminación han sido corregidas de acuerdo con los términos del certificado de terminación substancial.

Cuando todas las partidas hayan sido corregidas, el supervisor deberá entregar el certificado autorizando el pago final, siempre y cuando el contratista haya cumplido con todos los requisitos del renglón 1.10.3 del presente documento.

c) Previo a la inspección de terminación final, el contratista presentará constancia escrita de parte de todos los subcontratistas y proveedores principales de no tener deudas pendientes con ellos, igualmente presentará el finiquito laboral de todos los trabajadores que intervinieron en el desarrollo del proyecto.

1.10.3. DOCUMENTOS IMPORTANTES DE LA OBRA:

El Contratista deberá entregar al Supervisor para la liquidación del proyecto:

a) Certificado de habersele entregado al Propietario(UNAH), un juego de Planos actualizados, conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado final de la obra y documentos del trabajo

- realizado si éste difiere de los documentos del contrato (Planos de Línea Roja).
- b) Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra
 - c) Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
 - d) Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra.
 - d) Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, a sí como la garantía de los mismos.
 - e) Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.

1.10.4. GARANTÍAS Y FIANZAS:

- a) Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la terminación substancial de cualquier partida de trabajo, el contratista deberá adquirir dichas garantías y/o documentos de seguridad con la dirección correcta y las firmas necesarias a favor del dueño. Estos documentos deberán ser entregados al supervisor antes de la liquidación del proyecto.
- b) La entrega de garantías y de documentos de seguridad no dejan al contratista sin obligación de responsabilidad de cualquier otra cláusula en este contrato.
- c) No hay ninguna intención aquí de que las garantías o documentos de seguridad cubrirán el abuso o negligencia del dueño del trabajo.

1.11. VARIOS

1.11.1. Otros Contratos:

Cuando así convenga a los intereses de la propietaria, ésta podrá firmar otros contratos trabajos o bien autorizar a otras firmas para que ejecuten algunas otras obras que no hayan sido contempladas en el Contrato Original o que sean necesarias para el uso correcto de las instalaciones de su propiedad. En ese caso, los contratistas serán coordinados por el Supervisor, debiendo prestársele toda colaboración necesaria.

1.11.2. Suspensión del Trabajo:

Si el contratista suspende el trabajo, parte de él por negligencia o por no cumplir con alguna indicación de los documentos o disposiciones a observarse, e incluso si no hay acuerdo común sobre el valor de algún trabajo adicional, la Propietaria (UNAH), tiene el derecho a completar el trabajo o a corregir cualquier deficiencia en el mismo, deduciendo los gastos en que incurra por ello de los pagos pendientes al contratista, o bien por medio de las fianzas correspondientes.

1.11.3. Modificaciones o Cambios en el Proyecto:

La Propietaria(UNAH), a través de sus autoridades respectivas, podrá solicitar la ejecución de trabajos adicionales, hacer cambios o deducciones en uno o varios renglones de trabajo, debiéndose hacer los ajustes necesarios en el valor del contrato así como en el plazo de entrega si lo considera necesario.

En todo caso, el contratista presentará, previo a ejecutar' cualquier' trabajo adicional, el valor del mismo. Este será revisado, discutido y aceptado o no por el supervisor. De ninguna manera se podrá iniciar cualquier clase de trabajo adicional sin esta aprobación previa, exceptuándose todo aquel que sea catalogado como de emergencia para vidas y/o propiedades.

SECCIÓN 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1. DEFINICIÓN

Se considera como trabajos preliminares a la construcción de la guardianía, bodegas, Oficinas, cercos provisionales, instalaciones hidráulicas provisionales, instalaciones eléctricas provisionales, marcado y niveleteado, remoción y traslado de adoquín, reubicación de instalaciones de postería y sistema hidrosanitario.

2.1.2. SEGURIDAD

Deberá el contratista construir una instalación apropiada para la permanencia de guardianes de seguridad en el sitio de acceso a la zona del proyecto.

2.1.3. OFICINA Y BODEGAS

2.1.3.1. Oficina

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del contratista, de la Supervisión externa y de la SEAPI. Esta oficina de campo será propiedad del contratista y deberá ser desalojada cuando se le indique.
- b) Esta oficina deberá estar acondicionada con puertas, cerraduras, mesas, archivos estantes para los planos y lo necesario para el buen acondicionamiento de tales instalaciones

2.1.3.2. Bodega General:

- a) Bodega General: El Contratista deberá proveer y mantener en la obra la bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control para evitar que puedan ser dañados por estar expuestos a humedad e intemperie, igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general, así también contara con un área externa techada para material que por su tamaño no pueda ingresarse en la bodega

- b) Bodegas: El Contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del contratista o del subcontratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos.

2.1.4. CERCO PROVISIONAL

Este concepto se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables, en este proyecto se propone que debe ser de lámina de Zinc (ó Aluzinc).

El contratista deberá construir con lámina alrededor de la totalidad del perímetro de la obra, a una altura de 10 pies, como mínimo, de acuerdo a las indicaciones de la SEAPI.

La lámina será sostenida por parales de madera y firmemente sujeta a ellos con los elementos de soporte que sean necesarios.

El cerco provisional deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.

1.2.1. RÓTULOS DEL PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE CIRCULACION VEHICULAR

- a) El Contratista se obliga a colocar por lo menos dos rótulos informativos del proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.66 m de alto por 6.10 m de ancho, con la leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor. El rótulo se diseñará de acuerdo al formato que le proporcione La Propietaria (UNAH), los mismos deberán colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El lugar de colocación de estos rótulos deberá ser aprobado por el Supervisor y la SEAPI.
- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad las calles, los accesos e intersecciones aledañas al predio de la construcción, garantizando en todo tiempo el tránsito seguro de vehículos automotores y peatones; cuando sea pertinente deberá suministrar agua y regar adecuadamente, o emplear otros medios satisfactorios para el control del polvo.
- c) Serán por cuenta del contratista todos los gastos relacionados con el mantenimiento del tránsito, sin compensación directa, excepto en la forma prevista en estas especificaciones.
- d) No se pagará la primera estimación hasta que estén debidamente colocados los rótulos y aceptado por La Propietaria.

2.1.5. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Es responsabilidad del contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes de la UNAH, las conexiones temporales de electricidad, así como también su propio consumo y el de sus subcontratistas, durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto deberá al final de la obra efectuar los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales.

El contratista proveerá por su cuenta el abastecimiento por medio de pipas ó carros cisterna, del agua potable para todos los usos que sean necesarios en la obra.

2.1.5.1. Instalaciones Hidrosanitarias

Se recomienda la construcción de la cisterna del proyecto, para que sea empleada en la realización de la obra mientras dure, bajo las instrucciones y restricciones que el Supervisor considere convenientes. La misma será abastecida por carro cisterna a cuenta del contratista, esto con el fin de NO utilizar el sistema de agua potable de la UNAH.

2.1.5.1.1. Remoción y reubicación de Tubería de Agua Potable PVC 3" Φ y PVC 4" Φ , y de cajas de inspección con válvulas

Como obra preliminar, para prevenir la falta de suministro de agua potable a la ciudad universitaria, se deberá remover tubería PVC existente de agua potable de 3" Φ y 4" Φ así como también las cajas de registro y las válvulas. Estas serán reubicadas en el lugar que indique la Gerencia de Obras del Proyecto en el momento de la construcción.

2.1.5.1.2. Demolición de Tragantes de Aguas Lluvia y Tubería de Aguas Lluvia PVC 6" Φ

Los tragantes, cajas y la tubería de aguas lluvia existentes que se encuentren en el sitio de la obra deberán ser demolidos.

2.1.5.2. Instalaciones Eléctricas

Servicio Eléctrico Provisional para Construcción de Edificio (visitar el sitio), Construcción de línea primaria trifásica desde línea existente incluye:

- a) Crucero de 96" en poste existente
- b) Herrajes y aisladores para dos remates sencillos.
- c) Poste de 35 pies para montaje de transformadores y equipo de protección.
- d) Línea 1/0 AWG ACSR.
- e) Equipo de protección en poste de transformadores: Cuchillas de 100 amperios, 15 kV; pararrayos 10kV, conectores de estribo, grapas para línea viva. 3 x 37.5 kVA en transformación, bajadas de cobre a 1.20 m de la base del poste con cables 3x250 MCM + 1x2/0AWG cobre. 1 x 8 AWG y electrodo (varilla) de conexión a tierra. Instalación de tablero de 225 A, trifásico, con espacios y tamaños de breakers según las necesidades del equipo de construcción del oferente (contratista).
- f) Base de medidor trifásica, 200 amperios.
- g) Medidor de kWh para 200 amperios, trifásico, conexión delta.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra de montaje y desmontaje, valores de materiales no recuperables, costo de transformadores, éstos al final de la construcción deberán entregarse al Departamento de Mantenimiento de la UNAH. El valor del consumo será pagado a la UNAH.

2.1.6. BAÑOS Y VESTIDORES PROVISIONALES

Se deberán instalar provisionalmente baños para el uso de los trabajadores, recomendándose un baño por cada 15 trabajadores, incluyendo la facilidad de una llave para su aseo personal, su ubicación deberá ser lo más apropiada de acuerdo al uso, considerando las características y funciones de la UNAH.

2.1.7. LIMPIA, CHAPEO Y DESTRONQUE

Bajo el rubro de limpia, chapeo y destronque, el contratista deberá remover de toda el área de terreno a construir la capa vegetal completa, de espesor variable, eliminar todos los árboles necesarios, la vegetación muerta y vieja, así como eliminar cualquier obstáculo natural existente dentro de los límites del área de construcción.

Las raíces de los árboles deberán ser eliminadas totalmente y colocadas fuera del límite de la construcción a menos que, por preservación de los mismos, el Supervisor ordene que dichos árboles se dejen.

La disposición de los materiales como producto de la limpia, chapeo y destronque deberá hacerla el contratista bajo su responsabilidad, debiendo hacer los arreglos necesarios con terceros para lograr Su adecuada disposición.

Todos los trabajos de limpia, chapeo y destronque deberán hacerse previamente a las operaciones de trazo y replanteo de la construcción.

2.1.8. MARCADO Y NIVELETEADO

2.1.8.1. Descripción:

- a) Deberán determinarse los puntos de referencia de cada una de las estructuras y niveles del edificio, tomando en cuenta las medidas necesarias para conservarlos sin interferencias durante el proceso de excavación y demás actividades a desarrollar; se procederá a la localización del edificio y demás estructuras requeridas en los planos, una vez finalizados todos los movimientos de tierra necesarios.
- b) Una vez localizados los puntos se deberá contar con la aprobación del Supervisor para proseguir con los trabajos subsiguientes. La omisión de dicha aprobación será por cuenta y riesgo del Contratista, quien estará obligado a corregir cualquier falla que se determine posteriormente, el Supervisor revisara que el marcado realizado este dentro de los márgenes de error admisible. Al localizar las marcas de referencia se deberá tomar en cuenta que las mismas no sean movidas de su posición original durante el proceso de ejecución.

2.1.8.2. Alcance:

- a) Los trabajos comprenden el trazado de precisión en el terreno para la planta del edificio y obras exteriores, cuidando de cumplir con el plano de emplazamiento, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.
- b) Asimismo, incluye el control de alturas de losas de entresijos, el replanteo de las líneas de tuberías y otros ductos. Incluye la instalación de señales provisionales o definitivas tales como estacas y referencias permanentes de concreto; la identificación y

señalización adecuada así como su reposición cuando sea necesaria, hasta la terminación y recepción de los trabajos.

- c) El Contratista deberá basarse en los puntos de referencia y nivel (puntos de control horizontal y vertical) indicados en los planos de conjunto, para establecer sus propios puntos auxiliares de referencia y control topográfico.

2.1.8.3. Error admisible:

- a) Error en niveles hasta 2.00 mm.
- b) Error angular hasta 0.10 minutos
- c) Error en trazo longitud 1.00 mm/m.

2.1.9. TRAZO Y REPLANTEO

Para el trazo y replanteo de la construcción, el contratista empleará procedimiento topográficos acordes con la importancia de la obra, siendo necesaria la utilización de teodolitos y niveles para esas labores.

Deberá documentar, por lo menos, cuatro referencias externas por cada vértice importante de la construcción, sin que estos vértices excedan de cinco.

En sitios adecuados y de común acuerdo con el Supervisor, deberá dejar referencias de nivelación para la determinación posterior de los niveles originales del terreno.

Antes de continuar con cualquier actividad el Supervisor deberá aprobar el trazo final.

2.1.10. DEMOLICIÓN, REMOCIÓN, DESMONTAJE Y REUBICACIÓN

El Contratista deberá demoler por su cuenta todas las estructuras que estén en el terreno y que sea obstáculo para llevar a cabo la construcción de la obra. Los materiales recuperables son propiedad de la UNAH, todo material excedente deberá retirarse del sitio.

Todas las estructuras existentes que signifiquen obstrucciones o no permitan la realización de un trabajo indicado en los planos u ordenado por el Supervisor se demolerán por medios mecánicos, manuales, neumáticos o una combinación de medios.

Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a nuevos sitios para posible.

La reubicación e instalación se realizara de acuerdo a estas especificaciones y la aprobación del Supervisor.

2.1.10.1. Demolición:

Este trabajo incluye pero no se limita a:

- a) Demolición de aceras de concreto y bordillos ubicados en los accesos a la edificación y donde se indique según planos.
- b) Demolición de muro y gradas en área para construcción de rampa y calle de acceso.
- c) Demolición de casetas de vigilancia.

2.1.10.2. Remoción:

Esta actividad consiste pero no se limita a:

- a) Remoción de adoquín existente, incluyendo el apilamiento de los mismos en el lugar aprobado por el supervisor. Deberán tenerse los cuidados necesarios durante su remoción y almacenamiento de manera que la mayor cantidad de adoquines puedan ser reutilizados.
- b) Remoción y reubicación de cajas de registro y pozos de inspección

2.1.10.3. Desmontaje y Reubicación:

Consiste en la reubicación de los siguientes conceptos:

- a) Reubicación de Líneas de alta tensión
 - b) Reubicación e instalación de postes de alumbrado eléctrico
 - c) Reubicación e instalación de fibra óptica
- Todos los incisos anteriores de acuerdo a la sección de Instalaciones eléctricas.

2.1.10.4. Botado de material producto de demoliciones

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el supervisor.

2.2. TERRACERÍA

2.2.1. DEFINICIÓN

Bajo este concepto, se acogerán las labores de excavación de todo tipo, transporte de los materiales producto de las excavaciones así como la formación de relleno y terraplenes.

2.2.2. DESCAPOTE DEL TERRENO

2.2.2.1. Descripción y alcance:

- a) Consiste en los trabajos preliminares necesarios para la preparación y adecuación del terreno para las obras de localización, replanteo, excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos de construcción mediante chaflanes u otro sistema. Este trabajo comprende la limpieza y destronque de toda la maleza y la remoción de toda la basura o desperdicio dentro del área de construcción del edificio incluyendo calles y estacionamientos.
- b) Se extraerán desde su raíz todas las hierbas, plantas, arbustos, arboles, basura y escombros. Se considerara también la extracción y remoción del sitio de la capa vegetal y arcillosa superficial de un espesor no mayor de 20 cm.

2.2.2.2. Ejecución:

- a) El contratista efectuara las limpiezas necesarias pudiendo ser combinadas la mano de obra y equipo mecánico. La limpieza a mano se realizara en aquellos tramos donde no se pueda utilizar equipo mecánico.
- b) En general queda terminantemente prohibido emplear el material vegetal u orgánico y arcilloso para rellenos. Cuando el supervisor considere que el material extraído es

apropiado para su uso en rellenos posteriores, ordenara al contratista separarlo y preservarlo en lugares indicados.

2.2.3. CORTE DE ARBOLES

Este procedimiento incluye las operaciones a realizar antes, durante y después del corte y algunas medidas preventivas encaminadas a desarrollar un trabajo más óptimo desde el punto de vista ambiental.

2.2.3.1. Objetivos:

- a) Realizar un procedimiento adecuado de corte de árboles encaminado a minimizar al máximo los impactos ambientales causados por actividades mal desarrolladas.
- b) Dar cumplimiento a las disposiciones legales emitidas por las autoridades ambientales mediante procedimientos adecuados de corte de árboles.

2.2.3.2. Procedimiento:

- a) Antes de realizar cualquier actividad de corte o aprovechamiento forestal SEAPI deberá consultar con la Alcaldía Municipal del Distrito Central.
- b) La SEAPI deberá realizar un inventario identificando las especies a cortar.
- c) La SEAPI solicitará la autorización definitiva por parte de la Alcaldía Municipal del Distrito Central.

Autorizada la actividad por la Alcaldía Municipal, la SEAPI, dará los lineamientos a la supervisión, quien a su vez instruirá al contratista el procedimiento a seguir, para la realización del corte de los arboles indicados.

2.2.4. CORTE Y RELLENO

2.2.4.1. Definición:

Comprende todos los trabajos necesarios de corte, compactación, transporte y disposición de materiales a consolidar, conformar y nivelar las diferentes áreas donde se emplazara la edificación del proyecto incluyendo calles y estacionamientos.

2.2.4.2. Corte del Plantel

Se cortarán todos los materiales que dentro de los límites de la construcción se encuentren por encima de los niveles de desplante indicados por los planos, o por la Supervisión.

Cuando el Supervisor considere que el material cortado es aprovechable para usarse en otros trabajos, lo notificará al Contratista, para que éste lo deposite en un sitio cercano a su futuro empleo.

El Contratista no deberá remover o excavar ningún material más allá de los límites del área designada o como se indique en los planos, sin la autorización escrita de la Supervisión. Si cualquiera de estos trabajos se efectúa sin el consentimiento escrito del Supervisor será por cuenta y riesgo del Contratista.

Se efectuará la excavación a modo de dejar superficies bien acondicionadas a la línea teórica del nivel indicado por la Supervisión, previo a la colocación de materiales selectos para pisos.

2.2.4.3. Alcance:

Excavaciones del terreno natural, incluyendo el renglón conocido comúnmente como corte y remoción de los materiales producto de las mismas, con el objeto de formar las plataformas, donde se construirán las instalaciones o edificaciones principales, hasta las líneas indicadas en los planos. Se considera dentro de este renglón la remoción y disposición de todos los materiales como arcilla, grava, depósitos de aluvión, etc., que se puedan excavar a mano o por medios mecánicos así como materiales duros y compactos, tales como talpetate; grava aglutinada, pizarra y roca blanda o disgregada.

El material de excavación servirá para la formación de terraplenes o rellenos de las áreas dentro del proyecto, siempre y cuando sea aprobado por el supervisor del proyecto. Cuando el material excavado sea inadecuado deberá ser desalojado sin costo para la Propietaria (UNAH).

Para el volumen a rellenar el Contratista usará bancos de préstamo aprobados por el Supervisor. Los sitios se dejarán terminados de tal manera que haya un buen drenaje que impida el libre flujo de las aguas y que no pueda originar daños a otras propiedades; las piedras o rocas de gran tamaño que no puedan utilizarse la construcción de rellenos y /o terraplenes se dispondrán adecuadamente dentro de la propiedad, preferiblemente protegiendo taludes o cauces de corrientes.

2.2.4.4. Verificaciones

El Supervisor efectuara los siguientes controles:

- a) Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- b) Verificar el cumplimiento de las medidas y programas de seguridad.
- c) Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- d) Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación.
- e) Medir los volúmenes de las excavaciones.
- f) Medir los volúmenes de relleno y material filtrante colocados por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.
- g) Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en esta especificación.
- h) Verificar la densidad de cada capa compactada.
- i) Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales.

2.2.4.5. Materiales y Equipo

a) Equipos de Corte y Excavación

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esta especificación.

b) Material de Relleno

El material de relleno deberá estar libre de material vegetal y en los 20 cm superiores no se permitirá el uso de rocas cuya dimensión sea mayor de 10 cm.

El material de relleno deberá de satisfacer lo especificado en los planos. En todo caso deberá

emplearse material proveniente de un banco con autorización del Supervisor.

2.2.4.6. Ejecución

a) Corte y Excavación del Plante

- Se extraerán todos los materiales que dentro de los límites de la construcción se encuentren por encima de los niveles de desplante por los planos, o por el Supervisor.
- Cuando el Supervisor considere que el material cortado es aprovechable para usarse en otros trabajos en la obra, lo notificará al Contratista, para que éste lo deposite en un sitio cercano a su futuro empleo.
- El Contratista no deberá remover o excavar ningún material más allá de los límites del área designada o como se indique en los planos, sin la autorización escrita del Supervisor. Si cualquiera de estos trabajos se efectúa sin el consentimiento escrito del Supervisor será por cuenta y riesgo del Contratista.
- Se efectuara la excavación a modo de dejar superficies bien acondicionadas a la línea teórica del nivel previo a la colocación de materiales selectos para pisos.

b) Relleno Compactado para Nivelación de Plante

- Los rellenos deben de efectuarse hasta suficiente altura que después de la compactación, queden de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos.
- El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 20 cm debiendo tener la humedad óptima en el momento de colocarse y compactarse al grado especificado.
- La compactación se llevara a cabo con el uso de rodillos, apisonadoras mecánicas u otro equipo mecánico aprobado por el Supervisor. Si es necesario la tierra deberá remojarse, dejarse secar hasta alcanzar la humedad correcta antes de la compactación. No debe aplicarse relleno sobre suelo que este lodoso.
- Si la compactación se hiciera a mano, deberán usarse mazos que tengan un área para compactación no menor de 400 cm², y un peso no menor de 20 Kg. Previa aceptación del Supervisor podrán usarse vibro compactadores manuales.
- Cualquier asentamiento o erosión que ocurra antes de la aceptación del trabajo deberá ser reparada y deberán restaurarse los niveles hasta las elevaciones y pendientes requeridas.
- La densidad de compactación será del 95% del AASHTO T-180 Proctor Modificado, a menos que el supervisor estime otra cosa. Los 60 cm superiores de todos los rellenos se construirán de tal forma que se obtenga una densidad y una humedad requerida y uniforme en todo ese espesor.

2.2.4.7. Utilización de los materiales excavados

- a) Los materiales provenientes de los cortes y excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las estructuras construidas, siempre que sean adecuadas para dicho fin.
- b) Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el supervisor.

2.2.4.8. Áreas de cortes y rellenos

- a) Se realizaran cortes y excavaciones en :
- Área bajo Estacionamiento
- b) Se realizara Relleno y Compactado con:
- Material selecto, con espesor 20 cm bajo pisos.
 - Material del sitio, en zapatas y cisterna.
 - Material granular, áreas especificadas en planos y aprobadas por el supervisor.

2.3. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS

2.3.1. DEFINICIÓN:

Este trabajo consiste en la excavación de todo el material de los lugares donde se asentarán estructuras o se colocaran líneas de agua, drenaje, que se indiquen en los planos, la construcción del embrezado, apuntalamiento, tablestacado y encofrado que fueren necesarios así como su retiro posterior, el bombeo, reducción del agua, drenaje, relleno de los sitios excavados así como el acondicionamiento del material sobrante o inapropiado.

a) Requisitos de Construcción:

El Contratista debe notificar al supervisor la finalización de cualquier excavación estructural, a fin de que proceda con la colocación de la armadura.

En las áreas donde se vaya a efectuar la excavación estructural; debe terminarse previamente los trabajos de limpia, chapeo y destronque, así como la conformación de la plataforma.

- b) Cuando dentro de los límites de la excavación se encuentren estructuras y cimientos antiguos, rocas, trozas y cualesquiera obstáculos imprevistos, estos deben ser retirados previamente por el contratista.

- c) La excavación se debe efectuar hasta la profundidad mostrada en los planos o hasta donde lo ordene el Supervisor.

En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación mostradas en los planos, el material sea inapropiado, el Supervisor puede ordenar por escrito al contratista que excave a mayor profundidad, a efecto de obtener material apropiado para la cimentación o que excave a mayor profundidad y rellene con material apropiado.

- d) El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados, deberá asumir su costo.

- e) Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

- f) El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o

prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que construyan una fundación firme para las estructuras.

- g) El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como la utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas de infiltración como a las aguas lluvias.
- h) El Contratista deberá emplear todas las medidas de seguridad para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, previo aprobación del Supervisor.

2.3.2. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS:

a) Excavación:

Los lugares para cimentaciones deben excavarse conforme las líneas mostradas en los planos para permitir la construcción de los mismos a todos su ancho y longitud, y dejando un fondo con una superficie plana y horizontal.

Cuando la cimentación tenga que asentarse sobre una superficie excavada que no sea roca, debe tenerse especial cuidado en no alterar el fondo de la excavación.

Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se debe efectuar de tal forma que la roca sólida quede expuesta y preparar los lechos horizontales o dentados para recibir el concreto. Deberá ser removida toda la roca suelta o desintegrada así como los estratos delgados.

La excavación que se haya hecho más profunda de lo requerido, se rellenara con el mismo concreto especificado para la estructura.

b) Tablestacado:

Siempre que se encuentren aguas subterráneas sobre el fondo de la excavación, deberá inmediatamente solicitarse la asesoría del Supervisor o del técnico en geotecnia para adoptarse las medidas necesarias. Cuando el espacio previsto en la excavación no sea suficiente para permitir la operación o la construcción de las formaletas, el contratista puede obtener mayor espacio construyendo las tablestacas de tamaños apropiados, a fin de lograr el espacio que considere necesario, pero deberá ser autorizado por el supervisor.

Las tablestacas deben ser hincadas a una profundidad conveniente debajo del fondo de la excavación o a una elevación tan cerca del fondo de la misma.

Las tablestacas deben ser construidas de tal forma que protejan el concreto fresco contra cualquier daño que pudiera ocasionarle una rápida creciente de la corriente y para prevenir cualquier daño debido a la erosión.

En las tablestacas o encofrados no debe dejarse ningún maderamen o apuntalamiento de tal

manera que se introduzca en la estructura de la mampostería, salvo que lo autorice el Supervisor.

No se permitirá ningún apuntalamiento en los tablestacados que pueda producir esfuerzo, golpe o vibración en la estructura permanente.

Los tablestacados que sean ladeados o movidos de su posición por cualquier causa y, si ello afectara la construcción de la estructura, deben ser realineados o ampliados a efecto de proporcionar el espacio necesario y el lugar apropiado para la cimentación de la estructura.

Cuando sea necesario, el Supervisor puede requerir al Contratista los dibujos que muestren el método que propone usar para la construcción de tablestacas.

Al terminar el trabajo de que se trate, el Contratista debe, a su costa, desmontar y retirar la obra falsa, de tal manera que no ocasione ningún daño a la estructura terminada.

c) Taludes:

Cuando el diseño lo requiera se deberán conformar los taludes respectivos desarrollando capas a manera de engrape para su mejor consistencia. Se respetara la pendiente indicada en planos pero en cualquier otro caso se dejará la natural de 1 a 1.5.

2.3.3. INSPECCIÓN

Después de terminar cualquier excavación, el Contratista debe notificarlo al Supervisor, y no debe colocar mampostería, alcantarilla o estructura alguna, sino hasta que éste haya aprobado la profundidad de la excavación, la calidad del suelo para la cimentación y haya dado la autorización para continuar.

2.3.4. RELLENO ESTRUCTURAL

Se entiende por relleno estructural el transporte y colocación de material que se usará para llenar los vacíos dejados por la excavación estructural después de que el trabajo de cimentación o colocación de estructuras haya sido concluido.

2.3.4.1. Relleno Compactado para Cimiento.

- a) El Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad y las características de los materiales por emplear y lugares donde serán colocados.
- b) Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o mampostería contra las cuales se colocaran los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, solo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.
- c) El material a usarse deberá ser aprobado por el supervisor.

El material a utilizarse para el relleno será obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, a menos que el material extraído cumpla lo requerido para el relleno. Todo el material a usarse para el relleno

debe ser de calidad aceptable y no contener terrones grandes, madera u otro material extraño.

2.3.5. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL.

- a) Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.
- b) Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinara en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la adición y mezcla de materiales secos.
- c) Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizara el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificación. La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.
- d) En todo caso, las capas deben ser compactadas al 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180, Proctor Modificado, siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por El Contratista.
- e) A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente.
En excavaciones para estructuras cuyas áreas de trabajo sean limitadas, la compactación será obtenida por medio de apisonadores mecánicos o apisonadores de mano. Los materiales deben colocarse en capas de un espesor apropiado, según la capacidad del equipo que se utilice; en cualquier caso, la densidad de compactación será del 95% Proctor Modificado, a menos que el supervisor estime otra cosa.
- f) Al concluir la jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

2.3.6. RELLENO PARA TERRAPLENES

Se entiende por relleno para terraplenes la disposición y compactación de materiales apropiados para conformar las plataformas donde se asentarán los edificios, banquetas de acceso, etc., a las cotas mostradas en los planos.

Se rellenara a mano en las áreas cerca de los edificios o instalaciones donde pueda causar daño el uso de maquinaria pesada.

Se recomienda que sea efectuado un análisis de laboratorio con el fin de obtener los datos necesarios que regulen la proporción de los materiales a mezcla así como la obtención de la humedad óptima para la compactación apropiada.

2.3.6.1. Terraplenes de Tierra:

Los terraplenes de tierra son aquellos compuestos principalmente de materiales que no son de rocas, y deben ser construidos con materiales apropiados, procedentes de Bancos de Préstamo aprobados por el Supervisor y/o laboratorio de suelos.

Los terraplenes de tierra deben ser construidos en capas sucesivas a todo lo ancho de la sección típica y en longitudes tales que sea posible el riego de agua y compactación por medio de los métodos establecidos.

Los espesores de las capas a ser compactadas deben ser determinados por el contratista, consultando previamente a la Supervisión, de conformidad con la capacidad de la maquinaria y equipo que se va a utilizar, debiéndose efectuar, para tal fin, pruebas para determinar el espesor máximo en cada caso.

En ningún caso, el espesor podrá ser menor de 10 cms. ni mayor de 30 cms. Las cantidades pequeñas de roca que se encuentren al construir un terraplén de tierra.

Deben incorporarse a las capas del mismo o colocarse en los rellenos más profundos, siempre que dicha colocación no sea inmediatamente adyacente a la estructura, siempre que estas no tengan un diámetro de 15 cms.

2.3.6.2. Terraplenes en General:

En todas las áreas donde se vayan a construir terraplenes, deben terminarse previamente los trabajos correspondientes a las secciones de limpia, chapeo y destronque, y retiro de estructuras, servicios existentes y obstáculos, como parte del trabajo de esta sección, deben ser rellenados y apisonados perfectamente todos los baches existentes y otras excavaciones pequeñas que queden, debido al destronque, dentro de los límites del terraplén.

La superficie del terreno, incluyendo tierra arada o suelta o la que sea erosionada debido a pequeños deslaves y otras causas, deben nivelarse a efecto de compactar el terraplén en capas uniformes.

Se deberá tener especial cuidado con los baches que se detecten al compactar mecánicamente la sub-rasante. Estos deben eliminarse totalmente antes de iniciar la compactación del terraplén y deberán contar con la aprobación del supervisor.

Cuando el terraplén a construir tenga un metro o menos de altura y el terreno original requiera ser escarificado, éste debe ser compactado a la misma densidad y por el mismo método especificado para la colocación del relleno.

Cada capa debe ser nivelada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme, y no debe proseguirse la compactación de una nueva capa, hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

En todo caso, la compactación de las diferentes capas, tanto de sub-rasantes, sub-base y bases de plataformas o terraplenes, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180, proctor modificado.

Todos los terraplenes o plataformas donde se excavará para cimientos de una edificación deberán nivelarse y compactarse según el párrafo anterior y, luego de estar completamente preparada toda la superficie, se procederá a efectuar las excavaciones para la cimentación.

2.4. RELLENO DE MATERIAL SELECTO BAJO PISOS

2.4.1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad incluye el suministro de los materiales y la construcción de una capa de revestimiento de material selecto de un espesor de 20 cm. Ya compactado bajo el suelo proyectado del edificio, este será colocado de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las líneas, niveles y secciones típicas mostradas en los planos.

2.4.2. MATERIALES

El material selecto será básicamente granular, y procederá de bancos aprobados por el Supervisor, de materiales naturales no procesados, que presente cierta graduación con tamaño máximo del agregado pasando 100% por el tamiz cuadrado de 1/2", las partículas gruesas serán duras y resistentes.

El Material selecto podrá provenir íntegramente de un banco natural o ser el resultado de una mezcla de materiales procedentes de distintos bancos.

El Supervisor aprobará el banco propuesto por el Contratista, revisará el descapote necesario y la calidad del material explotable, antes de proceder a su colocación. Si en la excavación de la vía se encontrase material de la calidad necesaria, este podría usarse en la capa de revestimiento con la aprobación del supervisor y si el Contratista repone a sus costos el faltante en los rellenos, con material aceptable.

El agua que se emplee debe ser limpia, clara y estar libre de sales, aceites, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales, materia orgánica u otras sustancias deletéreas

2.4.3. CONSTRUCCIÓN

a) Conformación y Compactación.

Para la conformación y compactación se utilizara un rodo vibrador de 1.5 ton hasta lograr una superficie tersa y un 95% de la densidad máxima determinada y compactada según la prueba AASHTO T134. La compactación y el afinamiento deben llevarse a cabo de tal manera que en un tiempo máximo de 2 horas, se logre una superficie firme con una textura libre de laminaciones y material suelto, en la cual no se aceptan irregularidades mayores de 1.5 cm de la cota de superficie ordenada comprobada con una regla de 3.00 metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de referencia.

2.4.4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida se hará por el número de metros cúbico de material estabilizado, construido de acuerdo a lo especificado.

Se pagará el número de metros cúbicos medidos como se ha indicado, al precio de contrato aplicable, en el, estará incluida la compensación por el suministro de todos los materiales,

mezclado, colocación, compactación, así como la mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos que involucre la estabilización completa incluyendo la compactación de la subrasante. De conformidad a la modalidad de contratación, el total de los pagos parciales de esta partida no podrá ser superior a la cantidad global presentada en la oferta exceptuando los valores que estén amparados por Órdenes de Cambio debidamente aprobadas de conformidad a las bases de competencia.

2.5. ESTRUCTURAS DE CONCRETO

2.5.1. DESCRIPCIÓN

Esta sección comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la construcción del edificio, tales como: Muros de contención, firmes de concreto, Losas de piso, zapatas, castillos, columnas, vigas, soleras, batientes, entrepisos, rampas y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

Este trabajo incluye además la construcción de bordillos, aceras, muros y otros trabajos construidos de concreto, como se señala o se especifica en los planos. El concreto estará de acuerdo con la sección de las especificaciones en este documento y reforzado como se indica en los planos.

2.5.1.1. Materiales

Los materiales y la dosificación para el concreto deberán estar de acuerdo con los requisitos de resistencia especificados en los planos y en estas especificaciones.

2.5.1.2. Muro de hormigón reforzado de la fachada norte

Se deberá garantizar la correcta colocación del hormigón evitando que la forma geométrica sea un inconveniente que produzca segregación del hormigón.

Se deberá utilizar cemento gris en la conformación del hormigón a utilizar en este muro, además de agregado triturado procedente de piedra de río, que cumpla con las especificaciones para agregados de la sección de concreto de este documento.

El muro y las vigas que se interceptan con este deberán fundirse monolíticamente.

2.5.1.3. Escaleras típicas (cubo de gradas)

Escaleras sobre losa de concreto, el acabado en las huellas de las escaleras será de concreto gradineado de acuerdo a lo indicado en el inciso de acabados de la sección de concreto de estas especificaciones, tendrá además un bisel de 1/2”.

La contrahuella deberá revestirse con un zócalo de cerámica de 30X10cm, adherida a la superficie con pegamento recomendado por el fabricante.

Los peldaños de las escaleras se deberán fundir monolíticamente con la losa que las sostiene, a excepción de los casos donde existan inconvenientes de carácter constructivo según el criterio del supervisor. Quien deberá determinar o aprobar el método a utilizar.

Ver detalle típico de gradas en plano D116 y ES-11.

2.5.1.4. Gradas Lobby Mezzanine (Viga VS-M5)

La losa inferior y VS-M5 deberá fundirse monolíticamente en un solo colado de hormigón, el encofrado deberá seguir las condiciones que se requieren en la sección del mismo nombre de estas especificaciones.

La superficie de la losa inferior debe ser continua evitando cualquier impresión del encofrado y con la unión de la viga VS-M5.

2.5.1.5. Perforaciones en silueta de concreto (Ventana Ciega)

Las paredes estructurales de concreto que forman la silueta del edificio en sus fachadas este y oeste tendrán como detalle arquitectónico un cuadrado de 45X45cm el cual se tallara con 5 cm de profundidad, los cuales se pintaran de color gris oscuro o similar aprobado por el Supervisor.

2.5.1.6. Cisterna

Las paredes de la cisterna serán de concreto armado con espesor de 20 cm, la dimensión de la cisterna será de 5.00X6.00 m y 3.00 m de profundidad. Las columnas que estén debajo llegaran hasta la losa inferior del mismo.

2.5.1.7. Tanque Elevado

Las paredes del tanque elevado serán de concreto armado con espesor de 20 cm, la dimensión del tanque será de 5.00X6.00 m y 3.00 m de profundidad. Las columnas que estén debajo llegaran hasta la losa inferior del mismo. El armado tanto de las paredes, como de la losa inferior y superior se muestran en los planos estructurales, se tomaran las mismas especificaciones para acero y concreto incluidas en este documento. Ver detalles en plano **ES-37**.

2.5.2. ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO

El acabado de las superficies será ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia del Supervisor, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación del encofrado o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente.

Este tema se ampliara en la sección de Concreto de estas especificaciones.

2.6. ACERO DE REFUERZO

2.6.1. DEFINICIÓN

Se entiende por acero el que, en forma de varilla o malla, se utilizará como refuerzo con el concreto y aquel que, en forma de perfiles metálicos, según las especificaciones de la AISC, se emplee en la construcción.

2.6.2. ALCANCE

- a) Esta sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.
- b) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
 - Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia $F_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$, grado 60 (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
 - Alambre de amarre calibre 18.
 - Espaciadores y separadores de concreto.

2.6.3. TRANSPORTE Y ALMACENAJE

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará sobre plataformas, patines u otros soportes sobre el nivel del terreno, y deberá ser protegido contra deterioro y cualquier tipo de daño, y mantenerse limpio. La carga, transporte y descarga del acero estructural o de refuerzo se deberá efectuar evitando daños y deformaciones del material.

2.6.4. ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo se entiende como el utilizado dentro del concreto para procurar la adecuada absorción de los esfuerzos de tensión y, en algunos casos, también los de compresión, especificados en ACI-318-95.

El acero de refuerzo podrán ser varillas circulares corrugadas de distintos diámetros, mallas de alambre o cualquier otra sección que se use en combinación con el concreto. La resistencia del acero de refuerzo será, para cada caso, la indicada en los planos, y las barras deberán estar libres de escamas y suciedades, grasa o cualquier otra sustancia extraña debiendo, antes de su empleo, si es necesario, limpiarse adecuadamente.

Las barras de refuerzo deberán ser grado estructural 60 de acuerdo con los requisitos de la ASTM A615-89. o del grado estructural que se indique en los planos.

Las barras que lleguen a los extremos de las vigas y columnas tendrán ganchos estándar como se indica.

Tabla de dimensiones de varillas (Pesos y dimensiones nominales)

Tamaños de varillas	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
---------------------	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Peso (Kgs/m)	0.560	0.996	1.557	2.242	3.051	3.986	5.075	6.422	7.929	11.418	20.298
Diámetros (db/cm)	0.950	1.27	1.59	1.91	2.22	2.54	2.87	3.22	3.58	4.30	5.73
Área de sección (ab/cm ²)	0.71	1.27	1.98	2.85	3.88	5.07	6.45	8.17	10.08	14.52	25.81

2.6.5. ESPECIFICACIONES A CUMPLIR

Las varillas de refuerzo cumplirán las "Especificaciones para varillas de acero de lingote para refuerzo en concreto" (ASTM A-15).

Las corrugaciones cumplirán las "Especificaciones para corrugaciones de varillas corrugadas de acero para refuerzo en concreto" (ASTM A-305).

Si se van a soldar las varillas de refuerzo, las anteriores especificaciones ASTM se complementarán con requisitos que aseguren soldabilidad satisfactoria de conformidad con AWS-D-12.1. "Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones en construcciones de concreto reforzado".

Las mallas de varillas o barras para refuerzo en concreto cumplirán con las "Especificaciones para mallas de varillas o barras de acero para refuerzo en concreto" (ASTM A-184).

El alambre para refuerzo en concreto cumplirá las "Especificaciones para alambre de acero estirado en frío" (ASTM A-185).

El acero estructural cumplirá las "Especificaciones para acero estructural" (ASTMA-373).

2.6.6. NORMAS PARA LA COLOCACIÓN DE ACERO EN VIGAS Y COLUMNAS

- a) El refuerzo superior e inferior de vigas que lleguen a una columna por caras opuestas deberá ser continuo a través de la columna donde sea posible. Cuando las barras superiores o inferiores no se puedan pasar debido a cambio de la sección transversal de la viga, éstas deberán ser ancladas de acuerdo a lo indicado en planos.
- b) El refuerzo superior e inferior de vigas que lleguen a una columna pero no continúen en la cara opuesta deberá ser extendido dentro de la columna hasta la cara opuesta de la región confinada y anclada lo suficiente para desarrollar su resistencia última (fy).
- c) La longitud de anclaje se calculará empezando en la cara de la columna donde termina la viga. Toda barra deberá terminar en gancho estándar de 90 grados, o gancho y extensión de tal manera que se cumpla la longitud requerida.
- d) En todos los casos no previstos en la especificaciones o planos, se deberá usar lo que indique la Norma ACI-318.83 "Building Code Requirements for Reinforced Concrete", del American Concrete Institute.
- e) ESPERAS: El contratista deberá dejar esperas para las futuras paredes tanto en cimiento como en vigas y columnas, atendiendo las indicaciones de los planos confirmadas o rectificadas por el Supervisor. Dichas esperas deberán dejarse con protección adecuada contra la corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción.

2.6.7. GANCHOS Y DOBLECES

2.6.8. DEFINICIÓN:

El término "Gancho Normal" será usado para referirse a los siguientes casos:

- a) Una vuelta semicircular (180°) más una extensión de longitud no menor de cuatro diámetros de la varilla ni menor que 6 cms. al extremo de la varilla.
- b) Una vuelta de 90° más una extensión de por lo menos 12 diámetros de la varilla al extremo libre.
- c) Una vuelta de 90° o de 135° más una extensión mínima de por lo menos seis diámetros de la varillas, pero no menor que 6 cms. al extremo libre de la varilla.

Este tipo de gancho se permite únicamente para anclaje de estribos y anillos.

2.6.9. RADIOS MÍNIMOS:

El radio del dobléz para ganchos normales, medido en la parte interior de la varilla, no será menor que los valores de la tabla siguiente, excepto varillas del No. 6 al No. 11, inclusive, de grados estructurales e intermedio, el radio mínimo será de cinco diámetros de la varilla.

RADIOS MÍNIMOS DE DOBLEZ

TAMAÑO DE LA VARILLA	RADIO MÍNIMO
No. 3 A No. 5	6 DIÁMETROS DE VARILLA
No. 6, No. 7 ó No. 8	10 DIÁMETROS DE VARILLA

2.6.10. DOBLECES QUE NO SON GANCHOS NORMALES:

- a) Dobleces para estribos y anillos tendrán un radio, medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.
- b) Los dobleces para todas las otras varillas tendrán un radio, medido en la parte interior, no menor que los valores de la tabla anterior, (inciso 2.5.8). Cuando los dobleces se hacen en zonas en las que la varilla trabaja a un esfuerzo elevado, se proporcionará un radio adecuado de doble para evitar aplastamiento del concreto.

2.6.11. DOBLADO:

Todas las varillas se doblarán en frío a no ser que el Supervisor permita otra cosa. No se doblará en el campo ninguna varilla parcialmente embebida en concreto, excepto si se indica en los planos o si es permitido específicamente por el Supervisor.

2.6.12. ESPACIAMIENTO DE VARILLAS

- a) La separación libre entre varillas paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de varillas en vigas) no será menor que el diámetro nominal de la varilla, ó 2.5 cms.

- b) Cuando el refuerzo de vigas o viguetas esté colocado en dos o más camas, la distancia libre entre ellas será menor de 2.5 cms., y las varillas de las camas superiores se colocarán en la misma posición que las inferiores cada uno en su plano respectivo.
- c) En muros y losas, con la excepción de losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor que tres veces el espesor de la losa o muro ni mayor de 45 cms.
- d) En columnas con estribos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que $1 \frac{1}{2}$ " veces el diámetro de varilla, $1 \frac{1}{2}$ " veces el tamaño del agregado grueso ó 4 cms.
- e) La distancia libre entre varilla también será aplicable a la distancia libre entre una junta traslapada y los traslapes o varillas adyacentes.

2.6.13. JUNTAS DE REFUERZO

- a) No se harán juntas en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones autorizadas por el supervisor.
- b) Se evitarán las juntas en los puntos de máximo esfuerzo de tensión y, cuando éstas sean necesarias serán traslapadas, con la aprobación del Supervisor. En cualquier caso, la junta transferirá la totalidad del esfuerzo calculado de varilla a varilla, sin exceder tres cuartas partes del esfuerzo de adherencia permisible que se establece en esta especificación. Sin embargo, la longitud del traslape para varillas corrugadas será no menor que 24, 30 y 36 diámetros de varillas para resistencias de fluencia especificadas de 2,800; 3,500 y 4,200 Kg. /Cm², respectivamente. Tampoco será menor que 30 cms.
- c) Juntas en el refuerzo cuando el esfuerzo crítico de diseño es de compresión: La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 20, 24 Y 30 diámetros de varilla para resistencias de fluencia especificadas de 3,500 o menos; 4,200 y 5,300 Kg. /Cm. respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cms. Cuando la resistencia especificada del concreto sea menor de 211 Kg. /Cm., la longitud de traslape será un tercio mayor que los valores antes mencionados. Para varillas lisas, el traslape mínimo será dos veces el especificado para varillas corrugadas. La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 40 diámetros de varilla.
En varillas que se requieran sólo por compresión, el esfuerzo de compresión podrá Ser transmitido por apoyo directo de una barra con otra con cortes normales, manteniendo el contacto concéntrico por medio de una camisa soldada o por medio de un dispositivo mecánico.
- d) Una junta bien soldada es aquella en que las varillas están unidas y soldadas de tal modo que puedan desarrollar una tensión de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia especificada para la varilla de refuerzo.
Las conexiones mecánicas aprobadas para tomar tensiones o compresiones serán equivalentes en resistencia a una junta bien soldada.

2.6.14. RECUBRIMIENTO

El refuerzo de zapatas y otros miembros estructurales, en los que el concreto debe depositarse sobre el suelo, tendrá no menos de 7 cms. recubrimiento mínimo hacia el suelo. Para vigas y columnas que forman parte de marcos será de 4 cms. mínimo.

Concepto	Recubrimiento
Zapatas	7 cms.
Vigas y Columnas	4 cms.
Losa	2 cms.
Soldadura Eléctrica	E70-XX

Si el refuerzo se coloca sobre una capa fresca de concreto que tenga un grosor de 30 cm. o más, los valores de la tabla se deben multiplicar por 1.4 (Refuerzo negativo en vigas)

2.6.15. TRASLAPES LONGITUDINALES

a) No se usaran juntas traslapadas:

- Dentro de las uniones.
- Dentro una distancia $2d$ a partir del plano del apoyo, o junta, donde "d" es el peralte de la viga, o la dimensión máxima de la columna.
- En las barras de las vigas y columnas se traslaparan en forma alterna y la distancia entre los centros de dichos traslapes tendrá un mínimo de 60 cm.

b) Tabla de traslapes

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES O TRASLAPES (L_a)
F'c 3,000 psi Concreto	F'y 60,000 psi Acero	2	1/4 "	30 cms.
		3	3/8 "	40 cms.
		4	1/2 "	40 cms.
		5	5/8 "	50 cms.
		6	3/4 "	63 cms.
		8	1 "	116 cms.

2.6.16. SOLDADURA

2.6.16.1. Generalidades:

La soldadura de arco-metal protegido será conforme al "Standard Code For Arc and Cast Welding in Building Construction".

2.6.16.2. Proceso de Soldadura:

Las soldaduras de tensores y arriostres debe hacerse empleando soldadura de arco metal protegido.

2.6.16.3. Electrodo:

a) En planchas y en barras de refuerzo, los electrodos serán de la clasificación E6013 ó E7013 de las "Tentative Specifications for Mild Steel Arc Welding Electrodes" (AWS Designation AS.1; ASTM Designation A. 233) u otra nomenclatura que acepte el supervisor.

b) Los electrodos con cubierta de bajo contenido de hidrógeno deben estar completamente secos antes de usarse.

Los electrodos tomados de paquetes herméticamente sellados deben usarse dentro de un tiempo no mayor de cuatro horas después de haber sido abiertos.

Los electrodos que no se usaron dentro del período de cuatro horas, los electrodos que se toman de paquetes abierto o no herméticamente sellados o electrodos que estado expuestos a una atmósfera con humedad relativa de 75% ó más, deben secarse durante una a tres horas antes de usarse.

2.6.16.4. Preparación del Material a Soldar:

a) La superficie a soldar debe estar limpia, sin polvo, cemento, óxido u otras materias extrañas.

No importa que tenga escamas de metal.

b) Los herrajes para conexión embebidos en concreto de planchas y barras soldadas con bordes cuadrados pueden soldarse con filete, sin necesidad de hacerles canales de forma especial, previendo que los bordes no tengan aristas y rasgaduras.

c) Después de soldar, se debe aplicar pintura anticorrosiva de acuerdo a especificación.

d) Los equipos de soldadura deberán tener el amperaje requerido por el electrodo especificado.

2.7. ENCOFRADOS

2.7.1. GENERAL

2.7.1.1. Descripción:

Se entiende por encofrado los moldes volumétricos que se confeccionan para dar la forma final al concreto, capaces de soportar con total seguridad todas las cargas verticales, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vibrado, que tienen el propósito de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del proyecto.

2.7.1.2. Alcance

a) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:

- Elaboración e instalación de paneles de madera o metal (tablas de madera de pino o formaletas metálicas: según la apariencia final y detalles determinados en planos)
- Corte y colocación de reglas, tiras de madera, tablas cepilladas de madera.
- Machihembrado de 18 mm de espesor.

- Clavos, alambre galvanizado y pernos.
 - Corte y colocación de puntales de madera o metálicos.
 - Instalación de encofrado metálico según las dimensiones y especificaciones requeridas y aprobadas por la supervisión.
- b) Los encofrados serán construidos con materiales de primera calidad, a menos que se indique lo contrario, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentran perfectamente limpios, engrasados (desmoldante), rectos y firmemente asegurados o apuntalados. Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado.

2.7.1.3. Verificación de la Calidad

- a) El diseño, ingeniería y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad del contratista.
- b) El trabajo será diseñado para las cargas vivas y muertas y deberá cumplir con las tolerancias establecidas para el concreto estructural colado en sitio. Sin embargo, para superficies clase A, la deflexión permisible para el material de las caras entre postes deberá limitarse a 0.0025 veces el claro. Los encofrados serán capaces de producir una superficie que resuelva los requisitos de la clase de acabado especificado para el concreto estructural colado en sitio. Los encofrados sean capaces de soportar las presiones resultantes de la colocación y del vibrado del concreto.
- c) Los encofrados deberán ser diseñados como un sistema completo tomando en consideración los efectos de los materiales cementantes y aditivos a la mezcla, tipo de cemento, plastificantes, acelerantes, retardantes, aire infiltrado y otros. La adecuación del diseño y construcción de los encofrados deberá ser monitoreada antes y durante la colocación del concreto.
- d) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- e) Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.
- f) Ejecutar la nivelación, replanteo y escuadrado de la ubicación de los encofrados, previa a su inicio.

2.7.2. PRODUCTOS

El material de los encofrados será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o estas especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Supervisor aprobará el encofrado a utilizar. Ningún encofrado podrá retirarse sin aprobación del Supervisor.

2.7.2.1. Tipos de Encofrados

a) Encofrados clase D

Las superficies acabadas de los encofrados clase D, excepto en los lugares donde el

concreto se coloque directamente sobre la tierra, serán de madera para construcción o metálicos, u otro material aprobado para el encofrado de concreto.

- b) Encofrados según tipo de estructuras
 - En paredes estructurales de concreto de 20cm y 30 cms. de espesor (Como las paredes de la figura y núcleos del edificio), los encofrados serán construidos en metal por la forma geométrica, que implica el diseño y fabricación de encofrados especiales. Además se recomiendan este tipo de encofrado por el acabado requerido para los elementos mencionados.
 - Columnas, castillos y vigas, los encofrados serán construidos en madera de primera calidad, o metálicos que garanticen la integridad y acabado requerido, a menos que se indique lo contrario.

2.7.3. EJECUCIÓN

2.7.3.1. Instalación

- a) La elaboración de los encofrados debe ser construida fielmente de acuerdo a la forma y dimensiones del diseño estructural, los encofrados deberán ser firmes y correctamente alineados, para evitar desplomes y descuadres en la construcción, y además cumplir con los requerimientos del concreto estructural y de conformidad con las tolerancias en la construcción, dada en la TABLA 1, de esta sección.
- b) Los moldes deberán ajustarse para obtener la alineación exacta de la superficie y para prevenir la salida del mortero.
- c) Todas las superficies interiores de los encofrados estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes.
- d) Se deberán regir por la sección 318-57 del ACI.
- e) Esta obra falsa deberá ser rígida, garantizar una correcta posición del concreto y, aunque debe ser revisada y aprobada por el Supervisor, la responsabilidad de la misma es a cuenta del Contratista.
- f) Los amarres para encofrado que serán retirados completamente serán cubiertos con un agente desmoldante que no produzca manchas.

TABLA 1

<p>1. Variación de la plomada</p> <p>a) En las líneas y máximo para las longitudes completas de las superficies de columnas, pilastras y paredes.</p> <p>b) Para las esquinas expuestas de columnas, surcos de control de empalmes, y otras líneas visibles</p>	<p>En 3.00m de longitud: 6 mm Máximo para la longitud total: 25 mm</p> <p>En 6.00m de la longitud: 6mm Máximo para la longitud total: 20 mm</p>
---	---

<p>2. Variación del nivel o de la gradiente indicados en los dibujos:</p> <p>a) En faldones de losa, faldones de vigas de techo.</p> <p>b) En dinteles expuestos, cargadores, parapetos, elementos horizontales y otras líneas visibles</p>	<p>En 3.00m de longitud: 6 mm En 6.00m de longitud: 10 mm Máximo para la longitud total: 20 mm</p> <p>En 6.00m de la longitud: 6mm Máximo para la longitud total: 13 mm</p>
<p>3. Variación lineal de los ejes establecidos en planta</p>	<p>En 6.00m de longitud: 13 mm Máximo para la longitud total: 25 mm</p>
<p>4. Variación de la distancia entre las paredes, columnas y particiones.</p>	<p>6 mm por 3.00 m de distancia No debe haber una variación mayor de 25 mm</p>
<p>5. Variación en los tamaños y localizaciones de las aberturas del piso y pared.</p>	<p>Menos: 6 mm Mas: 13 mm</p>
<p>6. Variación en dimensiones de la sección transversal de columnas y vigas y en el espesor de losas</p>	<p>Menos: 6 mm Mas: 13 mm</p>
<p>7. Cimentaciones</p> <p>a) Variación de dimensiones en planta.</p> <p>b) Desplazamiento de la excentricidad</p> <p>c) Reducción en el espesor</p>	<p>-Menos: 13 mm Mas: 50 mm Cuando sean encofradas. Más 75mm cuando sean coladas contra excavación sin encofrar.</p> <p>2 por ciento de la anchura de la zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50 mm.</p> <p>Menos: 5% del espesor especificado.</p>
<p>8. Variación en los peldaños de gradas</p> <p>a) En un tramo de gradas (hasta el descanso).</p> <p>b) En peldaños consecutivos</p>	<p>Contrahuella: 3 mm Huella: 6 mm</p> <p>Contrahuella: 2 mm Huella: 3 mm</p>

2.7.3.1.1 Desencofrado

- a) El Contratista retirara de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada.
- b) Los paneles de encofrado que se reutilizaran se despojaron de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización.

2.7.3.2 Biselado de Esquinas

Excepto donde se haya demostrado que la unión de los paneles es la correcta, todas las esquinas externas serán biseladas o redondeadas por molduras colocadas en los paneles.

2.7.3.3 Desmoldante

- a) El desmoldante que será utilizado será del similar al SEPAROL, de Sika, aplicado según lo recomendado en las instrucciones impresas o escritas por el fabricante.
 - b) Las superficies de los paneles de encofrado para la clase C y D pueden ser mojadas con agua, en lugar del desmoldante, inmediatamente antes de colocar el concreto.
 - c) El revestimiento desmoldante excedente en las superficies de los moldes y en las superficies del refuerzo y juntas de construcción serán removidos antes de la colocación del concreto.
-
- a) Los paneles de encofrado deben ser removidos previniendo que no haya un daño al concreto y que haya una completa seguridad en la estructura. El tiempo mínimo requerido para que el concreto logre una resistencia adecuada para el desmoldado sin comprometer la seguridad de los trabajadores o la calidad del concreto depende de varios factores que incluyen, pero no se limitan a, temperatura ambiente, alturas de colado, tipo y cantidad de aditivo y tipo y cantidad de cementante en el material. Es responsabilidad del Contratista considerar todos los factores aplicables y dejar los moldes en sitio hasta que se considere que es seguro removerlos.
 - b) En cualquier caso los moldes no deberían ser removidos hasta que la resistencia mínima de compresión requerida en el inciso “e” de este numeral 2.4.3.4, haya sido alcanzada a menos que se especifique o se indique lo contrario. Aquellos encofrados que soporten más de un elemento no serán removidos hasta que el criterio exigido sea cumplido por todos los elementos soportados.
 - c) La obra deberá removerse hasta que el concreto haya fraguado debidamente, atendiéndose a los siguientes períodos de fraguado:
 - Columnas 48 Horas
 - Vigas 14 Días
 - Losas 14 DíasPara columnas se recomienda el uso de tabloncillo de 4”x 2”x1/2”.
-
- d) El desmoldado deberá ser programado de manera que todas las reparaciones puedan ser ejecutadas como se especifiquen en la sección de concreto estructural.
 - e) El encofrado de castillos, paredes, costados de vigas y otras piezas que no soporten el peso del concreto, podrá ser retirados cuando el concreto haya logrado suficiente resistencia como para que su superficie no sea dañada por las operaciones de desmoldado, pero nunca antes de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.
 - f) Los paneles de los fondos y las orillas de los encofrados no serán quitados de vigas, de pisos y de paredes hasta que los elementos estructurales sean lo suficientemente fuertes para soportar su propio peso y cualquier otra cara de la construcción. Los paneles de los fondos o las orillas no serán quitados antes de que la resistencia del concreto haya alcanzado el 70 por ciento de la resistencia del diseño, según el resultado de las pruebas de los cilindros curados de campo u otros métodos aprobados.

- g) La resistencia deberá ser demostrada por especímenes curados en sitio, bajo las mismas condiciones de la estructura que representan, preparados y probados conforme a los métodos y ensayos disponibles localmente (se recomienda ASTM C 39/ C 39 M), y por el análisis estructural que considere las cargas propuestas en relación a estas resistencias y la resistencia del sistema de encofrado y apuntalado.
- h) Los cilindros de prueba serán referenciados de acuerdo al lugar donde se vierta el concreto para así tener un control del desencofrado de los diferentes elementos estructurales, los cilindros de prueba serán quitados de sus moldes a la edad de 24 horas y recibirán, en cuanto sea posible, el mismo curado y protección que las estructuras que representan.

2.8. CONCRETO

2.8.1. DEFINICIÓN

Se entiende por concreto la composición de una mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, y cuando se estime conveniente se le adicionaran aditivos previamente aprobados por el Supervisor. Estará de acuerdo con los requisitos, diseño y control que aquí se especifican y su uso deberá normarse por las Especificaciones del Reglamento de Construcción para Concreto Reforzado, editado por el ACI en su última edición.

2.8.1.1. Descripción de la Sección

Esta sección cubre la provisión de materiales, fabricación, colocación, curado, acabado e inspección de las estructuras de concreto coladas en sitio.

2.8.1.2. Revisiones

Proporciones de la mezcla:

Se proporcionaran los resultados de un ensayo para diseño de mezcla junto con un documento que establezca el tamaño máximo nominal del agregado grueso y la proporción de los ingredientes que serán usados en la manufactura de cada resistencia o clase de concreto, al menos 14 días antes de las operaciones de colocación del concreto. Los pesos de los agregados se basaran en la condición superficial seca. El documento se acompañara con los resultados obtenidos por un laboratorio de pruebas, demostrando que los estudios han sido hechos con los materiales propuestos para el proyecto y que, usando las proporciones propuestas, se producirá un concreto de la calidad indicada. No se aceptarán sustituciones en los materiales de la mezcla sin estudios que demuestren que la calidad del concreto sigue siendo satisfactoria.

2.8.1.3. Almacenaje

El cemento será almacenado por el Contratista en locales apropiados, al abrigo de la intemperie, que protejan al cemento de la humedad y de manera que proporcione fácil acceso para la debida inspección y control. El cemento no se deberá almacenar en exceso de 15 bolsas de altura y deberá ser tapado con lona impermeable cuando se tenga a la intemperie, no por mucho tiempo,

ya que el mismo deberá almacenarse en bodegas debidamente construidas. Cada estibación de cemento deberá estar apoyada sobre tarimas de madera lo suficientemente resistentes para soportar el peso del cemento y evitar el contacto con la humedad del suelo.

Las pilas de agregados serán ubicadas y utilizadas de manera tal que se evite la segregación excesiva y que se prevenga su contaminación con otros materiales y agregados. El agregado no debería ser almacenado directamente en el suelo, a menos que se haya considerado una capa de sacrificio o cuando se emplee una base de concreto pobre.

Las varillas de refuerzo y accesorios deben ser almacenados en plataformas u otras superficies, separadas del suelo. Los demás materiales deberán ser almacenados de manera que se evite su contaminación y deterioro.

No deberán emplearse aditivos que hubiesen estado almacenados en el proyecto por más de seis meses o que han estado sujetos a congelación, a menos que sean probados y muestren que se cumplen con los requerimientos especificados.

2.8.1.4. Inspección

Se proporcionará toda facilidad para la inspección en el lugar de la obra, o gestionar con los proveedores la inspección en sus propios centros de almacenaje, los materiales y/o equipos a ser utilizados en el proyecto.

2.8.2. COMPONENTES DEL CONCRETO

2.8.2.1. Cemento:

El cemento a usarse será el tipo Portland Standard, de acuerdo con las normas ASTM 150 y 157 y la sección 318-23 del ACI, y su empleo deberá estar acorde con el tiempo de su elaboración en fábrica.

No se deberá emplear cementos que ya manifiesten dureza en su consistencia por envejecimiento o humedad.

2.8.2.2. Agregado:

Los agregados a usarse para el concreto serán:

Arenas, Gravas denominadas, también cantos rodados y piedra triturada, conocida también como pedrín. Se entiende como piedra aquella que sobrepase un diámetro equivalente a dos pulgadas de su tamaño.

Todos los agregados deberán ser de material consistente, denso, libre de materia orgánica, polvo u otras sustancias que le hagan disminuir su resistencia.

Es necesario que, para la aceptación de los agregados en la hechura del concreto, se elaboren ensayos e información de laboratorios sobre muestras de 105 mismos, especificándose que los ensayos serán los siguientes:

- a) Característica Física.
- b) Granulometría.
- c) Diseño obligatorio de la mezcla para las resistencias requeridas.

d) Prueba de desgaste.

El costo de estos ensayos será cubierto por el Contratista.

2.8.2.3. Agua:

El agua a emplearse en la hechura del concreto deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos y otras materias orgánicas. Deberá respetarse la relación agua / cemento que rige el diseño de mezcla.

2.8.2.4. Arena:

La arena a usarse será preferentemente originaria de fragmentación de roca, libre de pizarras, partículas suaves y otras sustancias que reaccionen con los alcalinos en el cemento, de tal manera que causen expansión excesiva.

No se aceptará aquella que provenga de ríos contaminados y que manifiestan mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del supervisor el banco a utilizar.

Donde fuese posible, será aprovechada arena lavada de los ríos, comúnmente denominada arena de río. Agregado fino ASTM C33-74A

Reunirá los requisitos de los ensayos que a continuación se especifican.

a) Requisitos de Calidad.

Granulometría.

100	50	30	16	8	4	3/8"	1/2"	3/4"
0-8	15-35	35-60	65-90	90-100	100	0	0	0

b) Módulo de finura: 2.4 – 3

c) Equivalente de arena: > 90 %

d) Prueba de reacción con sulfatos de sodio: < 12 % de pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO. Esta Prueba será obligatoria cuando el elemento estructural o funcional estará sometido a condiciones de humedad severa y prolongada.

2.8.2.5. Grava o Piedrín:

El agregado grueso para el concreto podrá ser grava recolectada en lechos de ríos o piedrín como resultado de la trituración de roca.

El agregado grueso deberá estar libre de partículas planas y /o alargadas, y deberá ser sometido a prueba de desgaste, de acuerdo con las normas ASTM.

El piedrín deberá extraerse de rocas, cuyos bancos sean aprobados por el supervisor y, a falta de esto, cuando pasen las consiguientes pruebas de laboratorio.

Para las dosificaciones de los componentes del concreto, en cuanto las variaciones de resistencias, se deberá hacer los ensayos correspondientes previos a todo inicio de construcción.

Agregado grueso máximo de 3/4 de pulg. Triturado ASTM C33-74A

a) Requisitos de calidad

Cuadro A Descripción	Valor
----------------------	-------

Ensayo de Sulfato de Sodio, máximo % de pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO. (Excepto que se usarán vasijas en vez de cedazos)	12
Ensayo de desgaste, Los Ángeles Máximo, según Método T-96, AASHTO (con material superficialmente seco) % de la pérdida por peso a 500 revoluciones, granulometría A, B y C	≤ 30
Partículas delgadas y alargadas, % por peso (Máximo) (Ver nota 1)	5
Pérdida por lavado, % por peso (Máximo), Método T-11 AASHTO (Ver nota 2)	0.5
Fragmentos triturados (Mínimo) % por peso, tamaño individual	85
% por peso, tamaños combinados (Ver nota 3)	55

Notas:

- (1) Como se determina en una muestra que representa el material retenido en el tamiz de malla cuadrada de 1 pulgada. Cualquier fragmento que tenga un espesor medio menor de 1/5 de la dimensión mayor se considerará como partícula delgada y alargada
- (2) Con excepción de que se usará el tamiz N° 100 y el tamaño de la muestra que se pruebe deberá pesar entre 50 libras y 100 libras dependiendo en el tamaño del agregado que se esté probando.
- (3) Se exigirá trituración de la grava en todos sus fragmentos y se exigirá que tengan por lo menos 2 caras fracturadas.

2.8.3. CONSISTENCIA

El concreto mezclado será de consistencia uniforme, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme. El revenimiento permitido para concreto clase A, para estructuras, aceras y bordillos de concreto, se mantendrá lo más bajo posible para trabajabilidad practicable del concreto (ver sección 2.8.16.4). El concreto será en todos los casos vibrado con equipo apropiado. El método para determinar el revenimiento estará de acuerdo con la designación T-119 AASHTO.

La cantidad de agua que se use no deberá exceder a la cantidad especificada en el diseño del concreto, y la requerida para la trabajabilidad se deberá obtener como allí se estipula.

La mezcla más seca practicable deberá usarse con los bordillos, partes superiores de los muros y en secciones así expuestas.

El aumento de la cantidad de agua con el objeto de facilitar el vaciado del concreto no será permitido. Si sobre la superficie de concreto se presentare agua libre, concreto fluido o mortero, deberá quitarse inmediatamente y se hará las correcciones necesarias para evitar que vuelva a suceder.

2.8.4. ELABORACIÓN DEL CONCRETO

Las dosificaciones del cemento, agregados y agua deberán ser producto de ensayos de laboratorio, y su diseño y recomendación serán propuestos al contratista, ateniéndose a las diversas resistencias requeridas del concreto.

El Contratista deberá proveer en el sitio de la obra los medios necesarios para determinar las cantidades de materiales a emplearse en la elaboración del concreto, debiendo apearse a las

prácticas más usuales de construcción.

La mezcla de los diferentes componentes del concreto deberá hacerse de tal modo que se logre una adecuada integración de los mismos, procurando que la mezcla del cemento se haga de tal manera que evite su fraguado inicial antes de su colocación. El concreto se mezclará hasta lograr una distribución uniforme de los materiales, y se descargará completamente antes que la mezcladora sea cargada nuevamente.

Para concreto mezclado en obra, el mezclado se hará en una mezcladora de tipo aprobado. La mezcladora se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante, y el mezclado se hará por lo menos durante minuto y medio después de que todos los materiales estén en el tambor.

No se permitirá el concreto mezclado a mano.

2.8.5. CLASE DE CONCRETO

Para las diferentes estructuras el concreto a usarse deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 4,000 psi, peso volumétrico normal.

El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:

- Para cimientos, columnas, paredes de concreto reforzado donde se indique en los planos, vigas.
- Pavimentos de aceras, bordillos de aceras, cajas de registro y pozos de visita.
- En el concreto que recubre instalaciones.
- Grout para anclaje de pernos y usos varios.

Todos los elementos mencionados anteriormente deberán tener la resistencia mencionada a menos que se especifique otra calidad en planos.

La resistencia a esperar debe ser producto de ensayos previos de laboratorio sobre los componentes a usar en distintas mezclas de concreto.

Previo a la colocación del concreto, el contratista dará aviso al supervisor de que se encuentra listo para colocar el concreto, quién deberá dar la autorización correspondiente para fundir. Cuando se trate de partes importantes de la obra a criterio del supervisor, la hechura y colocación del concreto deberá ser en su presencia.

2.8.6. MEZCLADO DEL CONCRETO

a) Concreto premezclado

El transporte del concreto fresco deberá hacerse buscando el menor tiempo posible entre el sitio de su elaboración y el de su colocación. Deberá utilizarse donde haya disponibilidad del mismo, cuando las fundiciones sean de más de 12.00 m³. No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado.

b) Condiciones para el Mezclado

El concreto deberá ser mezclado solamente en cantidades requeridas para uso inmediato.

Las revolturas deberán ser de un volumen que permita su uso inmediato, especialmente para muros delgados o bordillos. No se permitirán colados de un volumen mayor del que pueda vaciarse enseguida.

Cualquier concreto que haya adquirido fraguado inicial, o que haya sido mezclado por más de 30 minutos no deberá ser usado a menos que al mismo se le hubiese adicionado algún aditivo retardante debido a los factores de la obra como ser ubicación, accesibilidad, tráfico, entrega inmediata, lo anterior sin embargo deberá ser previamente aprobado por el Supervisor.

c) Mezclado del Concreto

El concreto podrá ser dosificado por volumen. El concreto se mezclará completamente en mezcladora tipo aprobado, como se especifica.

Cuando se permita, en casos de emergencia, el mezclado a mano se hará en superficies impermeables de madera o metal. El cemento y el agregado fino se mezclarán en seco hasta obtener una mezcla de color uniforme. Luego la mezcla de cemento y agregado fino se revolverá no menos de seis veces.

Ninguna mezcla a mano deberá exceder de medio metro cúbico. Se sugiere que la dosificación específica en el campo sea realizada por volumen empleando como unidad de medida la parihuela con dimensiones de 1' x 1' x 1', dado lo práctico de dicha medida.

El Contratista deberá presentar al Supervisor para su aprobación, antes de iniciarse el trabajo, el plan de ejecución del trabajo en el que se indiquen los métodos y fases para el vaciado del concreto, así como contar con las parihuelas para la dosificación por volumen.

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga "Trompa de elefante", balde de vaciado por el fondo o carritos para concreto, según sea el caso. En la mayoría de los casos para poder vaciar el concreto en los encofrados angostos o profundos, será necesario usar un tubo o una "Trompa de elefante", la cual deberá mantenerse llena durante el vaciado del concreto.

Las canaletas largas no deberán usarse salvo cuando apruebe el Supervisor y si posteriormente resultan insatisfactorias su uso será suspendido. Canaletas cortas o tubos podrán usarse si son de metal de preferencia lisos para evitar la segregación. Cuando la inclinación de la canaleta es muy pronunciada se deberá usar un método satisfactorio para controlar el flujo del concreto y evitar la segregación. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

2.8.7. PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN

Antes de comenzar la colocación del concreto deberá hacerse lo siguiente:

- a) Las superficies que recibirán el concreto deberán estar limpias y libres de lodo, suciedad y agua. Los moldes deberán estar en sitio, limpios, con desmoldante y apoyados adecuadamente.
- b) El acero de refuerzo deberá estar en su lugar, limpio, amarrado y adecuadamente apoyado. El equipo de transporte del concreto deberá estar en el sitio, listo para usar, limpio, y libre de concreto endurecido y materias extrañas.
- c) El equipo para la consolidación de concreto deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado.
- d) Cuando de esperen condiciones climáticas adversas deberán preverse los materiales y acciones necesarias para evitar el agrietamiento por retracción plástica o cualquier

otra condición perjudicial por secado del concreto.

2.8.8. TRANSPORTE DEL CONCRETO

- a) El concreto deberá ser transportado de la mezcladora o unidad de transporte a los moldes lo más rápido posible y dentro del intervalo de tiempo especificado, por métodos que eviten la segregación o pérdida de ingredientes.
- b) El equipo para el traslado deberá limpiarse antes de cada colocación.
- c) Cuando se pueda colocar el concreto directamente de un camión mezclador u otro equipo, podrán utilizarse los canales inclinados de estos equipos.
- d) El concreto podrá ser trasladado por bombas. El equipo podrá ser de pistón o de compresión. La tubería será de acero rígido o manguera flexible de alta resistencia. El diámetro interior de la tubería o manguera será al menos 3 veces el tamaño nominal del agregado mayor en la mezcla, pero nunca menor de 100mm. No deberá emplearse tubería de aluminio.

2.8.9. COLOCACIÓN DE CONCRETO

2.8.9.1. General

- a) El concreto deberá descargarse dentro de 1-1/2 horas o antes que la mezcladora haya cumplido 3000 revoluciones, cualquier que sea primero, después de la introducción del agua de mezclado al cemento y los agregados.
- b) El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.
- c) La fundición se hará a tal velocidad que el concreto se conserve todo el tiempo manejable y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas.
- d) No se depositará en la estructura concreta que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.
- e) Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.
- f) La cara superior se nivelará. Cuando sean necesarias juntas de construcción, se hará de acuerdo con lo que al respecto se norme en estas especificaciones.

2.8.9.2. Vaciado del Concreto

- a) El concreto deberá ser vaciado lo más cerca posible de su posición final en los moldes y no deberá caer verticalmente más de 1.5 metros, excepto en los casos que se emplee el equipo adecuado para evitar la segregación y cuando sea específicamente autorizado.
- b) El vaciado del concreto deberá regularse de tal manera que pueda ser efectivamente consolidada en capas horizontales no mayores de 300mm, excepto que toda la losa sea colada en una sola capa.
- c) El concreto deberá ser vaciado continuamente en una capa o en capas, de manera que el concreto fresco se deposite en concreto previo todavía plástico.
- d) No deberá colocarse concreto fresco en concreto que haya endurecido lo suficiente como para provocar la formación de juntas frías o planos débiles en la sección. No se utilizara

concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.

- e) No se colocara concreto en losas sobre columnas o muros hasta que el concreto en dichas columnas y muros haya estado en sitio por al menos dos horas o hasta que el concreto comience a perder su plasticidad. El concreto para vigas, viguetas y faldones debe ser colocado al mismo tiempo que el concreto de las losas adyacentes.

2.8.9.3. Vibrador

- a) Generales: Inmediatamente después de depositado, cada capa de concreto deberá ser consolidada por vibradores, excepto en losas de 100mm o menos. Los vibradores deberán contar en todo momento con la efectividad adecuada y se tendrá un número suficiente para consolidar apropiadamente el concreto. Los vibradores tendrán una frecuencia no menor de 10,000 vibraciones por minuto, una amplitud de al menos 0.6mm, el diámetro de la cabeza será el apropiado para el miembro estructural y el tipo de mezcla que se está utilizando.
- b) Los vibradores serán insertados verticalmente a espaciamiento uniforme en el área de colocación. La distancia entre inserciones debe ser aproximadamente 1.5 veces el radio de acción del vibrador, de manera tal que el área vibrada se traslape razonablemente con el área recién vibrada.
- c) El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.
- d) Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, y se tendrá cuidado de que cubra el refuerzo y los accesorios ahogados, y de que penetre en las esquinas de las formaletas. Una vibración efectiva es generalmente el medio más adecuado. Cuando la altura del elemento a fundir sea mayor de 2.00 mts. Deberá usarse el método de ventanas en formaleta, aprobado por el Supervisor.
- e) El concreto, con excepción del usado en cabezales, cámaras de inspección y sobre construcción de mampostería y otros trabajos similares que requieran pequeña cantidad de concreto, deberá ser vibrado de acuerdo con los siguientes requisitos:
El vibrador mecánico deberá ser de un tipo y diseño aprobado por el Supervisor. No deberá engancharse ni juntar a los encofrados ni al acero de refuerzo. Cuando el concreto sea reforzado, el tamaño del equipo para vibración será controlado por el espaciamiento del sistema de refuerzo.
- f) Cuando se haya vaciado suficiente concreto, se paleteará y manipulará como se especifica a continuación:
 - El vibrador se aplicará al concreto a intervalos horizontales no mayores de 1 metro, inmediatamente después que el concreto haya sido vaciado, y deberá ser movido por toda la masa, de modo que el concreto llene completamente, así como en las esquinas y ángulos de los encofrados. Cualquier desplazamiento del encofrado por el vibrador se corregirá antes de continuar la vibración. El vibrador se introducirá verticalmente y extraerá del concreto lentamente.
 - No se deberá dejar en un mismo sitio tanto tiempo que cause segregación. En ningún caso deberá exceder de 5 segundos la operación del vibrador en cualquier punto. Los vibradores podrán usarse solamente para compactar y haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.

- g) El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.
- h) El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.
- i) No deberán emplearse vibradores para moldes.
- j) El Contratista deberá tener el todo tiempo suficiente reserva de equipo para vibración, para evitar que el trabajo tenga que ser interrumpido por falla del equipo en funcionamiento.

Con la aprobación escrita del Supervisor, podrá vaciarse el concreto por medio de bombas aprobadas y otros dispositivos similares aprobados.

2.8.9.4. Requerimiento en climas cálidos

Cuando se espera que la temperatura ambiente durante la colocación del concreto supere 30 grados centígrados, deberán seguirse los procedimientos adecuados:

- a) El enfriamiento del agua de la mezcla o de los agregados
- b) Colocación del concreto en las horas más frescas del día para mantener una temperatura adecuada para la colocación. Podrá emplearse un retardante, si es aprobado para facilitar la colocación y el acabado.
- c) El contratista deberá estar alerta de la tendencia al agrietamiento por retracción plástica y deberá tomar las precauciones necesarias.

2.8.9.5. Colocación del concreto en áreas congestionadas

- a) Deberá tenerse especial cuidado con el llenado completo de los moldes, eliminación de vacíos y la consolidación cuando se coloque concreto en áreas muy congestionadas con varillas de refuerzo, elementos embebidos u otros.
- b) Deberán emplearse vibradores con cabezas de tamaño apropiado para el espaciamiento disponible, y la operación deberá ser supervisada de cerca para asegurarse la completa y entera consolidación en todos los puntos.
- c) Donde fuere necesario, los empalmes para las varillas de refuerzo serán alternados para reducir la congestión. Donde se requiera doble lecho de refuerzo con poca separación, las varillas de cada lecho serán colocadas alineadas para reducir la congestión. Se podrá acumular las varillas de refuerzo hacia un lado durante la colocación siempre que sean devueltas a la posición exacta requerida antes que la colocación y consolidación sean completas.

2.8.10. ACABADOS DE LAS SUPERFICIES

- a) Los moldes, materiales y construcción de encofrados se especifican en la sección de encofrados. A menos que se indique lo contrario, las superficies deberán dejarse con la textura impresa por las formas, excepto en las superficies que serán reparadas.

- b) A menos que se requiera pintado en las superficies, se procurará mantener el color del concreto mediante el uso de un solo tipo de mezcla, sin cambio de materiales o proporciones para cualquier estructura que requiera un acabado tipo A ó B.
- c) Las reparaciones deberán ser terminadas al ras de las superficies adyacentes y con la misma textura superficial. El concreto empleado en las reparaciones deberá ser una mezcla del cemento de trabajo con cemento blanco proporcionada de manera que el color final después del curado y desarrollo sea el mismo que el concreto adyacente.
- d) Acabados Clase A y Clase B
 - El acabado Clase A y B será requerido en todas las superficies que se dejarán expuestas, como vigas de entepiso y donde se indique en los planos.
 - Todos los defectos mayores a 12 mm de profundidad deberán ser reparados a menos que se indique lo contrario.
 - Las perforaciones dejadas por la remoción de las abrazaderas de los moldes debe ser escariadas y rellenadas. Los defectos mayores a 12 mm deberán ser recortados al menos 25 mm de profundidad.
- e) Acabados Clase C y D
 - El acabado clase C y D será requerido en cimentaciones y estructuras que serán posteriormente acabadas, y donde se indique en los dibujos.
 - Deberán ser reparados los defectos con más de 50 mm de diámetro y 12 mm de profundidad.
 - Los defectos mayores a 50 mm serán recortados hasta al menos 25 mm de profundidad.
- f) Acabado gradineado en gradas de acuerdo a detalles, sección de acabados de concreto de estas especificaciones y en planos. El método a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.8.11. REPARACIÓN DE DEFECTOS EN EL CONCRETO

2.8.11.1. Reparaciones con mortero

- a) Los defectos cuya profundidad sea tan grande como su diámetro superficial, pero no mayores de 100 mm, se repararán picando hasta el concreto firme. El vacío deberá ser limpiado completamente, humedecido, revestido con una pequeña capa de lechada de cemento y relleno de mortero.
- b) El mortero deberá ser una mezcla de 1 parte de cemento portland y dos partes de agregado fino (criba de 1.18 mm o N°16) y el agua suficiente como para producir una mezcla que se mantenga unida al ser moldeada como esfera por una ligera presión de las manos, que no exude agua, pero que deje las manos húmedas.
- c) El mortero será mezclado y se dejara reposar por 30 a 45 minutos previos a su uso, mezclándolo de nuevo inmediatamente antes de emplearlo. Las reparaciones con mortero serán curadas por al menos 48 horas.

2.8.11.2. Reparaciones de defectos mayores

- a) Se considerarán defectos mayores aquellos de más de 12 mm de profundidad o, para acabados clase C y D, de más 50 mm de diámetro. También se incluyen defectos de cualquier tipo cuya profundidad supera 100 mm o cuyo diámetro superficial es mayor que

su profundidad.

b) Reparaciones superficiales con mortero

- Para reparaciones de superficies con mortero, deberá removerse el concreto defectuoso hasta el concreto firme. Se emplearán procedimientos que no causen agrietamiento del concreto firme.
- Si se encontrase algún refuerzo, deberá removerse el concreto para exponer el refuerzo al menos 50 mm en todos los lados. Se delimitarán por cortes de al menos 25 mm de profundidad las áreas mayores a 7800 mm². Todos los cortes serán rectos y alineados a los paneles de los encofrados.
- Después de remover el concreto, para remover toda la materia suelta, se limpiará la superficie completamente por lavado a presión. Las superficies se mantendrán continuamente saturadas por las primeras 12 horas del término de 24 horas precedentes a la colocación del mortero y deberán estar húmedas, pero no empapadas, al momento de comenzar la reparación.
- El área preparada será barnizada con una delgada capa de lechada de cemento. La reparación será hecha posteriormente utilizando el mortero, reposado por 30 a 45 minutos y luego premezclado. Todo el mortero para aplicaciones superficiales deberá ser curado continuamente por al menos 7 días.

c) Reparaciones de defectos grandes y profundos

- Los defectos grandes serán aquellos mayores a 150 mm de profundidad y cuyo diámetro superficial sea mayor a 450 mm. Tales defectos serán reparados como se indique excepto en los casos que afecten la resistencia de la estructura, para los que se seguirán los procedimientos de inspección y prueba necesarios.
- La preparación de la superficie en reparación será igual al inciso b de esta sección. Adicionalmente el borde superior del área en cuestión será biselado a unos 20 grados de la horizontal, hacia el lado donde se colocará el concreto.
- El concreto de reparación será una mezcla de bajo contenido de agua y bajo revenimiento, y se lo dejará reposar de 30 a 60 minutos antes de su empleo. Se podrá utilizar concreto con aditivo expansivo, en lugar de la mezcla indicada anteriormente, diseñando una expansión entre 2.0 y 4.0.
- Se acondicionará el encofrado para la reparación asegurando que permita el llenado de toda el área de reparación. El encofrado se removerá luego de 24 horas.

d) Reparaciones con resinas o agentes ligantes a base de látex

Podrán emplearse resinas epóxicas o agentes ligantes a base de látex, en aquellos casos donde su uso pueda ser recomendado.

2.8.12. ADITIVOS QUÍMICOS

Los aditivos químicos, cuando se requieran o sean permitidos, deberán ajustarse a las especificaciones indicadas. Las mezclas deberán ser en presentación líquida y de una concentración adecuada para el control fácil y preciso de su dosificación.

Siempre que convenga, se podrá utilizar aditivos en el concreto, ya sea para bajar su densidad, retardar su fraguado, impermeabilización, etc.; en cuyo caso deberá mediar previa aprobación del supervisor. Cualquiera de estos materiales, de ser usados en el proyecto, deberá ser tomado en cuenta en los estudios de diseño de mezcla.

- a) Acelerantes: ASTM C494M Tipo C o E (o normas equivalentes, ver documentación del fabricante), con la excepción que no se emplearan mezclas de cloruro de calcio o con cloruro de calcio.
- b) Reductores de agua o retardantes: ASTM C494/ C494M, Tipo A, B o D, bajo la excepción de hacer pruebas de compresión y flexión transcurridos 6 meses y un año.
- c) Otros aditivos: Solo se emplearan para la producción de concretos fluidos cuando sean aprobados por escrito y dicha aprobación haga referencia al control particular de la mezcla.
- d) Para concreto con impermeabilizante integrado, en el caso de cisternas o tanques de almacenamiento de agua para consumo humano, se emplearán Hidrófugos del tipo SIKALITE O SIMILAR.

2.8.13. CURADO Y PROTECCIÓN

2.8.13.1. Descripción

El concreto normal se mantendrá por encima de 10° C y en condición húmeda, por los menos durante los primeros siete días después de colocado. El concreto de alta resistencia inicial se curará por lo menos durante tres días. Se pueden usar otros tipos de curado si se obtiene la resistencia especificada. El método de curado deberá ser aprobado por el Supervisor.

Luego de su colocación, el concreto será protegido del secado prematuro, temperaturas extremas y daños mecánicos durante el período de curado. Los materiales y equipo necesario para el curado adecuado y protección estarán disponibles en el sitio antes del colado del concreto. No se permitirá calor excesivo (v.g. por soldadura) cerca o en contacto directo con el concreto.

2.8.13.2. Materiales para el curado

- a) Agua
 - Compuesto formador de película: Deberá ajustarse o ser equivalente a ASTM C309 Tipo 1-D P2 (consultar con el fabricante). El compuesto para el curado deberá ser compatible con cualquier pintura, impermeabilizante, membrana o piso que haya de ser utilizado posteriormente sobre la superficie curada.
 - El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.
 - Otro aprobado por escrito por el Supervisor, previa revisión de la literatura proporcionada por el fabricante.

2.8.13.3. Agentes Ligantes a Base de Látex

- Los agentes ligantes a base de látex para unir concreto fresco con endurecido deberán ajustarse a ASTM C 1059 o equivalente (consultar con el fabricante)

2.8.13.4. Resina Epóxica

- Las resinas epóxicas para uso en reparaciones deberán ajustarse a ASTM C 881, Tipo V, grado 2 o equivalente (consultar con el fabricante).

2.8.14. TIPOS DE CURADO

a) Curado con humedad

- Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado.
- Cuando se dejen los moldes de madera durante el curado, se los mantendrá húmedos en todo momento. Si se removiesen los moldes antes de la finalización del curado, se seguirá en las nuevas superficies expuestas el mismo procedimiento que en las superficies sin moldes, usando los materiales adecuados.
- Las superficies podrán ser curadas por acumulación de agua, por regado permanente o por sacos o paños saturados. Todos los sacos o paños deberán estar limpios, libres de contaminación y completamente saturados antes de colocarse en el concreto.

b) Curado con compuestos formadores de membrana

- No se emplearan estos compuestos en aquellas superficies que recibirán tratamiento subsecuente, dependiente de la adhesión al concreto, incluyendo aquellas superficies en las que se aplicará algún acabado. Sin embargo, podrá emplearse un compuesto que cumpla con ASTM C 309, Tipo B, en las superficies que serán pintadas, impermeabilizadas o que recibirá un revestimiento bituminoso para cubierta.
- El compuesto será aplicado a las superficies indicadas inmediatamente después de la remoción de los encofrados y antes de cualquier parchado o tratamiento de la superficie excepto la limpieza de arenas sueltas, morteros y escombros. Todas las superficies serán completamente humedecidas con agua.
- El compuesto se aplicará en las superficies de las losas tan pronto como el sangrado ha desaparecido. Las partes superiores de las juntas se sellarán temporalmente para prevenir la entrada del compuesto y la pérdida de humedad durante el curado.
- El compuesto será aplicado en una operación continua, a dos manos, con equipo de rociado. La segunda mano será aplicada perpendicular a la primera. Aquellas superficies que han sido sometidas a lluvia dentro de las tres primeras horas después de la aplicación del compuesto serán recubiertas con el método especificado. Aquellas superficies donde se use un compuesto transparente serán protegidas de los rayos directos del sol por los primeros tres días.
- Las superficies revestidas con compuesto curador serán mantenidas libres de tráfico peatonal y vehicular, y las demás superficies de abrasión y contaminación, durante el periodo de curado.

- c) Curado por inundación o inmersión
- El concreto podrá estar continuamente inmerso durante el período de cura. El agua no deberá tener una diferencia de la temperatura del concreto mayor a 10°C.

2.8.15. INSPECCIÓN DEL CURADO

- a) Inspecciones a curados por humedad
- Deberá hacerse inspección de las áreas sujetas a curado por humedad al menos una vez por cada turno, y no menos que dos veces al día, tanto en jornadas laborables como no laborables.
- Cuando se observe alguna área tratada inadecuadamente, deberán ejecutarse las acciones correctivas inmediatas y deberá extenderse el curado en dichas áreas por un día.

- b) Inspección del curado con compuestos formadores de membrana
- No deberá aplicarse ningún compuesto para el curado hasta que el contratista haya verificado que el compuesto sea correctamente mezclado y esté listo para su rociado.
- Al final de cada operación el contratista deberá estimar la cantidad y rendimiento del compuesto empleado midiendo la cantidad en el contenedor del compuesto y el área de concreto que ha sido cubierta. Cuando rendimiento en obra (medido en metros/galón o equivalente) sea mayor al especificado o cuando el recubrimiento no ha sido uniforme se debería rociar la superficie de nuevo.

2.8.16. TOLERANCIAS DE CONCRETO

A menos que se indique lo contrario, las tolerancias para la fabricación del concreto, propiedades de la mezcla y construcción así como la definición de los términos y aplicación serán acordes a las mejores prácticas vigentes localmente (se recomienda ACI 117), La medición de niveles en losas se hará tan pronto como se dé acabado al concreto; cuando se utilice encofrados, la medición deberá hacerse antes de su remoción.

2.8.16.1. Concreto Fluido (Grout)

Es un concreto fluido con agregados gruesos de 1/4 o sin agregados gruesos. La función de esta "lechada" es estructural, las celdas de block. Su resistencia compresivo mínima a los 28 días será de 210 Kg. /Cm².

Para anclaje de pernos y fijación de herrajes, se requirió una resistencia de 350 Kg. /Cm. Se utilizará agregados con la misma calidad que para el concreto.

2.8.16.2. Recubrimientos

Los recubrimientos requeridos serán conforme lo especifica ACI 7.7.1 (318-95):

- Losas, Vigas y Columnas. 4 Cms.

- Cimientos 8 Cms.

2.8.16.3. Longitud de Desarrollo

Las longitudes de desarrollo serán conforme lo especifica ACI 12 (318-95):

- Hierro No. 3 16" 40 cms.
- Hierro No. 4 20" 50 cms.
- Hierro No. 5 24" 60 cms.

2.8.16.4. Ensayos

Para conocer el grado de trabajabilidad y plasticidad del concreto, se efectuarán ensayos de campo con el cono de Abrahams.

El máximo revenimiento (slump) a emplear según el tipo de construcción, es el siguiente:

Máximo Revenimiento (slump)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	COLOCADO A MANO	COLOCADO CON VIBRADOR
Cimientos, Muros de Contención, Losas.	(5") 12 cms.	(4") 10 cms.
Vigas, Muros de concreto reforzado, Columnas.	(6") 15 cms.	(4") 10 cms.
Cimientos	(4") 10 cms.	(3") 7 cms.
Relleno de Celdas	(9") 23 cms.	(6") 15 cms.

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

Una vez sacada el concreto de la mezcladora, no se permitirá que se le agregue más agua.

Se exceptúan concretos a los cuales se les aplique un aditivo "fluidificante", el cual deberá cumplir con las normas ASTM y las especificaciones del fabricante.

El supervisor debe ordenar periódicamente el ensayo de cualquier material que forme parte del concreto reforzado para determinar si los materiales y métodos que se están usando producen la calidad especificada.

Los ensayos de los materiales y del concreto se harán de acuerdo con las normas ASTM, como se anota en otra parte de estas especificaciones. Los resultados completos de tales ensayos estarán disponibles para inspección durante el tiempo que dure el trabajo hasta dos años después de concluido.

Los ensayos en el concreto Se harán en el Laboratorio de Resistencia de Materiales de mayor prestigio y aprobado por el Supervisor, a costo del Contratista.

La toma de los cilindros se hará bajo la Supervisión del Supervisor. Por cada ensayo, Se tomará no menos de cuatro muestras. Las muestras se harán y curarán como se indica en las

Especificaciones ASTM C-143.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días, pero los resultados de los ensayos a los 7 y 15 días pueden usarse para relacionar los con la resistencia a los 28 días.

Si la resistencia promedio y /o la variación de la resistencia de los cilindros representativos de una porción de la estructura quedan fuera de la resistencia especificada en el diseño, se debe corregir la mezcla para la parte restante de la estructura. En todo caso, será el supervisor quien decida la conveniente sobre la estructura ya fundida, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasionare.

Además, cuando hay duda respecto a la calidad del concreto en toda la estructura, se tomarán muestras de concreto endurecido y se harán ensayos de conformidad con los métodos estándar de seguridad, preparación y ensayo de muestras de concreto endurecido, ASTM C-42.

2.8.17. SELLADOR DEL CONCRETO

Como acabado del concreto podrá utilizarse un solvente tipo acrílico, impermeabilizante y sellador de concreto de penetración profunda. Es necesario que se produzca la adhesión para apoyar el acabado de las capas que proporcionaran durabilidad.

En el acabado de brillo mate bajo, proporcionará buena resistencia al deslizamiento en el suelo y ayudara a ocultar defectos en la superficie.

La aplicación final en las superficies de concreto retrasara el deterioro y desprendimiento del sustrato; debido a que el acabado final en un solvente diluido, cada capa se adhiere y ayuda a reducir el picado y pelado.

Rendimiento: 300-100 pies cuadrados por galón.

Aplicación: Se recomienda utilizar brocha, rodillo o baja presión de aire.

Diluyente: Xylene 15-184

Utilizar en superficies: Pisos, entradas de vehículos, patios, bloque, concreto, rampas y pasarelas.

2.8.18. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO DEL CONCRETO

2.8.18.1. Medición

La medición del concreto será hecha basándose en el volumen contenido dentro de los ejes de la estructura que se indican en los planos. No se harán deducciones por bordes redondeados o biselados o por embebidos que ocupen un volumen menor de 0.15 metros cúbicos o 0.09 metros cuadrados en sección transversal.

2.8.18.2. Pago

a) Pago por precios unitarios

- Excepto que se especifique lo contrario, la unidad para el pago del concreto de los diferentes elementos en consideración será de metros cúbicos para volúmenes y metros para longitudes.

- El precio deberá incluir el costo de total de materiales, equipos, herramientas y mano de obra (si aplicase) requeridos para completar el trabajo, con excepción de cualquier refuerzo o partes embebidas especificadas como pago por separado.
- El pago por precio unitario no se empleara para el concreto colocado en estructuras cuyo pago sea hecho por monto global

b) Contrato por monto global

- Bajo este tipo de contrato los elementos en concreto serán pagados por el monto global y no serán medidos. Esta forma de contrato cubrirá la provisión de todos los materiales de concreto, refuerzos (si así se considerase), materiales misceláneos embebidos, equipo, la obra de formado, manufactura, transporte, colocación, acabado, curado y protección del concreto en estas estructuras.

2.9. MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO REFORZADO

2.9.1. TRABAJO REQUERIDO

2.9.1.1. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de muros perimetrales de contención de concreto reforzado, con espesores de 0.40m y 0.20m según se indique en planos y de acuerdo con las siguientes especificaciones y de conformidad razonablemente ajustada a las alineaciones, pendientes, dimensiones y diseño, que figuran en los planos o fuesen ordenados por el Supervisor.

Este proyecto prevé el uso de concreto reforzado, el cual consiste en la construcción de muros de Contención perimetrales a nivel del sótano del edificio, espacio donde se llevaran a cabo los cortes del terreno.

El trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Mezcla, preparación y colocación de concreto.
- b) Preparación y colocación de varillas de refuerzo de la zapata y el muro de contención. Es importante tener en cuenta la disposición correcta de las armaduras, de acuerdo al diseño de la zapata en relación al empuje de tierras. (Detalle en planos estructurales)
- c) Preparación y colocación de encofrado. Zapata y muro serán un solo elemento.
- d) Mezcla, fundido y consolidación del relleno de concreto.
- e) Preparaciones para elementos embebidos
- f) Puesta en obra y vibrado del concreto
- g) Drenaje Francés posterior al muro de concreto.
- h) Impermeabilizante de cara exterior del muro con producto de base asfáltica.
- i) Limpieza y reparación.

2.9.2. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO.

Los materiales deberán ser entregados, manejados, almacenados y protegidos de manera que se evite que se astillen, quiebren, o tengan contacto con el suelo o algún material contaminante.

a) Cemento, Arena y Agregados.

Los materiales cementantes y otros materiales empacados deberán ser entregados en sus contenedores sin abrir, rotulados claramente y etiquetados con los nombres y marcas de sus fabricantes. El material cementante debe almacenarse en lugares cerrados, secos, a prueba de la intemperie o cubrirse completamente. El cemento se debe manejar de manera que prevenga la inclusión de materiales extraños y/o dañinos por agua o por humedad. La arena y los agregados se almacenaran de la forma que prevenga su contaminación o segregación.

2.9.3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

2.9.3.1. Excavación y relleno:

Previo a la construcción del muro de contención, el terreno de fundación deberá estar nivelado y compactado. Las excavaciones y rellenos requeridos deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, en estas especificaciones y cualquier otra indicación que sea dada por el Supervisor.

2.9.3.2. Cimbras.

La cimbra deberá ser construida de acuerdo con los dibujos de construcción presentados por el Contratista. Se deberán proporcionar cuñas adecuadas para subir o bajar los moldes a la elevación exacta, y para contrarrestar cualquier asentamiento que ocurriese durante la carga. Las cimbras deberán ser bajadas gradual y simétricamente para evitar sobreesfuerzos en el arco.

2.9.3.3. Preparación, Selección y Colocación

Las superficies donde se colocarán los muros deben limpiarse de polvillo, sucio, lodo, aceite, materias orgánicas, u otros materiales extraños y deben ser ligeramente ásperas para proveer una superficie de textura con una profundidad de al menos 3mm. Se utilizara chorro de agua, de ser necesario, para remover el sangrado de los poros y exponer el agregado.

2.9.3.4. Drenaje Francés

Todos los muros deberán estar provistos de drenes. A no ser que el Supervisor lo hubiese ordenado, los drenes estarán colocados posterior al muro de mampostería, el trabajo incluye pero no se limita a la colocación de material granular grava 1" arena de rio, tubo PVC de 6" de diámetro perforado y Geotextil impermeable tipo AKADRAIN, similar o superior.

La cara exterior del muro que estará en contacto con la tierra, será protegido por un impermeabilizante de base asfáltica similar al Igol Denso; preliminarmente se deberá aplicar una capa de Imprimante para lograr una buena adherencia. Su colocación se llevara a cabo de acuerdo a las especificaciones del fabricante

2.9.3.5. Repello y Pulido

En cara frontal del muro, dosificación repello 1:4.

2.9.3.6. Limitaciones por mal tiempo.

Todo trabajo que fuese perjudicado por el mal tiempo deberá ser retirado y repuesto.

2.9.3.7. Objetos empotrados

- a) Los espacios alrededor de objetos empotrados serán rellenados con mortero. Las aberturas alrededor de cajas de las salidas eléctricas montadas al ras, en áreas húmedas, deberán ser selladas con mortero.
- b) Los anclajes, tomas de pared, accesorios, solapas, tuberías y otros elementos que vayan a ser empotrados deberán embeberse a medida que el trabajo de mampostería vaya avanzando.
- c) Los anclajes, anillos y refuerzos de juntas deberán embeberse completamente en el mortero.

2.9.4. MEDICIÓN

El muro de contención será medido en metros cúbicos o metros cuadrados, de acuerdo a lo especificado en el formulario de cantidades de obra y tomando en cuenta únicamente los volúmenes o superficies netas ejecutadas.

2.9.5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

2.10. MURO DE CONTENCIÓN INCLINADO (MAMPOSTERÍA)

2.10.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de muros de mampostería de piedra, de acuerdo con las siguientes especificaciones y de conformidad razonablemente ajustada a las alineaciones, pendientes, dimensiones y diseño, que figuran en los planos o fuesen ordenados por el Supervisor. (Muro inclinado para construcción de gradas ubicado en acceso norte del edificio)
Este proyecto prevé el uso de mampostería ciclópea, la cual consiste en piedras toscamente labradas, de distintos tamaños y formas, colocadas al azar en mortero de cemento.

2.10.2. TRABAJO REQUERIDO

El trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Mezcla, preparación y colocación de morteros.
- b) Preparación y colocación de la mampostería.
- c) Mezcla, fundido y consolidación del relleno de concreto.
- d) Preparaciones para elementos embebidos
- e) Solera Inferior sobre muro de mampostería
- f) Muro para Retención de Mampostería
- g) Drenaje Francés posterior al muro de mampostería.
- h) Repello en cara posterior del muro de mampostería.
- i) Repello y Pulido en cara frontal del muro de mampostería
- j) Limpieza y reparación.

2.10.3. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO.

Los materiales deberán ser entregados, manejados, almacenados y protegidos de manera que se evite que se astillen, quiebren, o tengan contacto con el suelo o algún material contaminante.

- a) Cemento, Arena y Agregados.

Los materiales cementantes y otros materiales empacados deberán ser entregados en sus contenedores sin abrir, rotulados claramente y etiquetados con los nombres y marcas de sus fabricantes. El material cementante debe almacenarse en lugares cerrados, secos, a prueba de la intemperie o cubrirse completamente. El cemento se debe manejar de manera que prevenga la inclusión de materiales extraños y/o dañinos por agua o por humedad.

La arena y los agregados se almacenaran de la forma que prevenga su contaminación o Segregación.

2.10.4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

De todos los materiales a ser empleados deberá someterse a pruebas de laboratorio para aprobación de la Supervisión.

- a) Mampostería

La piedra a utilizarse deberá ser de buena calidad, estructura homogénea y durable, libre de defectos, arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas, sin grietas y exenta de planos de fractura y de desintegración, y quedará sujeta a la aprobación del Supervisor. La unidad pétreo en su dimensión mínima, no deberá ser menor de 30 cm.

Las piedras deberán ser debidamente protegidas en todo tiempo.

Además de los requisitos que anteceden, la piedra para la mampostería deberá estar exenta de rebordes, hendeduras, grietas, disminuciones de espesor y minerales que a causa de la exposición a la intemperie ocasionen decoloramiento o deterioro.

b) Tamaños y formas:

Cada piedra deberá estar libre de depresiones y protuberancias que pudiesen debilitarla o evitar que quedase debidamente asentada y deberá ser de tal forma que satisfaga los requisitos tanto arquitectónicos como estructurales de la clase de mampostería especificada. Las piedras deberán suministrarse en los tamaños y superficies necesarios para producir las características generales y el aspecto indicados en los requerimientos de construcción o por instrucciones del Supervisor.

En general las piedras deberán tener gruesos no menores de 12 cm. anchos no menores de 1/2 veces sus gruesos respectivos con un ancho mínimo de 30 cm. y largos de no menos de 1/2 veces de sus anchos respectivos. Donde se necesiten cabeceros, sus longitudes no deberán ser menores del ancho de la base de la hilera contigua más ancha más 30 cm adicionales. Cuando menos el 50 por ciento del volumen total de mampostería deberá ser de piedras que tengan un volumen mínimo de 25 litros cada una.

c) Labrado

La piedra deberá ser labrada para quitarle las partes delgadas o débiles que pudiese tener.

d) Superficie para la base

Las superficies de asiento de las piedras frontales deberán ser perpendiculares a las caras de las piedras hasta unos 7,50 cm. y desde este punto pueden desviarse de la perpendicular sin excederse de 5 cm. en cada 30 cm.

e) Operaciones en canteras.

Las operaciones en las canteras y la entrega de la piedra en el punto en que se utilizará, deberán estar organizadas de manera que se aseguren las entregas con anticipación a las operaciones de mampostería. Una existencia suficientemente grande de las clases de piedra que se están utilizando en la obra se deberá mantener en todo momento en el lugar de la obra, para facilitar a los albañiles la adecuada selección del material necesario.

f) Mortero.

El mortero deberá ser elaborado en una proporción de 1 parte de cemento por 3 partes de arena. Se empleará cemento Tipo Portland, ASTM C-150 Tipo 1, fresco y de calidad probada. El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se usen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En lo general no se deberá almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra. Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

g) Arena:

Se emplearán arenas naturales de partículas duras, resistentes y deberán estar exentas de sustancias nocivas como ser: arcillas, carbones, lignitos, micas, álcalis, pizarras y otros. Para mortero, ASTM C-144, graduada de fina a gruesa, 100% que pase un cedazo 8, no más de 15% al 35% que pase un cedazo 50.

h) Agua:

De calidad potable libre de toda sustancia aceitosa, salina, alcalina o materiales orgánicos. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o ciénagas. Tampoco podrán utilizarse aguas servidas o aguas contaminadas provenientes de descargas de alcantarillados sanitarios.

2.10.5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

2.10.5.1. Excavación y relleno:

Previo a la construcción de la mampostería, el terreno de fundación deberá estar nivelado y compactado. Las excavaciones y rellenos requeridos deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, en estas especificaciones y cualquier otra indicación que sea dada por el Supervisor.

2.10.5.2. Cimbras.

La cimbra deberá ser construida de acuerdo con los dibujos de construcción presentados por el Contratista. Se deberán proporcionar cuñas adecuadas para subir o bajar los moldes a la elevación exacta, y para contrarrestar cualquier asentamiento que ocurriese durante la carga. Las cimbras deberán ser bajadas gradual y simétricamente para evitar sobreesfuerzos en el arco. Cuando, según la opinión del Supervisor, fuese necesario colocar cimbras y arriostramiento adicionales para sostener las piedras en su debida posición, el Contratista deberá construir esas cimbras y apuntalamiento en forma satisfactoria para el Supervisor, pero en caso de que éste no ordene dichas obras adicionales, no se exonerará al Contratista de la obligación de construir una estructura satisfactoria.

2.10.5.3. Preparación, Selección y Colocación

Las superficies donde se colocara la mampostería deben limpiarse de polvillo, sucio, lodo, aceite, materias orgánicas, u otros materiales extraños y deben ser ligeramente ásperas para proveer una superficie de textura con una profundidad de al menos 3mm. Se utilizara chorro de agua, de ser necesario, para remover el sangrado de los poros y exponer el agregado.

Para construir las fundaciones primero se emparejará el fondo de la excavación con mortero pobre 1:8 en un espesor de 5 cm. sobre el que se construirá la mampostería de fundación con piedra bruta de dimensiones mínimas de 30 x 30 cm., asentadas con mortero de cemento y arena 1:3, cuidando que exista una adecuada unión sin formar planos de fractura vertical ni horizontal. El mortero deberá llenar completamente los huecos. El lecho deberá ser firme y perpendicular, o en grados perpendiculares a la cara de la pared y deberá haber sido aprobada por el Supervisor antes de que sea colocada ninguna piedra.

La piedra será colocada por capas asentadas sobre la base de mortero, cuando se fuese a colocar sobre cimentación de mampostería, la superficie de asiento deberá ser limpiada y mojada inmediatamente antes de que se extienda la capa de mortero. Toda la obra de mampostería deberá ser construida por obreros expertos. Las piedras de recubrimiento deberán ser colocadas en trabazón de piezas escuadradas de altura diversas, para producir el efecto que figura en los planos y corresponde a la aprobada por el Supervisor. Se deberá tener cuidado para evitar la acumulación de piedras pequeñas o piedras de un mismo tamaño. Deberán utilizarse piedras grandes en las hileras inferiores, y en las esquinas se deberán colocar piedras grandes y escogidas. En general, las piedras deberán ir disminuyendo en tamaño desde la base hasta la parte alta de la obra.

Antes de ser colocadas, todas las piedras deberán ser limpiadas por completo y mojadas inmediatamente antes de que se extienda el mortero. Deberán ser colocadas con sus caras más largas en sentido horizontal en lechos llenos de mortero, y las partes deberán ser enrasadas con mortero. Las caras expuestas de cada piedra deberán ser colocadas en sentido paralelo a las caras del muro en que se coloquen las piedras. Las piedras deberán ser manejadas de manera que no golpeen ni desplacen las piedras ya colocadas.

Deberá proporcionarse equipo adecuado para la colocación de piedras de mayor tamaño de las que pueden ser manejadas entre dos obreros. No se permitirá rodar ni voltear las piedras encima de los muros.

Para obtener la adecuada unión entre capa y capa, deberán sobresalir piedras en diferentes puntos de la superficie horizontal con una altura media igual o mayor a un tercio de la altura de la capa siguiente.

El mortero será mezclado en cantidades necesarias para su uso inmediato, debiendo ser rechazado todo aquel mortero que tenga 30 minutos o más de preparado a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una característica que asegure la manipulación de masas compactas, densas y uniformes. Cuando una piedra se aloje después de que el mortero haya alcanzado su fraguado inicial, deberá ser quitada, limpiada y vuelta a colocar con mortero fresco.

Deberá tomarse muy en cuenta las especificaciones propuestas, en cuanto al uso de encofrados y tipo de acabados de las caras correspondientes.

2.10.5.4. Coronamiento.

Las piedras deberán ser colocadas de tal manera que la hilera superior forme parte integrante del muro. Las cumbres de las hileras superiores de piedra deberán mantener la línea de escuadría en ambas caras, la vertical y la horizontal.

En los extremos de los muros, y en todos los ángulos y esquinas que queden expuestos a la vista, deberán emplearse piedras escogidas.

2.10.5.5. Drenaje Francés

Todos los muros deberán estar provistos de drenes. A no ser que el Supervisor lo hubiese ordenado, los drenes estarán colocados posterior al muro de mampostería, el trabajo incluye

pero no se limita a la colocación de material granular grava 1" arena de rio, tubo PVC de 6" de diámetro perforado y Geotextil impermeable tipo AKADRAIN, similar o superior.

Su colocación se llevara a cabo de acuerdo a las especificaciones de la sección 2.3.8.3 de este documento.

2.10.5.6. Limpieza de los frentes expuestos.

Inmediatamente después de haber sido colocada, y mientras la mezcla está fresca, toda piedra de en el frente expuesto deberá ser limpiada completamente de manchas de mezcla, y también se deberá conservar limpia hasta la terminación de la obra. Antes de la aceptación final, se deberá colocar una capa de sellador hidrostóp ó su equivalente sobre la superficie vista, contra los hongos y la humedad.

2.10.5.7. Limitaciones por mal tiempo.

Todo trabajo que fuese perjudicado por el mal tiempo deberá ser retirado y repuesto. En tiempo caluroso o seco la mampostería deberá ser protegida satisfactoriamente del sol, y se deberá mantener húmeda por lo menos 3 días después de terminada la obra.

2.10.5.8. Objetos empotrados

- a) Los espacios alrededor de objetos empotrados serán rellenos con mortero. Las aberturas alrededor de cajas de las salidas eléctricas montadas al ras, en áreas húmedas, deberán ser selladas con mortero.
- b) Los anclajes, tomas de pared, accesorios, solapas, tuberías y otros elementos que vayan a ser empotrados deberán embeberse a medida que el trabajo de mampostería vaya avanzado.
- c) Los anclajes, anillos y refuerzos de juntas deberán embeberse completamente en el mortero.

2.10.5.9. Obra sin terminar

Deberá removerse el mortero suelto y limpiarse completamente las juntas expuestas antes de colocar más mampostería.

2.10.6. JUNTEADO Y LIMPIEZA

- a) Luego que las juntas de mortero hayan logrado su fraguado inicial, pero antes de su endurecimiento, los desperdicios de concreto y mortero deberán ser removidos de las superficies que serán expuestas o pintadas.
- b) Antes de la culminación del trabajo serán rebajados, tanto como fuese necesario, los defectos en las juntas de mampostería a ser pintadas.
- c) Las superficies de mampostería no deberían ser limpiadas sino hasta que el mortero de las juntas haya endurecido lo suficiente, excepto para remover el exceso de mortero superficial.

2.10.7. MEDICIÓN

Las mamposterías de piedra serán medidas en metros cúbicos o metros cuadrados, de acuerdo a lo especificado en el formulario de cantidades de obra y tomando en cuenta únicamente los volúmenes o superficies netas ejecutadas.

2.10.8. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

2.11. CIMENTACIONES

2.11.1. ZAPATAS

- Se debe realizar en una sola colada de hormigón para evitar juntas de construcción.
- La capacidad soportante del suelo deberá verificarse mediante ensayos de densidad en sitio y pruebas de penetración estándar a modo de garantizar el valor numérico de diseño
- El suelo deberá tener un esfuerzo de trabajo admisible de compresión mínimo de $\sigma_a=2.0\text{kgs/cm}^2$ en el nivel de desplante de todas la zapatas del edificio.

2.12. FIRME DE CONCRETO

2.12.1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación contiene los requisitos mínimos para los materiales y la ejecución de placas para firme de concreto para piso sobre terreno debidamente nivelado y compactado, será colocada de acuerdo a la respectiva sección en estas especificaciones.

2.12.2. PROCEDIMIENTO

Se construirán en concreto con una resistencia de 4000 PSI con 10 cm de espesor, refuerzo con varillas #3 a cada 30 cm en ambos sentidos y cortes a 1.50m en ambos sentidos. (Ver detalles en planos ES-10)

Se deberán construir las pendientes y niveles señalados en los planos y se tomaran todas las precauciones para que las bocas de los desagües no queden obstruidas con concreto. De igual manera la tubería de agua potable deberá colocarse entre la capa de relleno compactado y la capa de concreto, evitando que quede incrustada en la placa.

Durante el desarrollo de estos trabajos se dejarán las juntas de construcción necesarias en los sitios que indique el Supervisor. Las mismas serán selladas con producto similar a Sikaflex.

Los encofrados que se utilizan en la construcción del piso de concreto deben ser de madera recta y cepillada. La placa debe recibir un curado durante un tiempo no menor a siete días y protegerse convenientemente contra riesgos e imperfecciones.
El acabado será escobillado.

2.12.3. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad medida será el metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

2.13. LOSAS DE ENTREPISO

2.13.1. DESCRIPCIÓN

El sistema prefabricado de entrepiso está compuesto por viguetas de hormigón presforzado con un peralte de 40cm (trapezoidal $b_1= 15.00\text{cm}$ $b_2= 50.00\text{cm}$ y $h=40.00\text{cm}$) reforzado con tres cables de preesfuerzo de 8/16 de pulgada de diámetro, de ahí su denominación de 16J-38 contemplada en los planos estructurales del proyecto y con una losa sólida colada en sitio, del espesor y refuerzo estructural especificados en planos, con una resistencia mínima a compresión de $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días de haberse colado, creándose así una losa nervada compuesta unidireccional en todos los niveles del edificio. El sistema funciona igual si el espesor completo de losa es colado en sitio $e=0.08 \text{ m}$. Ver detalle en plano **ES-11**.

Las viguetas traen incorporado el acero necesario para la transferencia de esfuerzos y actuar en sección compuesta. Las viguetas estarán separadas de centro a centro con las dimensiones y longitudes que se indican en los planos.

La losa de concreto se impermeabilizará de acuerdo a estas especificaciones y las indicadas en los planos, la cual podrá ser con impermeabilizado integrado o impermeabilización posterior al curado del concreto.

2.13.2. MÉTODO CONSTRUCTIVO

- a) Las viguetas de concreto reforzado se colocarán a la distancia que se especifica en planos, deberán colocarse de centro a centro.
- b) En el caso de colocar las primeras viguetas paralelas a una pared donde se fundirá una viga o solera, la separación entre esta primera viga y las separaciones siguientes entre viguetas serán siempre las que se especifican en los planos.

- c) El apoyo de cada vigueta sobre las vigas o paredes de carga deberá de ser de 10 cms. en cada extremo, a manera de no interferir con el acero de refuerzo en las vigas de apoyo.
- d) Apuntalamiento de Viguetas: las viguetas de concreto reforzado no requieren encofrado, basta apuntalarlas, para lo que se deberán seguir las siguientes instrucciones a menos que se especifique lo contrario por el Supervisor:
 - Sobre los puntales se colocarán largueros de madera rústica de 2"x4" de canto, a espaciamientos no mayores de 2.00 ml, tomando en cuenta los apoyos extremos. Para la luz hasta de 4.00 m, sólo se requiere un apoyo al centro.
 - Para soportar las viguetas, se colocarán puntales de 2"x4", espaciados de 60 a 80 cms., los que a su vez se unirán con reglas para volverlos rígidos en todas direcciones.
- e) Las losas se colocarán ajustando los extremos dentados de éstas a los bordes de las viguetas.
- f) A continuación se colocará el acero para el momento negativo sobre los apoyos y luces contiguas, lo mismo que el acero para temperatura, según esté indicado en los planos. El acero para temperatura se podrá colocar únicamente perpendicularmente a las viguetas y deberá amarrarse a la de varilla de #3 que forma parte de ésta.
- g) Se debe colocar todos los ductos para las instalaciones eléctricas, sanitarias, aire acondicionado, etc.
- h) Antes de colar, se hará una revisión completa de los apuntalamientos, sistemas eléctricos, drenajes, etc. El colado deberá hacerse con la mezcla especificada y usando vibradores. Es sumamente importante que la losa conserve el espesor especificado en planos.
- i) Se deberán curar las losas con agua, por lo menos durante 7 días. Se podrá inundar la losa haciendo bordes provisionales, o mantener la humedad con bramantes, aserrín o el sistema especificado por el Supervisor.
- j) Los puntales podrán quitarse a los 7 días, pero si se trata de luces largas, cuando hay cargas durante el periodo de construcción o si sobre la losa descansarán puntales para las losas superiores, se dejará una parte del apuntalado por un tiempo mayor, según los especifique el Supervisor.
- k) El Contratista deberá obtener una superficie totalmente a nivel antes de colocar el acabado de piso.

2.13.3. LOSA DE ORILLA

Esta losa tendrá un espesor de 30cm, estará anclada a la viga perimetral y la viga de orilla con el refuerzo indicado en planos, referirse a planos de detalles estructurales.

Sobre esta se apoyaran las paredes de bloque de concreto de 8" con solera de cierre para soporte de ventana, estas paredes forman la envolvente del edificio.

En este tipo de losa se utilizara el mismo tipo de impermeabilizante que en la losa de azotea descrito en la sección de impermeabilización de estas especificaciones.

2.13.4. LOSA PARA BALCÓN

La ubicación de los balcones se mostrara en las plantas arquitectónicas del edificio.

Esta losa tendrá un espesor de 20cm, estará apoyada en la viga perimetral, referirse a plano ES-13 para detalle de armado estructural de la misma.

Los barandales en todos los casos serán tipo M1 (ver sección de misceláneos de metal, barandales) con altura total de 1.20, incluye pretil de concreto de 0.10X0.90m de alto, del cual 0.45m desde el nivel de losa terminada servirán de base para el pasamanos de vidrio traslucido de 6mm con altura de 0.75m. La pared de concreto será repellada, pulida y pintada en color blanco. Ver detalles en plano **D112**.

2.13.5. FOSO DE ELEVADOR

Esta losa tendrá un espesor de 35 cm con doble petate #4 a cada 20 cm, con la dimensión indicada en planos, referirse a planos de detalles estructurales ES-36.

2.14. CUBIERTA DE POLICARBONATO

2.14.1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad describe una sección de la azotea del edificio de 8.00X8.00 m, que será cubierta con policarbonato acanalado sostenido por una estructura de canaleta. Se formara un techo a cuatro aguas con un pendiente del 10%, el cual estará soportado con estructura metálica con las especificaciones como se muestra en los planos y en la sección de estructuras metálicas de este documento.

Las láminas de policarbonato de Polygal o similar están diseñadas para un sinfín de cristales y aplicaciones de techado, para las condiciones climáticas extremas, y son conocidos por sus transmisores de luz y sus cualidades de reflexión. Son atractivas, duraderas, fáciles de instalar y proteger a las personas y bienes dentro de una estructura, de los elementos y de la radiación UV perjudiciales.

2.14.1.1. Tabla de especificaciones técnicas:

Estructura		Dimensiones				
Espesor (mm)		4	6	8	10	16
Peso	g/m ²	800	1300	1500	1700	2700
	lb/ft ²	0.16	0.27	0.31	0.35	0.55
Anchura estándar	mm	1220, 1830, 2100				
	Largos m	12.20		12.20		
Radio mínimo de frio, arcos de flexión	mm	0.7	1.05	1.4	1.75	2.8
	Pulgadas	2'3"	3'5"	4'7"	5'9"	9'2"
U-Factor por ASTM C177	W/m ² * °C	3.9	3.6	3.3	3.0	2.3
	BTU/h ** f°	0.69	0.63	0.58	0.53	0.41

- Ligero - 1/6 del peso de vidrio y 1/3 del peso de acrílico.
- Resistencia al impacto 200 veces mayor que el vidrio y 8 veces mayor que el acrílico.

- c) Excelente tiempo en Resistencia, grado solar que protege la capa de extrusión en contra de las hojas de color amarillento y desgaste de la superficie de exposición a rayos UV prolongada.
- d) Excelente aislamiento térmico.
- e) Controlada Daylight Transmisión, Ideal para aplicaciones donde se requiere la transmisión de luz específica.
- f) Flexible y fácil de instalar. Fácilmente doblado en los arcos. No se agrieta o se separan al corte, aserrado o perforado.
- g) Cumple con las normas internacionales ISO 14000, a temperaturas muy altas, el material se derrite, pero las llamas no se propaguen.
- h) Antifog Performance, opcional de tratamiento de drenaje de condensación previene eficazmente la acumulación de humedad.
- i) Medio ambiente, Reduce el uso de combustibles fósiles, no contaminante y 100% reciclable.
- j) La instalación de las láminas se realizara de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

2.14.1.2. Almacenamiento:

Las placas de policarbonato han de almacenarse y protegerse contra la influencia de las condiciones atmosféricas, como el sol, la lluvia, etc. Las placas de la misma longitud han de apilarse horizontalmente. Si tienen distintas longitudes, hay que colocarlas en orden, poniendo las más largas debajo, para que no queden secciones de placa en el aire. No apile las placas donde haya posibilidad de que se camine o se choque contra ellas.

2.14.1.3. Manipulación:

Como ocurre con todos los materiales de acristalamiento, hay que tener cuidado durante la manipulación y el transporte de las placas para que no se rayen ni sufran daños en los bordes. Para reducir al mínimo este tipo de riesgos, cada placa vendrá embalada por separado.

2.14.1.4. Corte

Las placas de policarbonato se pueden cortar con facilidad y precisión utilizando la mayoría equipos de trabajo convencionales.

Abajo se enumeran unos consejos generales y a continuación se presentan unas recomendaciones específicas para cada tipo de corte.

- a) La placa siempre ha de asegurarse bien para evitar vibraciones no deseadas y relieves en los bordes.
- b) Todas las herramientas deberán ser ajustadas para cortar plásticos, usándose cuchillas de diente pequeño.
- c) No se deberá quitar el film protector de placa para contribuir a evitar que se raye o sufra daños en la superficie.
- d) Al terminar, asegúrese de que los bordes de todas las placas hayan quedado limpios y sin relieves.
- e) Conviene eliminar, al ser posible, las virutas aplicando aire comprimido.
- f) Pueden utilizarse sierras circulares, de banda y sierras de vaivén y para materiales, siempre que su uso no sea contrario a las especificaciones del fabricante.

2.14.1.5. Taladro

Para taladrar agujeros en las placas de policarbonato, se pueden usar la mayoría de brocas estándar de acero y de alta velocidad o brocas cónicas cuneiformes. También es posible perforar con brocas de punta de carburo, puesto que éstas mantienen su agudeza.

Al taladrar agujeros en las placas un factor importante para tener en cuenta es el calor generado durante el proceso. Para obtener un agujero limpio sin relieves y sin causar esfuerzos internos en la placa, el calor generado ha de mantenerse a un nivel mínimo.

Generalmente, se pueden obtener fácilmente unos agujeros limpios y sin causar tensiones internas observándose unos consejos generales.

- a) Limpie frecuentemente el agujero taladrado para contribuir a evitar la acumulación de virutas y la generación excesiva de calor por fricción.
- b) Levante la broca frecuentemente retirándola del agujero y enfríela con aire comprimido.
- c) Para reducir las vibraciones y contribuir a un taladrado del tamaño deseado, la placa deberá estar suficientemente fijada y apoyada.
- d) No se deben taladrar agujeros a una distancia hasta el borde de la placa inferior al doble del diámetro del agujero.
- e) Todos los agujeros deben ser mayores que el diámetro de los tornillos, pernos o anclajes que se vayan a introducir en ellos, previendo así la expansión y contracción térmicas.

2.14.1.6. Precauciones para la instalación

- a) El acristalamiento con placas debe considerarse como una operación de acabado y debe planificarse como una de las fases finales en la construcción de un edificio.
- b) Se deben tomar las medidas necesarias para evitar arañazos superficiales durante el almacenamiento, el corte, el transporte y la instalación.
- c) Después de instalar las placas y quitar el film protector, se deberá proteger la placa contra salpicaduras de pintura, yeso u otras sustancias cubriéndola con una lona de polietileno u otro tipo de cubierta que se fijará con cinta adhesiva a los perfiles de acristalamiento.
- d) Contrólese la compatibilidad de la placa consultando a los proveedores de las cintas, juntas y selladores de acristalamiento seleccionados.

2.14.1.7. Tolerancia de dilatación térmica

Como la placa tiene un coeficiente de dilatación térmica lineal mayor que los perfiles de acristalamiento tradicionales, conviene dejar cierto espacio que permita la dilatación libre de la placa, a fin de minimizar alabeos o tensiones térmicas internas.

En general la dilatación térmica de la placa es de aproximadamente 3 mm por metro lineal. Esta longitud puede variar de acuerdo al fabricante.

2.14.1.8. Seguridad en la zona de instalación

En los montajes de cubiertas, la placa no deberá utilizarse para apoyarse o caminar sobre ella durante las operaciones de instalación y limpieza. En esos casos, utilícese siempre una viga provisional de madera o algún otro dispositivo apoyado en los componentes de la cubierta.

2.15. IMPERMEABILIZACIÓN

Todos los elementos permeables como ser muros de contención, losas y canales de techo, cisterna, tanque elevado, fuentes, pilas, etc., serán impermeabilizados con los materiales y métodos indicados a continuación:

2.15.1. IMPERMEABILIZACIÓN DE AZOTEA

Las losas de techo deberán sellarse, el mismo día de su colado, con una lechada de cemento, aplicada con escoba de tal manera que la lechada penetre en todos los poros que queden en la superficie de la losa.

Posteriormente se procederá al curado de la losa durante los siete días posteriores a su colado y para asegurarse que la superficie de la losa esté permanentemente húmeda y evitar que el agua se evapore rápidamente, se cubrirá su superficie con una capa fina de arena.

Después del período de curado se procederá a una limpieza general de la superficie de la losa para darle a la misma las pendientes de drenaje.

Se utilizará impermeabilización de losas de concreto con Membrana Asfáltica APP 3.0 mm marca similar a Esterdan Granular, color verde claro y base asfáltica como primer capa, Flashing perimetral de 15 cm de altura. (Consultar con fabricante impertecna o similar)

La azotea deberá estar conformada de acuerdo al detalle de impermeabilización de azotea en plano D110, la composición de la misma será de la siguiente manera:

- a) Base de hidroprimer
- b) Membrana de fibra de vidrio
- c) Impermeabilizado APP-FV 3mm, de acuerdo a las características mencionadas en el párrafo anterior.
- d) Las pendientes de drenaje no serán menores de 1.7%.
- e) Finalmente se cubrirá toda la superficie de la losa con una capa de Acabado mineralizado
- f) El perímetro de la azotea quedara previsto de un traslape, tal como se muestra en planos.

Previo a la impermeabilización deberán realizarse las obras de albañilería necesarias para el pretil y pasamanos perimetral de la Azotea. Ver especificaciones de pasamanos en misceláneos de metal.

2.15.2. SISTEMA GOODYEAR DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CISTERNAS Y OTROS DEPÓSITOS DE AGUA

Sobre la superficie interior y exterior y en todos los lados deberá aplicarse una capa general de Goodyear Tank Coating, posteriormente la superficie será acabada con una capa de cemento afinado.

2.15.3. MUROS DE CONTENCIÓN

Los muros de contención de bloques de concreto o elementos prefabricados serán tratados

como se indica en estas especificaciones.

2.15.4. GARANTÍAS

La parte especializada del trabajo de impermeabilización deberá ser hecha por personal con experiencia previa y que con regularidad ejecute estos trabajos, preferentemente un Sub-Contratista especializado.

El Sub-Contratista de impermeabilización deberá inspeccionar cuidadosamente las superficies a ser tratados y comunicará por escrito directamente al Supervisor, sobre cualquier falla de importancia o condición de la superficie que impida que los trabajos puedan ser perfectamente ejecutados. No se iniciarán los trabajos de impermeabilización hasta que las fallas reportadas sean reparadas.

Todo el material importado a ser usado deberá llegar a la obra en sus envases originales y entregados para su control directamente al Supervisor.

Los materiales serán empleados conforme las indicaciones del fabricante, a menos que a criterio del Contratista, no se lograra un trabajo suficientemente hermético que él no pueda garantizar, como aquí se le solicita que lo haga por un período de 6 años. Si así sucede el Contratista deberá notificarlo por escrito. No se deberá proceder sin contar con la aprobación escrita del Supervisor.

Si el Contratista procede con los trabajos de impermeabilización sin notificar cualquier cambio en las especificaciones, significará que él está de acuerdo en asumir la total responsabilidad y entregar al Propietario una garantía específica de la obra de impermeabilización que cubra un periodo de 6 años.

2.15.5. OTROS

Los canales de concreto y mecánicos serán impermeabilizados con los materiales indicados en los planos siguiendo las indicaciones de los fabricantes de esos productos.

2.16. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

2.16.1. PAREDES

2.16.1.1. Generalidades

- a) Todas las paredes del edificio, exceptuando aquellas que se indiquen de otra calidad en los planos, serán de mampostería construidas de bloque de concreto de los tamaños especificados en los planos de acabados y paredes de tabla yeso con postes y soleras (ver ubicación y detalles en planos).
- b) Posteriormente se revestirán de acuerdo a lo indicado en los planos de acabados, se procederá enchapar con porcelanato pulido de 15 X 15 cms. o madera en las paredes donde se indique, además se realizaran los respectivos trabajos de repello, pulido y

pintado en donde se especifique, estas actividades deberán ser aprobadas por el Supervisor.

- c) Las paredes estructurales de concreto reforzado serán únicamente las que forman parte de los núcleos de servicio del edificio y aquellas indicadas en planos de acabados. El refuerzo de las mismas se especificara en planos estructurales.
- d) Se proponen paredes exteriores de vidrio traslucido, además vidrio en combinación con las paredes de tabla yeso a las alturas y en las ubicaciones indicadas en planos. Las indicaciones del vidrio se presentan en la sección de misceláneos de vidrio y aluminio. Referirse a los planos de acabados para ubicación, calidad, dimensiones, espesores y cantidades de pared.

2.16.1.2. Materiales

Los materiales a usarse en las paredes deberán cumplir con las siguientes normas:

TABLA DE ACABADOS DE PAREDES	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
P1	Pared estructural de concreto de 0.20m (núcleos)
P2-P3	Muros de contención perimetral de concreto reforzado con espesores de 0.40 m y 0.20 m respectivamente.
P4	División de malla metálica (descrita en sección de carpintería metálica)
P5-P7	Paredes de bloque de concreto de 10' – 15' y 20'
P8	Pared de bloque de concreto de 20X20X40, con revestimiento a un lado de madera. (descrito en sección de revestimientos de madera)
P9	Pared de vidrio exterior traslucido tipo Pilkington (descrita en sección Misceláneos de vidrio y aluminio)
P10	Pared de Tabla yeso
P11	Pared de Tabla yeso con pared de vidrio traslucido
P12	Pared de Tabla yeso con pared de vidrio Sandblasted
P13	Pared de DUROCK con revestimiento de porcelanato en baños y cocinetas
P14	Pared de Tabla yeso con revestimiento entablado de madera preciosa (descrito en sección de revestimientos de madera)
P15	Pared de bloque de concreto de 15X20X40, con revestimiento de porcelanato. (descrita en sección de porcelanato)
P16	Pared estructural de concreto de 0.20m con revestimiento de porcelanato. (descrita en sección de porcelanato)
P17	Pared estructural de concreto de 0.20m, altura de 0.90m. (Núcleos)

2.16.2. PAREDES ESTRUCTURALES DE CONCRETO.

Estas paredes como se mencionó al inicio de esta sección estarán ubicadas los núcleos del edificio, se identificarán en los planos de acabados de acuerdo a la nomenclatura establecida. Se seguirán las especificaciones de los planos estructurales.

El trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Mezcla, preparación y colocación de concreto.

- b) Preparación y colocación de varillas de refuerzo.
- c) Preparación y colocación de encofrado metálico.
- d) Mezcla, fundido y consolidación del concreto.
- e) Preparaciones para elementos embebidos
- f) Pared estructural de Concreto.
- g) Resane de pared de concreto
- h) Limpieza y reparación.

Se tomaran en cuenta las especificaciones del concreto, acero de refuerzo y encofrado de este documento.

2.16.3. PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO

Características del bloque de concreto:

- a) Materiales: Los materiales que se describen a continuación deberán ser previamente aprobados, y una vez aprobados el contratista deberá mantener el mismo proveedor, ya que la aprobación solo es válida mientras se mantenga la misma fuente de suministro. Si se cambiare de proveedor, los materiales tendrían que ser sometidos al mismo proceso de aprobación que los materiales anteriormente aprobados.
- b) Tamaños y acabados:
 - P5, Bloque de 10 x 20 x 40 cms., con repello 1:6
 - P6, Bloque de 15 x 20 x 40 cms., con repello 1:6
 - P7, Bloque de 20 x 20 x 40 cms., con repello 1:6
 - P8, Bloque de 20 x 20 x 40 cms., con repello 1:6 y con revestimiento a un lado de madera de 7.5 cm de espesor, de perfil irregular. Ver sección de revestimiento de madera.
 - P15, Bloque de 15 x 20 x 40 cms., con revestimiento de porcelanato de 0.15X0.15m. Ver sección de porcelanato.
- c) Los bloques deberán ser seleccionados de modulación estándar y curados a vapor, acabado perfecto, libre de quebraduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, duración y apariencia.
- d) Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.
- e) Serán de mezcla de arena y cemento:
 - Cemento: El cemento debe cumplir con las especificaciones C-150 de la ASTM para cemento tipo I.
 - Arena: Deberá ser angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas.
La arena deberá pasar toda la zaranda N° 8 y no más del diez por ciento (10%) deberá pasar la zaranda N° 100.
- f) Agua: Será potable.
- g) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.

- h) Repello: Proporción 1:4
- i) Manejo: Los bloques deberán descargarse y apilarse a mano.
- j) No se aceptará material quebrado.
- k) En los boquetes se deberá considerar la colocación de madera de pino de primera calidad cepillada y curada, o donde se indique lo contrario marcos metálicos, para la perfecta instalación de puertas y ventanas, a fin de evitar desplomes o debilitamientos en estas áreas.

2.16.3.1. Limpieza y Protección

- a) Remueva todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo. Deje listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.
- b) Proteja por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que el edificio sea entregado al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

2.16.3.2. Método de construcción y Mortero

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos (consideración a ser tomada en cuenta en las paredes de tabla yeso), uniendo los bloques con mortero.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

En el caso de las paredes de tabla yeso la pasta o cemento a aplicar de deberá aplicar cuidadosamente de tal forma que una vez lijada la superficie quede pareja para ser instalado el porcelanato, donde sea necesario.

- d) Una diferencia importante, que debe seguirse estrictamente para evitar rajaduras en las paredes es la siguiente: Los bloques de cemento DEBEN ESTAR SECOS al momento de pegarlos con el mortero. Ver las instrucciones más adelante.
- e) Equipo especial para corte de bloque de concreto, cerámica y porcelanato, deberá permanecer en la obra, hasta que todo el trabajo de mampostería haya sido terminado. Todas las unidades de mampostería que se tengan que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste.
- f) Donde los planos indican junta de expansión, coloque bloques con extremos planos, ajustando fuertemente contra el material de expansión (1/2" material aislante). Coloque material de calafateo y/o sellador en el hueco, de acuerdo a lo que se especifique en los planos.

2.16.3.3. Entrega y Pilaje

- a) Los bloques entregados al plantel deberán ser suficientemente secos y cumplir con las limitaciones de las especificaciones de contenido de humedad (35-40%).
- b) Deberán descargarse a mano y apilarse sobre tablonés u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.

- c) Las pilas deberán cubrirse con lonas o plástico para evitar que los bloques sean mojados por la lluvia.
- d) Los bloques nunca deberán mojarse inmediatamente antes de su colocación.
- e) En caso que los bloques tengan un alto contenido de humedad deberán secarse artificialmente con el método apropiado.
- f) Durante la erección, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.
- g) Las uniones verticales y horizontales que unen los bloques entre sí, deberán llenarse completamente de mortero.
- h) Para los agregados para el mortero, véase la sección 2.12.7. de estas especificaciones.

2.16.3.4. Amarres de Concreto

- a) Todas las paredes deberán llevar amarres donde se indique en los planos y/o en estas especificaciones. Cada hilada de bloque debe de ser de atadura corrida, si no se indica de otra manera. Ligue cada hilada en las esquinas y en las intersecciones y fijar a columnas adjuntas o a otras paredes, por medio del refuerzo horizontal de la pared.
- b) Las paredes de particiones interiores deben de conectarse con las paredes exteriores perimetrales o como lo indiquen los planos.
- c) También deben ir amarres alrededor de boquetes de puertas y ventanas, prolongados hasta los amarres principales. En la misma forma, todas las paredes deberán llevar amarres o castillos en todas las esquinas o cruces, extremos de paredes de iguales dimensiones y características, excepto donde en los planos se indique expresamente lo contrario.
- d) Los amarres descritos en los párrafos anteriores serán viguetas o castillos de concreto del ancho de la pared por 15 cms. de profundidad e irán reforzados con 4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" separados entre sí 10 cms. a no ser que se indique en forma diferente en los planos.

2.16.3.5. Ranuras para Instalaciones

Hacer todas las ranuras que demande el proyecto de conformidad a los planos: resanar las ranuras. Esta actividad incluye, pero no se limita a:

- a) Ranuras para fontanería
- b) Ranuras para ductos eléctricos
- c) Acuñaado de cajas eléctricas

2.16.3.6. Mortero

Método de Construcción

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques con mortero fabricado dentro de las siguientes combinaciones:
 - Cemento Portland, cal y agregados finos.
 - Cemento Portland con agregados finos.
 - Que tenga una resistencia mínima de 150 Kg/Cm² para paredes de mampostería, estructuras de drenaje y paredes de retención.

- Que tenga una resistencia mínima de 60 Kg/Cm² para paredes de mampostería no soportantes.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

2.16.4. PAREDES DE TABLAYESO

Este trabajo incluye los siguientes acabados:

- P10, Pared de tabla yeso altura total 3.10 m
- P11, Pared de tabla yeso altura de 0.45m, con pared de vidrio traslucido altura de 2.65m. Altura total 3.10m
- P12, Pared de tabla yeso altura de 0.45m, con pared de vidrio Sandblasted altura de 2.65m. Altura total 3.10m
- P14, Pared de tabla yeso altura total de 0.45m, con revestimiento entablado de madera preciosa.

Este trabajo incluye además todos los revestimientos de las paredes de los ambientes indicados en los planos. Se empleará refuerzo vertical y horizontal de canaleta de 2"X3", flejería de aluminio y se colocará un fleje sobre el cielo falso de acuerdo a las especificaciones del fabricante (ver detalle en plano D121 de entablado).

En los boquetes de puertas y ventanas, se deberá considerar madera de pino de primera calidad, cepillada y curada, para garantizar de esta forma la instalación de puertas y ventanas.

2.16.4.1. Entrega y Almacenamiento de Materiales

Todos los materiales serán entregados sellados en su empaque original y se almacenarán en un compartimiento cerrado, previendo que se espongan y se dañen por otros elementos. Los materiales que se encuentren dañados y deteriorados se removerán de este lugar.

Advertencia: Los plafones de tabla yeso se almacenan de forma horizontal, ya que cada plafón es pesado y al caerse puede causar un daño físico permanente. No se moverán los plafones de lugar sin previa autorización.

2.16.4.2. Condiciones Ambientales

Si se trabaja con tabla yeso en temporadas heladas, las temperaturas del edificio se deberán mantener en un rango de 13 a 21 °C. Se debe contar con la ventilación adecuada para contrarrestar el exceso de humedad.

La masilla y cinta adhesiva se utilizará en todas las juntas y esquinas permitiendo que se sequen adecuadamente antes de aplicarse un revoque.

2.16.4.3. Preparación

- a) Antes de comenzar esta actividad el Contratista deberán haberse efectuado las actividades requeridas de pisos, dejando la actividad de pulido una vez levantadas las paredes.

- b) El Contratista se asegurará que la aplicación de masilla deberá estar uniformemente aplicada de tal manera que no se observen ondulaciones o quiebres en las superficies.
- c) El encargado de la instalación deberá revisar las superficies y asegurarse la instalación de esquineros metálicos. En los boquetes se deberá considerar la colocación de madera de pino de primera calidad cepillada y curada para la perfecta instalación de puertas y ventanas, a fin de evitar desplomes o debilitamientos en estas áreas.
- d) Todo trabajo que sea realizado en algún sector, implicará la aceptación del buen estado de las superficies.

2.16.4.4. Instalación

- a) Hasta donde sea posible, el Contratista evitará tener piezas partidas, de segunda calidad, superficie cóncava o esquinas rotas.
- b) Durante la instalación el Contratista se asegurará que al instalar la cinta tapa junta, ésta quede completamente estirada asegurando una superficie uniforme, completamente lisa al colocar la masilla en la tabla yeso.
- c) Molduras:
 - Pisos: moldura de madera de 1/2"X4" en pisos unido a pieza de madera de 1-1/2"X4" y tornillos para madera de 1 1/2".
 - Techos: moldura de madera de 1/2"X2" unido a pieza de madera de 1-1/2" x 4" y tornillos para madera de 1 1/2". Para ambas molduras ver detalle en plano D121.

2.16.4.5. Pared de tabla yeso con pared de vidrio traslucido

En las paredes indicadas en planos de acabados se instalarán sobre las paredes de tabla yeso de altura de 0.45m una pared de pared de vidrio traslucido de altura 2.65m, para completar la altura total 3.10m, ver la sección de misceláneos de vidrio y aluminio de estas especificaciones.

2.16.4.6. Pared de Tabla Yeso con Pared de Vidrio

En las paredes indicadas en planos de acabados se instalarán sobre las paredes de tabla yeso de altura de 0.45m una pared de vidrio traslucido o sandblasted (según se indique en planos) de altura 2.65m, para completar la altura total 3.10m, ver la sección de misceláneos de vidrio y aluminio de estas especificaciones.

Se propone utilizar el tipo de vidrio Sandblasted para brindar cierto grado de aislamiento a los espacios. La cantidad de luz transmitida a través de este vidrio es reducida por el cerca de 30% comparado al vidrio claro.

2.16.4.7. Pared de Tabla Yeso con Revestimiento de Entablero de Madera

Las paredes de tabla yeso indicadas en planos de acabados se revestirán con entablado de madera preciosa de color o similar. Referirse a planos de detalle de entablado y a la sección de Revestimientos de estas especificaciones.

El método a utilizar en la instalación del entablado deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.16.4.8. Limpieza y Protección

- a) Remueva todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo. Deje listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.
- b) Proteja por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que el edificio sea entregado al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser remplazado sin costo para el Propietario.

2.16.5. PAREDES DE DUROCK

Este trabajo incluye los siguientes acabados:

- P13, Pared de DUROCK para áreas húmedas, como ser baños, cocinetas, ó cualquier área donde sea necesario instalar, con revestimiento hasta una altura total de 1.80m. de Porcelanato de 15cmx15cm o similar, a ser determinado por el Supervisor.
- Cuando por razones especiales se desee utilizar paredes de Durocock de otras dimensiones diferentes a los aquí especificados, será necesario obtener la aprobación de la Supervisión de Obras.

En el caso de discrepancia entre: las especificaciones, planos y cualquier otro documento, se tomara como válido en primer lugar los Planos, después la oferta, posteriormente las especificaciones, después cualquier otro documento.

Las paredes P13 deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

1. Los bastidores para refuerzo vertical como horizontal, deberán ser metálicos y de calibre 20.
2. La separación máxima entre postes deberá ser de 16" centro a centro.
3. La separación máxima entre tornillos será de 8" a centros para bastidores de madera y metal en paredes.
4. No se deben emplear tornillos o clavos para panel de yeso, puesto que su capacidad de Sujeción no es la adecuada.
6. Se usarán paneles de 5/8" para sostener revestimientos de porcelanato de hasta 1.80 m de altura.
8. Los compuestos para juntas de panel no deben aplicarse directamente sobre el panel de cemento, a menos que éste se encuentre debidamente sellado.

En los boquetes de puertas y ventanas, se deberá considerar lo establecido en los planos y en los artículos que para madera y aluminio se ha establecido en estas especificaciones.

2.16.5.1. Entrega y Almacenamiento de Materiales

Todos los materiales serán entregados sellados en su empaque original y se almacenarán en un compartimiento cerrado, previendo que se espongan y se dañen por otros elementos. Los materiales que se encuentren dañados y deteriorados se removerán de este lugar.

Advertencia: Los plafones de Durock se almacenan de forma horizontal, ya que cada plafón es pesado y al caerse puede causar un daño físico permanente. No se moverán los plafones de lugar sin previa autorización.

2.16.5.2. Condiciones Ambientales

Si se trabaja con Durock en temporadas de lluvia, se debe contar con la ventilación adecuada para contrarrestar el exceso de humedad.

La masilla y cinta adhesiva se utilizará en todas las juntas y esquinas permitiendo que se sequen adecuadamente antes de aplicarse un revoque.

2.16.5.3. Preparación

- e) Antes de comenzar esta actividad el Contratista deberán haberse efectuado las actividades requeridas de pisos, dejando la actividad de pulido una vez levantadas las paredes.
- f) El Contratista se asegurará que la aplicación de masilla deberá estar uniformemente aplicada de tal manera que no se observen ondulaciones o quiebres en las superficies.
- g) El encargado de la instalación deberá revisar las superficies y asegurarse la instalación de esquineros metálicos. En los boquetes se deberá considerar la colocación de madera para la perfecta instalación de puertas y ventanas, a fin de evitar desplomes o debilitamientos en estas áreas.
- h) Todo trabajo que sea realizado en algún sector, implicará la aceptación del buen estado de las superficies.

2.16.5.4. Instalación

- d) Hasta donde sea posible, el Contratista evitará tener piezas partidas, de segunda calidad, superficie cóncava o esquinas rotas.
- e) Durante la instalación el Contratista se asegurará que al instalar la cinta tapa junta, ésta quede completamente estirada asegurando una superficie uniforme, completamente lisa al colocar la masilla.

2.16.5.5. Pared de Durock con revestimiento de Porcelanato

Las paredes de Durock indicadas en planos de acabados se revestirán con Porcelanato de 15cmx15cms, hasta una altura máxima de 1.80 metros.

El método a utilizar en la instalación del porcelanato deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.16.5.6. Limpieza y Protección

Remueva todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo. Deje listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.

Proteja por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que el edificio sea entregado al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser remplazado sin costo para el Propietario

2.17. OBRAS DE ACABADOS

2.17.1. DESCRIPCIÓN TRABAJO INCLUIDO

2.17.1.1. Trabajo incluido

- a) Cielo falso, pintura, revestimientos de paredes, pisos y calafateo, tal como se indica en los planos y en las especificaciones.
- b) Suministro de todos los materiales y equipo necesarios para cumplir a cabalidad con el contenido de la presente sección; llevando a cabo trabajos varios relacionados, según planos y especificaciones.

2.17.1.2. Trabajo Relacionado

- a) Repellos y pulidos
- b) Cielo falso
- c) Porcelanato en paredes y pisos.
- d) Revestimientos de madera en paredes y pisos
- e) Revestimientos de ACM en columnas
- f) Pintura.
- g) Calafateo
- h) Limpieza en acabados

2.17.2. REQUISITOS DE CALIDAD

Todo el trabajo comprendido en esta sección deberá corresponder en textura, acabado y color, a lo requerido en planos, en estas especificaciones y las muestras previamente aprobadas por el Supervisor.

2.17.2.1. Someter a Revisión

- a) Información y muestras debidamente identificadas de todos los productos y materiales a ser utilizados, incluyendo especificaciones del fabricante.
- b) Muestras de todos los acabados a ser usados.

2.17.2.2. Muestras de los Acabados

Antes de proceder a la ejecución de las actividades, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor, un mínimo de dos muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá 0.60 x 0.60 metros de área.

2.18. REPELLOS Y PULIDOS

2.18.1. REPELLOS

2.18.1.1. Descripción

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción mínima de 1 parte de cemento por 6 de arena. Los materiales deberán estar dentro de las especificaciones para el mortero que se indican en este documento. Los repellos deberán proporcionar una superficie uniforme, sin apariencia de rayones u ondulaciones.

Todo el trabajo comprendido en esta sección deberá corresponder en textura, acabado y color, a lo requerido en planos, en estas especificaciones y las muestras previamente aprobadas por el Supervisor.

2.18.1.2. Muestras de los Acabados

Antes de proceder a la ejecución de los repellos, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor, un mínimo de dos muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá 0.60 x 0.60 Mts de área.

Cada muestra deberá identificarse mediante una etiqueta adjunta a la misma. Si una o varias muestras son rechazadas por el Supervisor, las mismas deberán remplazarse tan pronto como sea posible, identificándose la nueva muestra como “Muestra Repetida”

2.18.1.3. Productos

- a) Cemento: Será Portland de acuerdo a la Especificación Tipo GU, ASTM C-1157
- b) Arena: De conformidad a la especificación C-144-52- T de la ASTM.
- c) Agua: Potable y Limpia.

2.18.1.4. Ejecución

Repellos y morteros:

El Contratista preparará los andamios que sean necesarios cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser repelladas.

El mortero deberá prepararse dosificando los materiales en volumen. Los materiales se mezclarán en seco, perfectamente en forma mecánica, hasta que adquieran un color uniforme; a continuación se agregarán el agua necesaria para obtener una pasta trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el agua, no deberá ser menor de tres (3) minutos.

El mortero siempre deberá ser utilizado dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado.

La arena será cernida usando malla galvanizada, con cuadrícula de un cuarto (1/4) de pulgada, calibre 23, montada sobre un bastidor de madera.

Si el Supervisor autoriza a la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre un entablonado y nunca directamente en el suelo o menos sobre tierra.

Antes de iniciar el proceso de repellar, las paredes deberán mojarse usando manguera.

Para lograr una superficie a plomo, el Contratista seguirá el siguiente procedimiento:

Formar cintas de repello de 0.20 mts. de ancho, por todo el alto de la pared, aplomadas mediante la colocación previa de puntos de apoyo (reglas de 1 x 2.5 x 20 centímetros, colocadas horizontalmente con mortero sobre la pared mojada, a manera de guías).

Repetir las cintas verticales de repello a una distancia aproximada de 1.80 mts.

Aplicar el mortero entre cinta y cinta, usando, preferentemente una cuchara grande (de 10 pulgadas).

Eliminar el mortero aplicado en exceso pasando con movimientos verticales y apoyada entre cinta y cinta, una rastra de madera recta sin defectos (pieza de 2” x 3” x 80” aproximadamente, con dos agarraderas del mismo material).

Repetir la aplicación del mortero de ser necesario, y pasar nuevamente la rastra hasta obtener una superficie aplomada y uniforme.

Hacer todas las ranuras que demande el proyecto de conformidad a los planos, antes del repello: resanar las ranuras.

Las superficies de concreto que han de rellenarse deberán picarse completamente para asegurar la adhesión de mortero.

2.18.1.5. Protección y Cura del Repello

Todas las superficies y sus distintos acabados y especialmente las aristas y cantos vivos, deberán protegerse durante el proceso de la construcción para evitar golpes, raspones o cualquier otra imperfección; el Contratista estará obligado a efectuar las reparaciones del caso.

El repello deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua.

Las superficies repelladas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante 3 días.

2.18.1.6. Refuerzos y Esquineras

Donde la supervisión lo indique, se instalaran refuerzos y esquineras para protección del repello, y serán del tipo siguiente:

- a) Refuerzos: Fabricante: "The Bostwixk Steel Lath Company" o similar.
- b) Esquineras Exteriores: "Súper Ex CornerBecd" o similar de 8 pies de largo.
- c) Proteger y Curar de acuerdo al numeral 2.13.3.5

2.18.1.7. Repello Codaleado

La aplicación se deberá efectuar preferiblemente utilizando el siguiente procedimiento:

- a) Repellar siguiendo las indicaciones del numeral 2.13.3 Repellos.
- b) Con el codal de madera (Lana de madera), se eliminarán las imperfecciones del repello, de forma de obtener una superficie pareja y sin imperfecciones.

2.18.1.8. Limpieza

Terminado el trabajo motivado por esta sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo.

2.18.2. TEXTURA DE LOS ACABADOS

Antes de proceder a la ejecución de la Textura del acabado, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor, un mínimo de dos muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá 0.60 x 0.60 Mts. de área.

Cada muestra deberá identificarse mediante una etiqueta adjunta a la misma. Si una o varias muestras son rechazadas por el Supervisor, las mismas deberán remplazarse tan pronto como sea posible, identificándose la nueva muestra como "Muestra Repetida"

2.18.3. Pulidos

- a) La aplicación de los pulidos, se deberá efectuar preferentemente siguiendo las siguientes recomendaciones:

El Contratista preparará una pasta con una proporción 1:1:4, proporción con una parte de cemento, una de cal hidratada y cuatro de arena rosada. La Pasta deberá prepararse dosificando los materiales en volumen; se mezclarán en seco, perfectamente en forma mecánica; el mortero siempre deberá usarse dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación; la masilla que no cumpla esta condición, será rechazada. La arena se cernirá usando tela metálica montada sobre un bastidor de madera.

- b) Se deberán mojar previamente las paredes repelladas el día anterior antes de efectuar el pulido.
- c) Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día, se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.
- d) Hacer una primera aplicación de la Pasta utilizando codal (llana de madera).
- e) Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de masilla.
- f) Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

Todas las paredes pulidas que posteriormente recibirán papel tapiz se deberán lijar con lija fina. Los pulidos deberán presentar una superficie sin diferencias de textura entre un área y otra en una misma superficie, sobretodo en paredes o áreas grandes, en las cuales muchas veces el trabajo no se termina en un solo día, o es hecho por más de una persona.

2.18.3.1. Afinados

Consiste en una pasta de cemento y agua que se aplica sobre el repello con el fin de impermeabilizar la superficie.

Se deberá sellar y afinar las superficies usando masilla de cemento (cemento y agua), inmediatamente después del repello, usando la planchuela metálica (Llana Metálica). Cuando no se cumpla esta secuencia, el Supervisor rechazará el trabajo hecho. Y se rociará con agua el afinado realizado.

2.18.3.2. Pasteados

La aplicación de los pasteados, deberá seguir preferentemente el siguiente procedimiento:

Pasteado con Máquina:

- a) Repellar de acuerdo al numeral 2.13.3 Repellos.
- b) Pulir, utilizando únicamente el codal y según el Numeral 2.13.4.1 Pulidos.
- c) Confitear, usando una máquina manual confiteadora con mortero proporción 1:4 (una parte de cemento y cuatro partes de arena cernida en una malla con cuadrícula de 1/4 de pulgada y colocada en posición casi vertical).
- d) Pasar una llana metálica con movimientos uniformes hasta lograr el acabado aprobado por el Supervisor de acuerdo a las muestras previamente aprobadas.

Pasteado a Mano

- a) Repellar conforme al numeral 2.13.3 Repellos.
- b) Mojar ampliamente la superficie a ser pasteada.

- c) Preparar la masilla, mezclando cemento con agua con un 5% de lechada espesa de cal, hasta obtener una pasta manejable.
- d) Aplicar la masilla usando codal y con éste mismo, mediante movimientos uniformes, levantar la masilla hasta formar una superficie irregular.
- e) Esperar que la masilla seque, por espacio de veinte (20) minutos, como mínimo.
- f) Aplicar una llana metálica con movimiento de abajo hacia arriba, hasta lograr una superficie áspera y uniforme de acuerdo a la muestra aprobada previamente por el Supervisor.
- g) Los pasteados a mano requerirán la autorización del Supervisor.

2.18.3.3. Gradineados

Gradineados con o sin color: Se aplicarán sobre las gradas, cuando lo indiquen los planos y de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) Serán de color gris del cemento Portland y con color, según el tono previamente aprobado por el Supervisor de conformidad a muestra autorizada, o de color blanco si se emplea cemento de este color.
- b) El color deberá lograrse agregando a la mezcla el colorante aprobado por el Supervisor.
- c) Los acabados Gradineados, con o sin color, tendrán un espesor de $\frac{3}{4}$ (tres cuartos) de pulgada; la mezcla será 1:6, proporción con una parte de cemento, y seis de arena (4 partes de arena de fábrica y 2 partes de arena de río, ambas aprobadas por el Supervisor.
- d) Los acabados Gradineados deberán curarse, empleando agua, en la frecuencia que indique el Supervisor.
- e) La textura final deberá lograrse mediante el empleo de una gradina de cuatro dientes, debidamente aguzada. Gradinear, preferentemente, una semana después de haber repellado.

2.18.4. ANDAMIOS

- a) El Contratista suministrará e instalará todo el andamiaje, que se requiera para cumplir con el contenido de esta sección.
- b) El Contratista se comprometerá a que no se empleen pupitres, sillas o cualquier otro equipo o mobiliario propiedad de la UNAH, como andamio, de lo contrario será responsable del suministro o/y remplazo del equipo o mobiliario dañado, de tal forma que sea entregado en condiciones óptimas para el uso académico.

2.18.5. LIMPIEZA

Terminado el trabajo motivado por esta sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo al finalizar la jornada diaria con el objeto de mantener limpia y libre de obstáculos la zona de trabajo.

2.19. REVESTIMIENTOS

2.19.1. GENERALES

El trabajo comprende el suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo necesario para cumplir a cabalidad con los trabajos de revestimiento de madera en paredes y pisos, ACM en columnas y protección de hule en columnas del estacionamiento (sótano), incluye zócalos. Todo en concordancia con la textura, color y acabado indicado en planos, estas especificaciones y las muestras aprobadas por el Supervisor.

2.19.1.1. Trabajos relacionados, revestimiento en los siguientes elementos:

- a) Pared estructural
- b) Pared de bloque de concreto
- c) Pared de tabla yeso
- d) Pared de Durock
- e) Columnas
- f) Gradadas

2.19.1.2. Medición y pago

- a) El trabajo así descrito será medido en metros cuadrados con aproximación de una centésima. El pago se hará a los precios del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario cubrirá el suministro de materiales, mano de obra, equipo y herramientas requeridas, pruebas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

b) Unidades de Pago Relacionadas:

- | | |
|--|----------------|
| - Repello y revestimiento de madera. | Metro cuadrado |
| - Entablero de madera. | Metro cuadrado |
| - Repello y revestimiento de cerámica. | Metro cuadrado |
| - Revestimiento de ACM. | Metro cuadrado |

2.19.2. REVESTIMIENTO DE MADERA EN PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO Y PAREDES ESTRUCTURALES

2.19.2.1. Descripción

Las paredes P8 de bloque de concreto y las paredes estructurales del auditorio serán revestidas con madera únicamente por un lado y deberán ser previamente repelladas con una proporción 1:6. Las piezas serán del color y dimensiones especificadas en los planos y aprobadas por el Supervisor, colocadas e instaladas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Todo el revestimiento de madera deberá ser finalmente pintado con sellador, transparente, mate, que no altere el color ni la apariencia natural de la madera.

2.19.2.2. Materiales:

En paredes de bloque de concreto la madera a utilizar será caoba sólida o similar aprobada por el Supervisor.

En las paredes laterales del Auditorio se colocaran piezas de madera de color o similar de distintos tamaños dispuestos de forma que se cree una superficie irregular.

2.19.2.3. Instalación

Los elementos a utilizar en su construcción serán piezas de madera de perfil irregular con espesor de 7.5mm, en estas paredes se recomienda instalar el revestimiento sobre cadeneteado de madera de pino curado y cepillada de 1"X2". El cadeneteado se colocara dependiendo de la dirección ya sea horizontal o vertical con espacios máximos de 60cm.

- a) La primera pieza debe quedar perfectamente horizontal o vertical, para lo cual, se aconseja el uso de un nivel.
- b) Alternativamente, se puede utilizar instalando un adhesivo para pegar madera con madera u hormigón, que se venda en cartucho. es necesario seguir las instrucciones y recomendaciones del fabricante del adhesivo.
- c) No ensuciar el producto, manipularlo con las manos limpias evitando que se manche con aceite. No usar líneas de tiza para marcar niveles.
- d) En el caso de cajas eléctricas, se recomienda trazarlas y recortarlas antes de instalar las piezas de madera.
- e) En cualquiera de los casos deberán seguirse las instrucciones del fabricante.

2.19.3. REVESTIMIENTO DE MADERA EN PAREDES DE TABLAYESO

2.19.3.1. Descripción

Ubicadas en el octavo y noveno nivel, las paredes P14 de tabla yeso serán revestidas con entablero de madera preciosa. La unión de los paneles se hará por medio de traslapes machihembrados, las piezas serán del color y dimensiones especificadas en los planos y aprobadas por el Supervisor, colocadas e instaladas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

En el entablero los paneles verticales son típicos y las dimensiones horizontales son variables ya que deben adaptarse por la ubicación de puertas y pasillos. Ver distribución de paneles en planta en plano de detalle D121.

Todo el revestimiento de madera deberá ser finalmente pintado con sellador, transparente, mate, que no altere el color ni la apariencia natural de la madera.

2.19.3.2. Verificación de requisitos físicos de los materiales.

Se verificarán las dimensiones y calidad de la madera, y que su textura y color sean uniformes, deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.19.3.3. Molduras

Incluye los siguientes elementos:

- a) En cielo falso: Moldura de madera de 1/2"X2" unida a pieza de madera de 1-1/2"X4", con tornillos para madera de 1- 1/2"
- b) En piso: Moldura de madera de 1/2"X4" unida a pieza de madera de 1-1/2"X4", con tornillos para madera de 1- 1/2"

2.19.3.4. Limpieza

Terminado el trabajo motivado por esta sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo.

2.19.3.5. Verificación de requisitos físicos de los materiales.

Se verificarán las dimensiones y calidad de la madera, y que su textura y color sean uniformes, deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.19.4. TERMINACIÓN DE LA MADERA

La aplicación o la terminación pueden hacerse antes o después de la instalación, dependiendo del tipo de barniz o sistema de acabado. Es importante seguir las instrucciones de los fabricantes de productos de terminación.

2.19.5. REVESTIMIENTO DE COLUMNAS

Esta sección incluye los diferentes tipos de revestimientos en las columnas del edificio.

a) Revestimiento de madera

Incluye los trabajos para revestimiento de madera en los lugares indicados en planos; dimensiones, color y textura serán determinados por el supervisor. Para la instalación se seguirán las instrucciones descritas en la sección de revestimientos de madera en paredes de concreto.

b) Revestimiento de ACM

Este tipo de revestimiento será utilizado en aquellas columnas que por su ubicación sean consideradas en el diseño y estarán indicadas en planos. El color será gris metálico o el determinado por el Supervisor.

Se decide utilizar revestimiento de ACM en las columnas para permitir la instalación de bajantes de aguas lluvias de las rejillas ubicadas en la Azotea

El material Compuesto de Aluminio (ACM por su nombre en inglés "Aluminum Composite Material") marca REYNOBOND o similar, consta de 2 láminas de aluminio de 0.50 mm (0.020") de espesor unidas permanentemente a ambos lados de un núcleo de material termoplástico extruido. Es un simple concepto que resulta en un material extraordinariamente plano y de gran ductilidad, con una excelente relación resistencia-peso.

Características Mecánicas

Este material es rígido, resistente a los golpes, a la rotura, a la presión, al doblado, etc. Esta resistencia se la confieren las láminas de aluminio que lo recubren, cuyas características son:

- Resistencia a la tracción: $R_m \geq 130 \text{ N/mm}^2$
- 0,2 % alargamiento previo $R_{p0,2} : \geq 90 \text{ N/mm}^2$
- Alargamiento $5,65 V_{so} A_{10} \geq 8 \%$
- Módulo elástico: $E 70.000 \text{ N/mm}^2$

Absorción del sonido

(Según DIN 52 212)

Factor de absorción del sonido, Valor medio = 0,05 para todos los espesores

Amortiguamiento de vibraciones (según DIN 53 440)

Factor de pérdidas d (frecuencia 200 Hz)

Espesores del material 3, 4, 6 mm. $d = 0.025$

El factor de pérdidas del es unas 6 veces mejor que la chapa de aluminio.

Métodos de fijación

Los paneles Reynobond pueden instalarse fácilmente utilizando una variedad de métodos, tal como ranurado y plegado, y sujeción de borde continua, remachado, Pinzado con doble omega, T- 40, Bandejas colgadas y otras alternativas. Existen también sistemas de sellado tanto en seco como húmedo.

El sistema de sujeción será el determinado y aprobado por el Supervisor.

c) Revestimiento de Caucho

Esta sección incluye los requerimientos para protección de columnas en el nivel del sótano (estacionamiento)

Descripción:

Las columnas deberán tener una protección de caucho sintético adaptable a su superficie.

El material básico a considerar es caucho celular cuya resistencia al fuego es M1, por su flexibilidad se puede adaptar a cualquier forma de columnas. En su cara interna tiene un autoadhesivo como parte de su instalación. Los colores serán amarillos y negros, a menos que el Supervisor indique lo contrario.

El caucho elastomérico o similar a utilizar, se comportara al fuego de manera No combustible según normativa EN 13 501-1 B2

2.19.6. ZÓCALOS Y PIEZAS ESPECIALES

Esta sección incluye la instalación de zócalos de los diferentes tipos de elementos del edificio, como ser, zócalo en fascia de concreto, en columnas, en interior de oficinas,

Con características correspondientes y coordinadas con los tamaños y la modulación de las piezas adyacentes (donde sea aplicable). Se seleccionarán de las piezas y formas estándar del fabricante.

2.19.6.1. Zócalo de cerámica en gradas

Esta actividad comprende el revestimiento de cerámica en la contrahuella de las gradas típicas de concreto del edificio. Ver detalle en plano D117.

2.19.6.2. Descripción:

- a) Esta sección incluye la mano de obra, materiales, herramientas, servicios y supervisión requeridos para la instalación completa de cerámica de 30X10cm, como se indica en los dibujos y tablas de acabado y en estas especificaciones.
- b) El trabajo incluye pero no se limita a:
 - Preparación y limpieza de las gradas y tratamientos previos específicos si fuesen necesarios.
 - Todas las actividades de cortado, ajuste, e instalación de las piezas en las contrahuellas, incluyendo la instalación de accesorios para control de juntas.
 - Las actividades de sellado y fraguado de las juntas entre piezas, limpieza y eliminación de manchas se hará en la obra finalizada.

2.19.6.3. Mezclado morteros y lechadas

- a) Se mezclarán los morteros y las lechadas de acuerdo a los estándares de referencia y a las indicaciones escritas del fabricante con respecto al mortero y la lechada.
- b) Se añadirán los materiales, agua, y aditivos en proporciones exactas.
- c) Se obtendrá y usará el equipo de mezcla, velocidades de mezclado, envases, tiempo requerido, y demás procedimientos para obtener morteros y lechadas de calidad uniforme y con características de desempeño óptimas para las instalaciones indicadas.

2.19.6.4. Instalación

- a) Instrucciones del Fabricante:

El trabajo se realizará en conformidad con los estándares aceptados, manuales de instalación e instrucciones del fabricante.
- b) Instalación de la cerámica:
 - La cerámica se instalará con el patrón indicado en planos o detalles suplementarios. Se alinearán las uniones cuando las piezas colindantes en el zócalo sean del mismo tamaño. Para reducir al mínimo el corte de las piezas y para evitar que el tamaño de las piezas cortadas sea menor que la mitad.
 - No se preparará más material del que puede emplearse en un plazo de 10 a 15 minutos. Si ocurriera algún endurecimiento, se removerá el mortero y se colocará material fresco.
 - Instale las losetas en el mortero fresco, presione, empuje y tire de la pieza levemente para alcanzar, en lo posible, cerca 100% de cobertura y contacto de la loseta con el material de instalación y el sustrato. La cobertura no será menor del 85% y será adecuadamente distribuida para dar el apoyo total a la cerámica. Cerciórese de que todas las esquinas y bordes estén bien apoyados en el mortero. No se dejará ninguna esquina o borde hueco.
 - Se ha de asegurar un mínimo de 3mm de mortero entre la pieza y el sustrato, después del encamado adecuado.

- Se empleará un bloque para golpear o un martillo de caucho de manera que las caras y los bordes individuales de las piezas queden a nivel con las caras y bordes de las losetas adyacentes.
- c) Lechada
- La lechada se instalará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
 - El material debe mezclarse estrictamente de acuerdo con las direcciones del fabricante.
 - La lechada se aplicará de manera que produzca juntas lisas y de anchura uniforme, libre de vacíos.
- d) Protección y limpieza
- Se removerá el agente liberador de lechada (si se ha empleado alguno) y se limpiarán las superficies de la cerámica para dejarlas libres de residuos de lechada y de materias extrañas, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Si quedan restos o residuos de lechada, se deberá utilizar un removedor o un limpiador conveniente para la lechada. Se enjuagará la superficie con agua limpia. No se utilizará ácido clorhídrico (muriático), sulfúrico o limpiadores a base de ácido para limpiar la cerámica esmaltada o para instalaciones con lechada modificadas con látex.
 - La instalación terminada deberá entregarse limpia y libre de losetas agrietadas, astilladas, quebradas, flojas o defectuosas.

2.20. CIELO FALSO

2.20.1. GENERALES

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso en los módulos de acuerdo al material, espesor y perfilaría de cada uno, según el plano de acabados. Para su instalación, se deberá tener en cuenta la ubicación de las lámparas y las salidas de aire acondicionado, respetando en todo momento su distribución, incluyendo la mano de obra para la cortada de paneles y rieles que sean necesarios para la colocación de lámparas y difusores. El contratista deberá instalar el cielo falso de acuerdo a los planos y recomendaciones hechas por el Supervisor.

TABLA DE ACABADOS DE CIELO FALSO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
C1	Estructura de concreto expuesta
C2	Cielo falso tipo Armstrong
C3	Cielo enrejillado, piezas de madera
C4	Cielo falso de tabla yeso
Detalle Exterior	Cielo Falso de Durock

2.20.1.1. Alcance

Esta sección incluye los requerimientos de calidad y métodos de instalación de los sistemas de suspensión metálicos para cielos acústicos.

2.20.1.2. Presentaciones

a) Muestras

En los casos que se necesite se presentará información sobre perfilería principal y secundaria para revisar acabados finales en cuanto a color y apariencia se refiere.

b) Esquemas de dibujo

- Planos de cielo reflejado: se proporcionará un plano que indique la orientación del cielo falso, la ubicación de luminarias y sistemas mecánicos.
- Información del fabricante
- Detalles del sistema: Literatura descriptiva del fabricante, esquemas típicos y recomendaciones de instalación.

2.20.1.3. Alturas recomendadas

De acuerdo al diseño encontramos tres alturas de cielo falso:

- Cielo en Núcleos con altura de 2.70m desde el nivel de piso terminado
- Cielo en articulaciones de acceso en Núcleos con altura de 4.05m desde el nivel de piso terminado
- Cielo en Plantas tipo, área de oficinas, altura de 3.05m desde el nivel de piso terminado

2.20.2. ESTRUCTURA DE CONCRETO EXPUESTA

En los casos donde se indique se dejara la losa de entrepiso resanada y pintada con una mano de sellador, similar a Protecto 637, y dos manos de pintura látex similar a Protecto high estándar, color aprobado por el Supervisor.

El procedimiento a seguir será el indicado en la sección de pintura de superficies de concreto.

2.20.3. CIELO FALSO TIPO ARMSTRONG

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso acústico de paneles de fibra mineral de 2'X2', instalados en suspensión metálica con perfiles galvanizados. Se colocara perfil de aluminio de 0.12X0.40 m como borde de cielo falso en el área de oficinas.

Para su instalación, se deberá tener en cuenta la ubicación de las lámparas y las salidas de aire acondicionado, respetando en todo momento su distribución, incluyendo la mano de obra para la cortada de paneles y rieles que sean necesarios para la colocación de lámparas y difusores. El contratista deberá instalar el cielo raso de acuerdo a los planos y recomendaciones hechas por el Supervisor.

Se deberá tener en cuenta que el cielo falso para cuarto de Comunicaciones, para data center, cuarto de servidores y equipo de comunicaciones será de 60 X 60 cm, con perfil auto ensamble, incluye toda la perfilería o flejería a la vista en aluminio anodizado, anticombustible y resistente al fuego.

2.20.3.1. Preparación

- a) Las viguetas están separadas generalmente unos 16" (40 cm) entre centros.
- b) Trazar líneas de tiza en centros de viguetas.
- c) Localizar las viguetas ocultas para instalar los sujetadores de alambre
 - Una vez localizadas las viguetas, coloque clavos para determinar exactamente la línea de centro de cada vigueta.
 - Marcar la línea para cada vigueta con una cuerda entizada.
- d) Distribución de los paneles
 - Determinar la longitud de los paneles laterales.
 - Determinar el ancho de los paneles laterales.
 - Para lograr el mejor aspecto, los paneles laterales deben tener el mismo tamaño en lados opuestos de la habitación. Medir las dimensiones de la habitación y utilizarlas en las fórmulas de las hojas de trabajo que incluyen los fabricantes.

2.20.3.2. Trabajo a realizar

- a) Instalación de la moldura de pared
 - Marcar la altura deseada para el nuevo cielo raso.
 - Añadir la altura de la moldura de pared y marcar una línea de nivelado alrededor de 3 paredes.
 - Con una cuerda entizada marcar una línea de conexión en la cuarta pared.
 - Clavar la moldura de pared a los montantes de la pared. Si no es posible clavar el montante directamente en la pared (por ejemplo, concreto sólido o pared de piedra), cuelgue una sección de viga principal al lado de la pared como sustituto del montante regular.

b) Instalación del sistema de suspensión

Esta actividad se realizara de acuerdo a los elementos y especificaciones facilitadas por el fabricante. Incluye pero no se limita a:

- Instalación de sujetadores
- Colocación de alambres de suspensión.
- Trabajos de viga principal
- Instalación del encasillado.
- Instalación de paneles de 2' x 2'

c) Instalación de los paneles

- Levantar los paneles en forma inclinada para pasarlos a través de la grilla. Dejar que caigan en su posición.
- Recortar los paneles laterales, cortando con la cara expuesta hacia arriba.

Nota: Sobre estas especificaciones predominan las del fabricante

2.20.4. CIELO ENREJILLADO DE PIEZAS DE MADERA

Piezas de madera de 5X60cm (0.005X0.50m) dispuestas a cada 0.50cm sobre el escenario.
Ver detalle en plano D122.

Los cielos falsos enrejillados como sistema de cerramiento interior estarán basados conceptualmente en colgar las piezas del techo, un entramado abierto de perfiles formará el enrejillado ordenado, este permite el paso de la luz.

Las piezas de madera serán fijadas por clipado o clavadas en líneas guía paralelas periódicamente, la puesta en obra de las piezas será variable de acuerdo a cada fabricante.

La colocación deberá realizarse previa aprobación del Supervisor en todos sus aspectos, desde el tipo de madera a utilizar, tipo de sujeción de las piezas y acabado de las mismas.

2.20.5. CIELO FALSO DE TABLAYESO

2.20.5.1. General

a) Alcance

Esta sección cubre la provisión, armado de estructura para cielos, instalación de plafones y acabado de tabla yeso.

b) Calificación

Todos los materiales mencionados en esta sección serán instalados de acuerdo a las instrucciones impresas en cada empaque por personal con experiencia en la instalación del producto.

c) Entrega y almacenamiento de materiales

Se tomarán en cuenta las mismas consideraciones que para las paredes de tabla yeso, lo mismo que para las condiciones ambientales del producto

2.20.5.2. Productos

a) Plafones

Plafones interiores: 1/2" ó 5/8" de espesor, 48" ancho, longitud según sea requerido.

b) Suspensión metálica y accesorios

- Parales de acero de 2 1/2", 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Soleras de acero de 2 1/2, 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Tornillos: tamaños: 7/16", 1 1/4", 1 3/8" tipo s o s 12.
- Adhesivos: compuesto premezclado para juntas.
- Canaletas para forrado
- Accesorios para hacer bordeado.
- Esquineros de metal: 2 1/2" x 2 1/2", acero resistente a la corrosión, longitud como sea requerida.
- Refuerzos de esquina
- Alambre de sujeción en acero galvanizado: calibre 12. Alambre de amarre: 18"

- Fijaciones de solera: 5/32" diámetro, con capacidad de penetración al concreto de 4,000 psi, longitud requerida.

2.20.5.3. Ejecución

Armado de cajones de Cielo Falso

- a) Se fijarán las soleras a las vigas de concreto por medio de clavos de acero para concreto o anclajes atornillados, a cielos suspendidos por medio de pernos y a marcos de madera con fijaciones a cada 24".
- b) En paredes se espaciarán las fijaciones para que concuerden con los parales. En cielos se colocarán las fijaciones en la cara exterior de la solera. Se sostendrán verticalmente los plafones a la esquina de la solera de pared y al borde de la solera de cielo con tornillos de 1", espaciados a cada 12".
- c) Para forrado se colocarán parales entre las soleras de las caras, laterales y encielados y se fijarán con tornillos. Se atornillarán los plafones a los parales y soleras con tornillos de 1 1/4" espaciados cada 12". Se separarán los tornillos en las soleras de esquina al menos 1 1/4" del borde del plafón.

Instalación de Cielo Falso

- a) Sistema de canales portadores y canales de forro
- Se espaciarán los alambres de sujeción a cada 48" a lo largo de los canales portadores y a 6" de la terminación de cada lance de canal. En concreto se sostendrán los alambres por medio de anillos embebidos al menos 2 pulgadas o con un método de fijación aprobado. En construcciones de acero se envuelve la cuerda alrededor de las vigas o joist.
 - Se instalarán canales portadores a cada 48", y a 6" de las paredes. Se posicionarán los canales a la altura apropiada del cielo falso, asegurándose que los alambres de sujeción se encuentren atados a cada canal portador. Debe preverse un espacio de 1" entre las soleras y la intersección de paredes y particiones. En los empalmes de los canales, se entrelazarán las terminaciones 12" y se asegurará con un nudo de doble alambre.
 - Se colocarán los canales para forro en ángulos rectos con respecto a los canales portadores o soportes principales, espaciados a cada 16" o 24" y a 6" de la pared. Se debe prever un espacio de 1" entre el final del forro y las particiones. Los canales portadores se fijan con los canales para forros por medio de ganchos o doble alambre de calibre 18. En empalmes, los canales se traslaparán 8" e irán atados en las puntas con doble alambre de calibre 18.
 - En las aberturas donde se interrumpa el paso de canales portadores, se instalarán elementos adicionales para aumentar la estabilidad lateral de la parrilla.
 - En el cielo falso del Auditorio se colocarán los plafones inclinados de 3.00m de ancho dispuestos a las inclinaciones indicadas para mejorar el espacio acústico. Ver detalle en el plano D122.
 - El Supervisor determinará y aprobará cualquier cambio en la colocación de los plafones.

Sistema de entramado con Parales y Soleras

- a) Las soleras se colocan a nivel de cielo fijadas a cada partición con dos tornillos. Se inserta el paral de acero y se atornillará a la solera.

- b) Se colocará un arriostre de 1 5/8" sobre el entramado de parales, espaciado a cada 48" y atornillado a cada paral con 2 tornillos especiales.
- c) En los puntos de suspensión, se colocará una sección de 12" de largo de un paral para refuerzo de 12" o se traslapanarán 12" asegurados con 2 tornillos.
- d) En las aberturas donde se interrumpa el paso de canales portadores, se instalarán elementos refuerzos adicionales para mantener la estabilidad del entramado.
- e) Sistema de encielado suspendido
- f) Los perfiles principales se espaciaron a un máximo de 48" del centro y se soportarán con alambres espaciados a cada 48" fijados de la estructura superior. Los perfiles secundarios se espaciarán de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

2.20.5.4. Accesorios

a) Tratamiento de juntas:

Se terminarán todas las juntas de las caras externas y las esquinas internas con el sistema de tratamiento de juntas de USG o similar, en concordancia con las especificaciones del fabricante y se dará acabado a los esquineros, juntas de control y rebordes, según se requiera, con al menos 3 capas de masilla de juntas, difuminando hacia dentro de las caras de los paneles. Luego se lijará el material excedente.

b) Adhesivo para laminado:

Se aplicará de manera que proporcione puntos de 1/2" a cada 4 1/2" en casos de laminación con láminas completas. Para laminación en tiras, se aplicará el adhesivo en bandas verticales a lo largo de ambos bordes del panel externo, con una paleta de metal con muescas de 1/4"x1/4" espaciadas a un máximo de 2".

c) Esquinas:

Se reforzará todas las esquinas verticales y horizontales exteriores con esquineros. Estos se sujetarán con grapas galvanizadas de 9/16" a cada 9", en ambos rebordes, a lo largo de todo el esquinero.

d) Terminaciones en metal:

En lugares donde el panel de tabla yeso termina en paredes de ladrillo o bloque, se agregará una terminación en metal al borde del plafón y sujeta con tornillos o grapas de 9/16" a cada 9".

e) Tornillos:

Se taladran los tornillos al menos a 3/8" de los bordes del plafón procurando un hundimiento uniforme de 1/32" de profundidad.

f) Juntas de Control:

Se interrumpirá el plafón antes y después de las juntas, utilizando doble perfilera (y una tira de 2" de tabla yeso). Se aplicará sellador acústico para rellenar el espacio y se fijará la cubierta de juntas a la cara externa con grapas galvanizadas de 9/16" a cada 6", en ambos bordes, en toda la longitud de la junta.

Con esta actividad se finaliza la sección de cielo falso de tabla yeso.

2.20.6. LÁMINAS DE DUROCK

Esta actividad se refiere a los trabajos de cielo falso de Durock a instalar en el pretil de concreto en el borde del edificio. (Ver detalle de pretil de borde en plano D111)

Se emplearán láminas de Durock de 4' x 8' x ½", perfiles metálicos de aluminio sujetos con canaleta de 10 cm y pieza de madera de 2"X6" Con la estructura formada y enchapada por la cara vista se procederá a la aplicación de basecoat # 50, cinta de fibra de vidrio de 2-1/2" y la utilización de esquineros metálicos donde sea necesario.

2.20.7. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

a) Entrega de materiales

Se hará entrega de los materiales en su empaque original, sellado y claramente rotulado con el nombre del fabricante, número de parte, descripción por tipo y clase, según su aplicación.

b) Inspección:

Se inspeccionarán los materiales entregados y se procederá a hacer reclamos por materiales dañados por procesos de embarque. Se solicitarán, posteriormente, las piezas que hagan falta.

c) Almacenamiento:

Se deberán almacenar de manera que se eviten rasguños y daños de cualquier tipo.

d) Manejo:

El material deberá manejarse de manera que se prevenga fisuras y daños físicos de cualquier tipo.

2.20.8. CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO

a) El Contratista comenzará los trabajos y la instalación de los módulos de cielo falso, únicamente cuando todo el trabajo húmedo, tal como las paredes de tabla yeso, se haya terminado y secado por completo.

b) Se deberá comenzar a instalar del cielo falso cuando el edificio se haya cerrado a las condiciones climáticas externas, a las actividades que generen polvo y se proporcione una ventilación mecánica adecuada para mantener los límites de las condiciones de 16 a 30 grados centígrados y máximo 70% de humedad relativa. Estas condiciones deberán mantenerse antes de, durante y después de la instalación.

c) Los módulos de cielo falso deberán entregarse en el sitio de obra en paquetes cerrados para almacenarse en el ambiente final indicado en el punto anterior. Los paquetes deberán abrirse en el momento de la instalación del sistema y permitir que el material se estabilice en esas condiciones antes de la instalación.

- d) General: Se coordinarán otros trabajos que se suspendan o atraviesen el cielo, incluyendo instalaciones eléctricas y mecánicas, además de sistemas de partición.
- e) Instalaciones Mecánicas: Deberán estar completos los trabajos de ducterías sobre los cielos falsos. Los sistemas de enfriamiento permanente también deberán estar operando.
- f) Instalaciones Eléctricas: La instalación de conductos eléctricos sobre los cielos falsos deberá estar completa antes de la instalación del sistema de suspensión del cielo.
- g) Protección: Se protegerá de cualquier daño, durante la instalación del cielo falso, a todo trabajo terminado que se encuentre por encima de él.

2.20.9. VERIFICACIÓN DE CALIDAD

2.20.9.1. Calificación del subcontratista

El instalador deberá contar con una excelente experiencia en la instalación de sistemas de cielo falso suspendido en los proyectos que requieran sistemas similares.

2.20.9.2. Fuente para el control de calidad

El fabricante proporcionará información de los sistemas de suspensión, en caso de que se requiera.

2.20.10. LIMPIEZA

Terminado el trabajo de instalación, todo sucio, basura ó sobrante de material, deberá retirarse del sitio de trabajo. Sustituya las unidades que están dañadas o mal instaladas, o aquellas que no fueron posibles limpiar bajo las recomendaciones del fabricante.

2.21. PINTURA

2.21.1. GENERAL

2.21.1.1. Descripción

Esta sección incluye: Mano de obra, materiales, herramientas y equipo, servicios y supervisión requeridos para ejecutar las obras de pintura exterior, interior y trabajos decorativos, indicados en los detalles arquitectónicos de acabado y con el alcance señalado en los dibujos y especificaciones.

2.21.2. TRABAJO COMPRENDIDO

Las siguientes especificaciones cubren la pintura y todos los acabados interiores del edificio, a menos que se indique lo contrario en los planos.

El Contratista debe leer y ser orientado por las condiciones generales establecidas en las especificaciones del proyecto, deberá proporcionar toda la mano de obra, materiales, utensilios, escaleras y equipos necesarios para el cumplimiento del Contrato de acuerdo a los Planos y Especificaciones.

2.21.2.1. Las obras especificadas en esta sección incluyen, pero no se limitan a:

- a) Lavado a presión y limpieza abrasiva a chorro.
- b) Preparación superficial de los substratos, según sea requerida, para la aceptación de la pintura, incluyendo la limpieza, reparación de grietas pequeñas, parchado, calafateado, y acabado de superficies.
- c) Preparación e imprimación de las superficies antes de la instalación de revestimientos de paredes, de acuerdo a los requerimientos del fabricante.
- d) Tratamientos previos específicos, indicados en esta sección.
- e) Imprimación y pintura del acero estructural, metal misceláneo, metal ornamental y de equipo de acero imprimado.
- f) Imprimación de madera.
- g) Pintado de todas las áreas semi ocultas (por ejemplo, dentro de los cajones de las luminarias, detrás de rejillas, y bordes que se proyectan sobre o debajo de las líneas de vista.)
- h) Pintura de las solapas de las ventilas de techo.
- i) Pintura con plantilla.
- j) Pintura de zonas y señalización de tráfico en superficies interiores y exteriores en donde se especifique en pavimentos de concreto o de asfalto.
- k) Pintura y acabado de todos los equipos y componentes de los elevadores expuestos a la vista (por ejemplo, puertas y marcos), excepto cuando el acabado es proporcionado por el fabricante.
- l) Pintura de las instalaciones mecánicas y equipo expuestos. Por ejemplo., conductos de calefacción y ventilación, tuberías contra incendios, etc., y trabajo eléctrico a menos que esté pre acabado.
- m) Repintado de superficies existentes y acabado cuando sea adyacente trabajos nuevos de pintura (donde aplique), incluyendo preparación de las superficies y las capas de base y acabado.
- n) Disposición de ventilación segura y adecuada, según se requiera, en los lugares donde se utilicen materiales tóxicos y/o volátiles/inflamables.

Referirse a los dibujos y tablas para el tipo, localización y alcance de cada acabado requerido, incluir todos los retoques y obra en sitio para completar el trabajo señalado, programado o especificado.

El cobre, bronce, níquel, acero inoxidable, aluminio, plomo no deberán ser pintados excepto cuando se especifique lo contrario.

El Contratista deberá ser responsable de la inspección del trabajo previo a la aplicación de la pintura o de cualquier otro acabado.

Si el material a ser aplicado, en este caso pintura u otro acabado, no puede ser aplicado en las condiciones para hacerlo, el Contratista deberá notificar al Supervisor, o asumir toda responsabilidad, o rectificar el trabajo que no ha quedado bien acabado.

2.21.3. CALIDAD DE TRABAJO

La mano de obra deberá ser de primera calidad, la pintura no deberá ser aplicada en las superficies exteriores estando húmedas. Superficies exteriores e interiores deberán estar completamente limpias antes de ser pintadas. Todas las superficies metálicas deberán ser lavadas para remover sucio, aceite y grasa.

El óxido de las superficies metálicas a ser pintadas deberá ser removido con un cepillo de alambre o lijadas. Las Superficies galvanizadas deberán ser tratadas con el ácido adecuado o con un fosfato de zinc cristalino.

Todas las superficies a ser pintadas o tratadas deberán trabajarse uniformemente y bajo la iluminación necesaria para obtener los mejores resultados.

Todas las manos aplicadas deberán estar completamente secas para que las sucesivas sean aplicadas. Todo trabajo de primera mano ejecutado deberá ser inspeccionado por el Supervisor, anterior a la aplicación de las sucesivas manos.

Toda superficie de madera a ser tratada con barniz deberá ser lijada y limpiada previamente a la aplicación de sellador transparente para madera.

El Contratista deberá asegurarse de todos los colores seleccionados previa aplicación de la primera mano. Todas las rajaduras, rayones, bultos y huecos en las superficies a ser tratadas, deberán Ser cortadas o rellenadas con masilla o yeso, al estar Secas deberán ser lijadas o afinadas anterior a la aplicación de la primera mano.

Durante la aplicación de barniz en una superficie deberá ser lijada con papel lija fino y luego limpiada antes de aplicar la otra mano, con éste procedimiento se logrará un acabado uniforme y afinado.

El contratista pintor deberá no solamente proteger su trabajo todo el tiempo, sino también deberá proteger y respetar todos los trabajos adyacentes y materiales cubriendo superficies que pueden ser dañados en la ejecución de su trabajo. Después de completar su trabajo, el Contratista está en la obligación de limpiar y remover las manchas de pintura y barniz en los pisos, vidrios y otras superficies y su trabajo debe dejarlo limpio y en condiciones aceptables.

2.21.3.1. Verificación de Calidad:

- a) El contratista deberá contar un mínimo de 1 año de experiencia y demostrará, antes de que comience las obras, que mantendrá una cuadrilla de pintores calificados durante todo el tiempo de ejecución. A solicitud, el contratista deberá proporcionar una lista de sus últimos tres trabajos en los que incluirá el nombre, la ubicación, las fechas de inicio y finalización, y el valor de los trabajos de pintura ejecutados.
- b) Se contratará sólo personal calificado para las labores de pintura y decoración. Se contratarán aprendices solamente si están bajo la supervisión de personal calificado.
- c) Donde se aplique pinturas, recubrimientos o sistemas decorativos especiales, se verificará que todas las superficies reúnen las condiciones para la aplicación de dichos acabados. Se verificará la aplicación correcta del sistema de pintura o recubrimiento.

- d) El contratista deberá demostrar, antes de iniciar la obra (en metal), que los procedimientos de preparación y bases empleadas para los elementos metálicos son compatibles con los recubrimientos de acabado.

2.21.3.2. Muestras

- a) Cuando se solicite, se proporcionará para revisión y aprobación, una muestra mínima de 300 mm cuadrados de la muestra o facsímil aceptable acabado con la pintura o recubrimiento especificado, donde se muestre el color elegido, brillo textura y ejecución. Al ser aprobadas, dichas muestras se convertirán en el estándar de calidad aceptado para cada superficie en la obra, manteniendo cada muestra en el lugar.
- b) Cuando sea solicitado, se preparará y pintará para la revisión y la aprobación la superficie indicada, área, habitación o el elemento señalado (en cada esquema de color), conforme a los requerimientos aquí especificados, con la pintura y revestimiento del color, lustre/brillo, texturas y ejecución elegidos. Cuando sea aprobada, dicha superficie, área, habitación, o elemento, será utilizado como estándar de calidad y ejecución aceptable para trabajos similares en la obra.

2.21.3.3. Revisiones

- a) Cuando se solicite, se presentará una lista de todos los materiales de pintura para la revisión antes de ordenar los materiales indicando fabricante, tipo y cantidades para verificación del cumplimiento de los requisitos de diseño y especificación.
- b) Se presentarán antes del comienzo de las obras, para revisión y remisión al sitio de trabajo, dos copias en castellano de las hojas de seguridad de los materiales ("Material Safety Data Sheets", o similar aplicable).

2.21.4. REQUERIMIENTOS REGULATORIOS

- a) Se respetarán los requerimientos de la autoridad local referentes al almacenamiento, mezclado, aplicación y disposición de todos los materiales de pintura y desechos relacionados.
- b) Requerimientos de seguridad industrial aplicables (ventilación, control de exposición, andamiaje, escaleras, etc.)
- c) Contenido de Plomo: No se utilizarán pinturas o recubrimientos que contengan más del 0.06% de plomo.
- d) Contenido de Cromo: No se utilizarán pinturas o recubrimientos que contengan cromato de zinc o cromato de estroncio.
- e) Contenido de Asbesto: Los materiales no deben contener asbesto. Contenido de Mercurio: Los materiales no deben contener componentes de mercurio.
- f) Silicona: Los medios abrasivos no contendrán la silicona libre de crystalline.
- g) Carcinógenos: Los materiales no deberán contener ACGIH 0100Doc y ACGIH 0100Doc confirmados como agentes humanos carcinógenos (A1) o bajo sospecha de los agentes humanos carcinógenos (A2).

2.21.5. PROGRAMACIÓN

- a) Se programarán las labores de manera que prevenga su interrupción o la interrupción de otras obras.
- b) Se programarán las obras en áreas ocupadas para evitar la interrupción de las labores de sus inquilinos y visitantes. La operación de pintado será realizada de acuerdo con los requisitos de operación del propietario. Se programará el trabajo para que las superficies pintadas se sequen antes de que afecten a los ocupantes. Se solicitará la autorización escrita para efectuar cambios a los horarios de trabajo.

2.21.6. MATERIALES

- a) Los materiales usados en el trabajo deberán ser exactamente de la calidad y marca especificada. Deberán ser de primera calidad y aprobados por el Supervisor. Todos los materiales como pintura, barnices, esmaltes, etc., deberán ser traídos al lugar del trabajo en sus envases originales, con sus sellos intactos.
- b) Se usarán las marcas de pintura, barnices, esmaltes, lacas, tintes, etc., de alta calidad con los colores definidos y aprobados por la Supervisión.
- c) Cuando no se especifique la marca o el fabricante de pinturas, barnices, esmaltes, lacas, tintes, etc., estos materiales serán de la mejor calidad.
- d) Los productos que se pretendan usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor.
- e) Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

Todos los materiales deberán ser usados únicamente de acuerdo a las direcciones establecidas en las viñetas del envase, no se admitirá en ningún caso pintura a la que se le ha agregado sustancia ajena que aumente su rendimiento en detrimento de su calidad.

La oferta deberá ser hecha y basada en los términos establecidos en estas especificaciones, incluyendo el uso de materiales de marcas, calidad y color determinados. Todos los colores deberán ser seleccionados o aprobados por el Supervisor.

2.21.7. MATERIALES PARA MANTENIMIENTO

- a) Al terminar el proyecto se proporcionará, en recipientes cerrados, 1 galón de cada tipo y color de pintura del mismo lote que la empleada, adecuadamente identificada para el uso posterior de mantenimiento. El propietario firmará una hoja de recibido y se almacenará donde sea indicado por el Supervisor.
- b) Se proporcionará una lista completa y detallada de los fabricantes, tipos de pintura y códigos de cada color utilizado para el uso posterior.

2.21.8. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta.

- a) Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.
- b) Todos los materiales a usarse deberán llevar la aprobación del Inspector.

2.21.9. ESPECIFICACIONES DETALLADAS

Para las superficies interiores, bloque de concreto repellados deberán aplicarse un mínimo de dos manos de pintura vinílica de la mejor calidad y donde se indica en el cuadro de acabados o de puertas, pintura para maquinaria o laca satinada del mismo fabricante.

En todos los casos, las indicaciones del fabricante deberán ser seguidas. La laca satinada indicada en los planos será aplicada a pistola (Spray), se aplicará el número de manos que sea necesario para obtener una superficie perfecta; entre una y otra aplicación se usará lija de hierro fina para eliminar asperezas y obtener una superficie completamente uniforme.

Cuando se indique en los planos, se usará laca nitrocelulosita para autos aplicada a pistola sobre enmasillado y base compatible con la laca y usados en la pintura automotriz.

El repelente anti-hongos de fabricación nacional especificada para las paredes de piedra se aplicará sobre la superficie previamente lavada con cepillo. El número de manos de repelente será el indicado en los planos.

Los ductos de aire acondicionado u otros ductos visibles serán pintados con pintura texturizada conforme instrucciones del Supervisor.

2.21.10. ALMACENAJES

- a) El Inspector designará un lugar para el almacenaje de pinturas y herramientas.
- b) Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el Contratista se mudará con prontitud al nuevo lugar designado.
- c) Los materiales se entregarán en su empaque original sellado y rotulado con el nombre del fabricante, marca, tipo de pintura o recubrimiento, contenido de los materiales, así como los requisitos de mezclado y aplicación.
- d) Todos los materiales de pintura se almacenarán, en sus contenedores originales, en un lugar con llave, seco, bien ventilado y a una temperatura ambiente mínima de 7°C. Solamente el material para uso en este proyecto será almacenado en ese sitio.
- e) El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego. Los materiales que constituyan riesgo de incendio (pinturas, solventes, ropa, trapos, etc.) serán almacenados en contenedores adecuados y se removerán del sitio diariamente.
- f) Cuando se utilicen materiales tóxicos, volátiles, explosivos e inflamables se proveerá un almacén adecuado a prueba de incendios, y se emitirán las advertencias necesarias.
- g) Se cumplirán los requerimientos establecidos por las autoridades que tengan jurisdicción, respecto al uso, manejo, almacenamiento y disposición de materiales peligrosos.

2.21.11. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

- a) Antes del trabajo especificado bajo materiales, el siguiente trabajo será requerido en todos los tipos de terminado sobre superficies respectivas.

- b) Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar y todas las superficies que han de pintarse estarán secas.
- c) Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten el trabajo terminado.
- d) Los metales ferrosos expuestos (como cabezas de clavos, etc.) en contacto con las superficies que será pintadas con pinturas acrílicas, se recubrirán con un “primer” que inhiba la corrosión y que sea compatible con el recubrimiento especificado.

2.21.11.1. Inspección de las Superficies

Antes de dar comienzo al trabajo de pintura, el Contratista deberá inspeccionar todas las superficies que han de ser pintadas y corregirá todos los defectos de acabado que encuentre.

2.21.11.2. Protección de áreas y espacios que no deben pintarse

Previo a la preparación de la superficie y a la aplicación del recubrimiento, se removerá, envolverá o protegerá el equipo, accesorios, superficies trabajadas con maquina, cubiertas de radiadores, placas, accesorios de iluminación, propiedades públicas y privadas, y otros artículos que no se recubrirán y que estén en contacto con las superficies que se recubrirán.

Después de la finalización de las labores de pintura, los trabajadores calificados en las áreas implicadas reinstalarán los artículos que fueron removidos.

Se restaurarán a su condición original las superficies contaminadas por los recubrimientos y se repararán los artículos dañados.

2.21.11.3. Mano de Obra General

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal experimentado de primera clase, por lo que el Supervisor se reservará el derecho de rechazar todo trabajo no conforme. Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas y otros defectos.

Todas las manos serán de consistencia debida y sin manchas y/o rayones de brocha, de lo contrario se usará pintura con compresor. Las brochas empleadas deberán ser de primera calidad y en buenas condiciones.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nublado o de extrema humedad. Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente. El acabado será uniforme en cuanto a color y lustre.

2.21.11.4. Superficies de concreto y de cemento

El Contratista deberá limpiar todas las superficies de manchas o excesos de cualquier otro material que pueda afectar la aplicación de la pintura. En las paredes de bloque se considerará aplicación de sellador antes de la pintura final. Para la pintura en las losas, el contratista deberá considerar en su análisis de precios unitarios el material y mano de obra necesaria a emplear.

Concreto y Mampostería

a) Curado

Las superficies de concreto, de estuco y de mampostería se dejarán curar al menos 28 días antes de pintarlas, excepto losas de firme de concreto, que se curarán 90 días.

- b) Limpieza superficial
- Deben estar razonablemente secas y libres de polvo, grasa, suciedad, etc. Es necesario quitar la pintura suelta o descascarada.
 - Para neutralizar la alcalinidad de superficies nuevas es necesario lavarlas con una solución de sulfato de zinc (2 a 3 lbs. por galón de agua), enjuagando luego con agua dulce-limpia.
 - Hongo y Moho: Lave las superficies nuevas y existentes, con o sin recubrimiento, con una solución integrada por 0.2 litros (1/2 taza) de fosfato trisódico, 0.1 litros (1/4 de taza) de detergente casero, 1.6 litros (1 cuarto) de solución de hipoclorito del sodio al 5% y 4.8 (3 cuartos) litros de agua caliente. Luego enjuague a fondo con agua.
 - Pintura y partículas flojas: Quite con un cepillo de alambre.
 - Florescencia: Quite raspando o con cepillo de alambre y seguido con un lavado con solución acuosa por peso de ácido clorhídrico (muriático) al 5 10% del peso. No permita que el ácido permanezca en la superficie por más de cinco minutos antes de enjuagar con agua. No limpie con ácido más de 0.4 metros cuadrados (4 pies cuadrados) de superficie, por trabajador.
 - Retiro de Capas Existentes: Para las superficies que recibirán recubrimientos texturizados, quite las capas existentes incluyendo capas adheridas a fondo de ser recomendado por el fabricante de tales recubrimientos.
 - Dejar secar bien la superficie y luego aplicar dos manos de esmalte Fast Dry AD-8.
 - Algunos de los elementos de concreto quedaran con el material visto. En el caso que lo necesite, según se indique en planos, se especificara el color de pintura a utilizar, el cual deberá ser aprobado por el Supervisor.
 - **Recibirán una especial atención** las paredes de concreto en la cara exterior expuesta en la figura principal del proyecto, el cual deberá ser primeramente impermeabilizada en toda su extensión , por un impermeabilizante transparente del tipo similar al SIKA transparente 10 , para una duración de 10 años, para luego ser protegida contra los rayos U.V. ,por un revestimiento tipo poliuretano transparente.

Tabla Yeso, Masilla y Estuco

- a) Limpieza de Superficie:
La masilla y el estuco se limpiarán y se librarán de partículas desprendidas; la tabla yeso deberá estar seca. Remueva la suciedad suelta y el polvo con un cepillo suave, una manta seca o por aspirado antes de la primera aplicación del material. Se usará una manta o esponja si la pintura es a base de agua.
- b) Reparación de defectos menores:
Antes de pintar, repare las juntas, rajaduras, agujeros, irregularidades de la superficie, y otros defectos menores con masilla del mismo color y luego lije dando un acabado parejo.
- c) Contenido de Humedad Permisible:
Los recubrimientos de látex se pueden aplicar a superficies húmedas, pero no a superficies con gotas de agua. No aplique epóxicos en superficies húmedas. El nuevo recubrimiento de yeso deberá tener un contenido de humedad del 8% a menos de que se

autorice lo contrario. Además de los requisitos de humedad, permita que el revoque nuevo adquiera una edad mínima de 28 días antes de prepararlo para la pintura.

Superficies de Tabla Yeso

- a) Remueva las manchas de aceite con una limpieza de solvente a base de minerales.
- b) Quite la suciedad, el polvo, y otras sustancias sueltas con un cepillado suave o el frotamiento con un paño seco antes aplicar la primera capa del recubrimiento.
- c) No utilice cepillo de alambre o métodos abrasivos de limpieza. Las superficies deberán estar secas y limpias antes de aplicar el recubrimiento.

2.21.11.5. Preparación de Superficies de Metal

El Contratista removerá toda suciedad y grasa con benzina, raspará el óxido y la pintura defectuosa hasta dejar expuesto el metal, usando papel de lija o cepillo de alambre si fuere necesario y limpiará todo trabajo antes de pintarlo. Todo metal deberá pintarse apenas llegue a la obra, aplicando primeramente un primer de base alquídica.

Base anticorrosiva para metales

- a) Formulada con pigmentos anticorrosivos libre de plomo, de alta calidad en un vehículo alquídico, acabado mate, color rojo anaranjado.

Preparación de las Superficies

- a) La superficie debe estar seca y libre de polvo, grasa y suciedad.
- b) Elimínese completamente toda partícula de oxidación hasta dejar el metal libre totalmente de herrumbre.
- c) El tratamiento ideal de limpieza es mediante chorro de arena a presión "Sandblasting". También pueden usarse herramientas mecánicas o cepillo de acero.
- d) Aplique el anticorrosivo al metal inmediatamente después de haber terminado la limpieza a fin de evitar el riesgo de formación de óxido.

2.21.11.6. Superficie de metal - Pintura de Acabados

El aplicado de pintura para superficies metálicas se hará de acuerdo a lo especificado en el capítulo de Carpintería Metálica a menos que se estipule lo contrario para elementos especiales.

Considerar aceite mate tanto en puertas metálicas como en la canaleta de cierre de las divisiones de servicios sanitarios.

Descripción: Es un esmalte a base de resinas alquídicas modificadas.

Preparación de la Superficie

- a) *Hierro o acero:*
 - Deben estar completamente limpios. Limpie con un detergente o solución solvente para quitar el aceite y la grasa

- La limpieza por chorro de arena (Sandblasting) produce una superficie excelente.
- Si este método no es posible, pueden usarse máquinas neumáticas de limpieza o bien cepillos de acero y raspadores.
- Es indispensable quitar la capa de laminación ("mill scale") antes de pintar.
- Conviene inspeccionar cuidadosamente la superficie antes de aplicar el primario.
- Un buen método es golpear el metal con un objeto duro para ver si todavía quedan escamas de laminación.
- El "mill scale" también puede quitarse con un acondicionador de metales siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Una vez que el metal esté limpio y libre de polvo, grasa, suciedad, etc., deberá aplicarse de inmediato una mano de base anticorrosiva de Minio Rojo. Tiempo mínimo de secado: 48 horas.

b) Metal Galvanizado

- Debe estar limpio y seco. Es recomendable limpiar la superficie con un trapo impregnado en aguarrás. Aplicar dos manos de Wash Primer .
- Superficies Galvanizadas nuevas o existentes con porciones sucias y con productos de la oxidación del zinc: Limpie con un solvente, vapor, o una solución detergente no alcalina. Si el metal galvanizado se ha estabilizado o pasivado, el recubrimiento será removido completamente por chorro abrasivo.
- Galvanizado con ligero deterioro del recubrimiento o con poco o nada de corrosión: Chorro de agua para remover las capas sueltas de recubrimiento en aquellas superficies con menos del 20% de deterioro y sin rajaduras o desprendimientos. Utilice el inhibidor para prevenir la corrosión recomendado por el fabricante de recubrimiento.
- Galvanizado con un recubrimiento severamente dañado o con una corrosión severa: Limpieza con chorro agua.
- El acabado final será de esmalte del color aprobado por la supervisión.

c) Aluminio, aleaciones de aluminio y otras superficies metálicas no ferrosas.

Limpie con un solvente y además limpie con un detergente no alcalino para remover la tierra y los contaminantes solubles en agua.

d) Superficies existentes con un recubrimiento bituminoso o tipo masilla

Remueva la tiza, el moho, y el material suelto lavando las superficies con una solución de 0.20 litro (1/2 taza) fosfato trisódico, 0.1 litro (1/4 taza) de detergente casero, 1.6 litros (un cuarto) de solución de hipoclorito del sodio al 5% y 4.8 litros (3 cuartos) de agua caliente.

2.21.11.7. Superficies de Madera

- a) Las superficies estarán libres del polvo y de otras sustancias y en condiciones adecuadas antes de recibir la pintura u otro acabado.
- b) No utilice agua para limpiar madera sin recubrimiento.
- c) Raspe para quitar capas sueltas.
- d) Si la superficie se encuentra áspera debe ser lijada hasta que quede suave y lisa al tacto.
- e) Es aconsejable aplicar una mano de sellador alquídico N° 600 en maderas nuevas.

- f) Para maderas muy porosas se recomienda dar una mano de sellador especial para maderas porosas.
- g) Después que la superficie ha sido imprimada se deben sellar las rajaduras, grietas y agujeros con masilla de tipo aceite.
- h) Grietas y cabezas de clavos: Se enmasillarán las grietas y cabezas de clavos después de que haya secado la primera capa.

Reparación cosmética de defectos de menor importancia:

- a) Nudos y maderas resinosas: Antes de la aplicación de la primera capa, cubra los nudos y manchas de la cubierta con dos o más capas de barniz con un contenido de laca, y plastificadas con 0.14 litros de aceite de castor por cada litro. Raspe las capas existentes en las áreas nudosas, y lije antes de tratarlas. Aplique el primer antes de cualquier área que se necesite enmasillar. Los nudos de la madera pueden sellarse dando una mano delgada de pintura de Aluminio. Dejar secar bien y luego aplicar dos manos de Esmalte .
- b) Juntas y otras aberturas: Rellene de masilla, masilla de aceite de linaza. Lije después que se haya secado la masilla.
- c) Comprobando: En el lugar donde se compruebe la madera, lije la superficie, seque con un trapo y aplique una capa de laca anaranjada pigmentada. Permita que se seque antes de que aplicar la pintura.
- d) Capa base para superficies exteriores nuevas: aplique la primera capa antes de que la madera se ensucie o dañe.

2.21.12. APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO

- a) Al momento de la aplicación, se debe observar que la pintura no muestre signos de deterioro.
- b) A menos de que se especifique lo contrario o que lo recomiende por el fabricante de la pintura, la pintura se podrá aplicar con brocha, rodillo, o aerosol.
- c) Las pinturas, excepto las diluidas en agua, serán aplicadas solamente a las superficies que estén totalmente libres de la humedad según lo determinado por la vista o el tacto.
- d) Rellene las juntas, grietas, y espacios vacíos. Se tratarán con atención especial todos los bordes, esquinas, grietas, y huecos para que reciban una capa de igual espesor al de las superficies pintadas adyacentes.
- e) Cada capa de la pintura será aplicada de manera que al secarse quede de un espesor uniforme y libre de gotas, cantos, ondas, agujeros de alfiler u otros vacíos, marcas de cepillo, y variaciones en cuanto a color, textura, y acabado se refiere.
- f) A las tuberías en espacios sin acabado se les aplicará una capa de anticorrosivo rojo, cuyo grosor al secarse sea como mínimo de 0.025 mm (1.0mil). Los espacios inacabados incluyen espacios sobre cielos suspendidos, cuartos mecánicos, y aquellos lugares donde las paredes o el techo no se pintan ni se construyen con un material de acabado final.
- g) Las tuberías en áreas acabadas se pintarán con 2 manos del mismo color de las superficies adyacentes, excepto las válvulas y accesorios de operación, que llevarán una capa de anticorrosivo rojo.

- h) Duración de Secado: Permita un tiempo de secado entre las capas como lo recomienda el fabricante pero sin excederse, ya que puede provocar problemas de adhesión. Permita que cada capa adquiera la condición especificada antes de proceder a aplicar la próxima capa.
- i) Capas iniciales e intermedias:
 - No permita que las capas iniciales e intermedias se sequen por más de 28 días, o del tiempo recomendado por el fabricante, antes de aplicar las capas siguientes.
 - Siga las recomendaciones del fabricante para la preparación de la superficie si las capas intermedias se permitieran secar por más tiempo del recomendado.
 - Cada capa cubrirá totalmente la superficie de la capa anterior, y habrá una diferencia visualmente perceptible en los tonos de las siguientes capas.
- j) Superficies acabadas: Procure que las superficies acabadas estén libres de gotas, ondas, traslapes, marcas de cepillo, y variaciones en colores.

2.21.13. MEZCLADO Y DILUIDO DE PINTURAS

Los sistemas de dos componentes

Serán mezclados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Dependiendo del tipo de sustrato y las recomendaciones del fabricante se podrá diluir la capa inicial para asegurar la adherencia y el sellado apropiado.

2.21.13.1. Superficies repelladas, de bloques, de concreto y de asbesto-cemento

- a) Para exteriores una (1) mano impermeabilizante para concreto. Para interiores una (1) mano de sellador para concreto.
- b) Revisar la superficie, lijar y enmasillar.
- c) Para el interior dos (2) manos del color de pintura escogida por el Supervisor.
- d) En donde se indique el cielo falso se aplicará el cernido plástico de acuerdo al color escogido por el Supervisor y según las instrucciones del fabricante.

APLICACIÓN:

Con brocha:

- a) Agréguese hasta 1/8 de galón de diluyente, por cada galón de esmalte.
- b) Aplíquese una segunda mano de 2 a 3 horas después de la primera.

Con pistola:

- a) Agréguese hasta 1/4 de galón de diluyente, por cada galón de esmalte. Dar segunda mano 2 horas después de haber aplicado la primera.

Cubrimiento:

- a) Cubre aproximadamente de 40 a 45 M² por galón, dependiendo de las condiciones de la superficie y el método de aplicación.

SECAMIENTO:

Con brocha:

- a) Seca al tacto en 30 minutos, dar una segunda mano de 2 a 3 horas después de haber aplicado la primera.

Con pistola:

- a) Seca al tacto en 15 a 20 minutos, dar una segunda mano 2 horas después de haber aplicado la primera.
- b) Nota: Puede hornearse entre 150 y 200°F por 20 minutos para forzarle el secado y obtener dureza completa de la película.

Especificaciones Técnicas

Porcentaje de sólidos: Por peso: 37%, por volumen: 28%, Viscosidad: 92 kg,

Peso por galón: 9 libras.

2.21.13.2. Pintura de zonas y señalización de tráfico

Para líneas de parqueo, números, flechas de dirección, designación de parqueos accesibles y de visitas, túmulos, pasos peatonales, restricciones de altura, etc., en superficies interiores y exteriores en donde se especifique en pavimentos de concreto o de asfalto.

Este trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:

- a) Rampa de acceso vehicular
- b) Columnas
- c) Topes de concreto
- d) Firme de concreto (estacionamiento)
- e) Pasos peatonales
- f) Señalización para silla de ruedas (color azul)

Se recomienda el uso de un recubrimiento para señalamiento, formulado con resinas de hule clorado modificadas y alta concentración de pigmentos para máxima visibilidad, como la pintura de tránsito high standard o similar, de secado rápido, alto poder cubriente, resistencia a la abrasión y tenaz adherencia sobre concreto, asfalto y superficies metálicas y minerales en general. Color amarillo a menos que se indique lo contrario, toda actividad deberá ser aprobada por el supervisor antes de realizarla.

Puede aplicarse con máquinas de aspersión o mediante métodos convencionales. Se debe asegurar la duración prolongada en cualquier tipo de clima.

a) Especificaciones Técnicas

Rendimiento Teórico: 15.7 m²/l a 1.0 mils de espesor seco.

Espesor Seco Recomendado: 1.5 - 3.0 mils

Densidad: @ 25°C	1.300 ± 0.050 g/cm ³
Viscosidad: @ 25°C	800 - 1200 cps
Sólidos en Peso:	65.5 ± 1.0 %
Sólidos en Volumen:	44.5 ± 1.0 %
V O C:	< 470 g/l

b) Propiedades Físicas:

Resistencia a luz excelente y a temperatura 60°C; Adherencia: 100 % al concreto
Flexibilidad: Pasa mandril cónico; Brillo: Mate

c) Secado:

Libre de Polvo: < 10 min
Al Tacto: < 15 min
Duro: < 4 horas
Repintado: > 2 horas
Para Inmersión: No se recomienda

d) Aplicación:

Método: Equipos de aspersion, brocha de pelo, equipo airless, HVLP, maquinas pinta rayas.
Thinner: S-500 ó S-710 en un 15 – 30%
Sustratos con aplicación directa sin primario: Asfalto y concreto.

e) Preparación de superficie:

La superficie deber estar libre de grasa, aceite, humedad, polvo y materias extrañas. Para tal efecto podrán llevarse a cabo métodos de limpieza convencionales.

f) Almacenaje

Conservado en el recipiente original herméticamente cerrado y almacenado en un lugar fresco, seco y bien ventilado. (12 meses)

g) Condiciones de aplicación:

No se aplique este producto si la temperatura en el ambiente es superior a 40 ° C o por arriba de los 43 °C.

No se aplique este producto si la temperatura del sustrato no se encuentra al menos 3 °C por encima del rocío. No se debe mezclar pintura ya preparada con reactor, con pintura nueva.

2.21.13.3. Superficies de metal

Sistemas de recubrimiento para metal

- a) Aplique una capa inicial a la superficie de metal recién limpiada, siempre y cuando la superficie cumpla con los demás requisitos al momento de la aplicación.
- b) Superficies Inaccesibles: Antes de instalar, aplique una primera capa de pintura a las superficies de metal a las que será difícil de acceder después.
- c) Superficies con imprimación de taller: Retoque los sustratos expuestos y las capas dañadas para protegerlas de la corrosión antes de la aplicación de la capa inicial.
- d) Tuberías: La película semitransparente que se aplica a las tuberías no debe considerarse como capa de fábrica, sino que debe recubrirse con el primer para metal ferroso especificado antes de proceder a la aplicación de las capas siguientes.
- e) Clavos, Tornillos y superficies ferrosas varias: En superficies a cubrir con pintura a base de agua, cubra los clavos y superficies ferrosas expuestas con un primer látex.

Aplicación

- a) Revuelva bien el contenido de la lata y ocasionalmente durante la aplicación, aplíquese con una buena brocha, en brochazos largos y uniformes teniendo cuidado de cubrir completamente la superficie.
- b) Para diluir agréguese hasta 1/4 de galón de diluyente N° 630 o aguarrás puro por galón de pintura.
- c) Déjese secar completamente antes de aplicar otra mano o el acabado final.
- d) Para mejores resultados no pinte en días muy húmedos, pues se atrasa el tiempo en secado.
- e) Limpie manchas y equipos de pintar con aguarrás corriente.
- f) La primera mano será de color rojo aplicada en el taller.
- g) La segunda mano será de color anaranjado aplicado en el sitio.
- h) Todos los remates de soldadura, después de la limpieza, serán retocados con dos manos de minio rojo N° 162. Tiempo mínimo de secado para la aplicación de la pintura de acabado: 48 horas.

Cubrimiento

Cubre de 40 a 50 M² por galón, dependiendo del grueso de la película aplicada.

Secamiento

Tarda en secar de 8 a 12 horas dependiendo de la humedad del ambiente.

Especificaciones Técnicas

Porcentaje de sólidos: por peso: 71% ,

por volumen: 47%, Viscosidad: 95-100 kg

Peso por galón: 13.6-14.0 libras

2.21.13.4. Sistemas de recubrimiento para madera y contrachapado.

- a) Antes de instalar superficies de madera que serán difíciles de acceder, aplique dos capas del primer.
- b) Aplique un tratamiento para las manchas según las instrucciones impresas del fabricante.

2.21.14. MISCELÁNEOS PINTURA

2.21.14.1. Muestras

- a) Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor muestras de todos y cada uno de los tipos de terminados y color y cuando sean aprobados se entregará al Supervisor tres muestras.
- b) El trabajo final ha de ser igual a estas muestras.
- c) Las muestras serán de 8 1/2" x 11" pintadas sobre cartón cuando el terminado sea sobre repello.

2.21.14.2. Protección

- a) Los artefactos eléctricos, tapas, ferretería, etc., han de ser removidos a un lugar seguro, antes de pintar y deberán volverse a colocar, en su sitio, después de terminar.

2.21.14.3. Puertas de madera

- a) Las puertas de madera serán pintadas en el banco, incluyendo todos los cantos, desmantelados previamente de sus bisagras.
- b) Las tapas de cerradura serán removidas antes de pintar y el resto de herrajes protegidos con cinta adhesiva (masking tape) y papel. El resto se hará según las especificaciones y planos, previo aprobación del Supervisor.

2.21.14.4. Pintura de Protección

- a) Madera, Zinc, Aluminio y Acero llevarán dos manos de Inertol en las superficies que hacen contacto con la mampostería, repello, fino y concreto, o entre sí.

2.21.14.5. Identificación de tuberías

- a) Identifique las tuberías, incluyendo las que se encuentran en espacios sellados según el ANSI A13.1.
- b) Aplique el estencil en lugares visibles. Las tuberías que no son cubiertas por ANSI A13.1 serán marcadas con nombres o códigos de letras de un tamaño como mínimo de 13 mm (1/2") de alto y máximo de 50 mm (2").
- c) Las marcas de flecha que indican el flujo se harán utilizando pintura de color negro.

2.21.14.6. Colorante-Sellador: para maderas

De la: THE FLEXO COMPANY INC. ORLANDO, CALIFORNIA.

Tipo: FLECTO WOOD STAIN X-30 No 801-WHITE

Aplicación

- a) Después de limpiar y lijar bien con una lija fina la superficie, aplicar una mano con trapo limpio.
- b) Después de 2 hasta 4 minutos, remover el exceso de la pasta con trapo limpio.
- c) Repetir la operación N° 1 y N° 2.
- d) Cubre 800 a 1000 pies cuadrados por galón.
- e) Tiempo de secado: 30 minutos después de la remoción del exceso 3 a 4 horas sin remoción del exceso.

- f) Tonalidades:

Muy claro: aplicar otra mano.

Menos claro: usar trapo humedecido con thinner de pintura.

- a) Acabado final:

Aplicar tres manos FLECTO-VARATHANE N° 91 satinado, según instrucciones del fabricante.

Nº	MANOS	BARNIZ CON BROCHA
----	-------	-------------------

PROCEDIMIENTO MATERIALES		
1		Superficie bien lijada
2	1	De tinte si se requiere
3	1	De sellador, aplicado en el sentido de la veta de la madera
4		Pasada de lija fina pujagua N° 710
5	1	De barniz primera calidad en sentido contrario a la veta de la madera
6		Pasada de lija fina pujagua N° 710
7	1	De barniz en sentido de la veta
8		Pasada de lija fina pujagua N° 710
9	1	De barniz en sentido de la veta
10	2	De cera para muebles después de secar la superficie
11		Abrillantar con franela según las recomendaciones del fabricante

2.21.15. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESPERDICIOS

- a) Las pinturas, tintes y acabados para la conservación de madera, así como los materiales relacionados (solventes, etc.) son considerados productos peligrosos y están sujetos a regulaciones referentes a su desecho.
- b) Los materiales que no puedan ser reutilizados serán tratados como desechos peligrosos y serán desechados de la manera apropiada.
- c) Para reducir los contaminantes que entren en sistemas sanitarios, de aguas lluvias, cunetas o en la tierra, deberán seguirse la siguientes indicaciones:
 - Mantener el agua de limpieza, para materiales base de agua, para permitir que los sedimentos sean filtrados.
 - Mantener los limpiadores, solventes, y pintura en exceso y colocarlos en contenedores establecidos, asegurar su disposición apropiada.
 - Se devolverán los trapos humedecidos con solvente para su disposición apropiada o su limpieza y lavado adecuados.
 - Los recipientes de pintura deberán estar secos antes de su desecho o reciclado.
 - Cierre y selle los recipientes parcialmente utilizados, incluyendo los que contengan selladores y adhesivos, y almacénelos.
 - Se separarán y protegerán los materiales excedentes no contaminados, no requeridos por el propietario, y serán entregados o se colectarán para re uso posterior.

2.21.16. LIMPIEZA

Además de los requisitos sobre limpieza expresados en el capítulo respectivo, el Contratista al terminar su trabajo deberá remover toda pintura donde se haya derramado o salpicado sobre superficies, incluyendo artefactos, vidrios, muebles, etc.

2.22. PISOS

El subcontratista suministrara los materiales, equipo de mano de obra y herramientas necesarias para la colocación satisfactoria de los pisos, la localización, diseño y dimensiones están indicadas en los planos.

TABLA DE ACABADOS DE PISOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T1	Piso de Concreto tratado con Ashford
T2	Piso de Concreto visto
T3	Piso de Porcelanato antiderrapante de 60X60cm,clor gris claro*
T4	Piso de Porcelanato antiderrapante de 60X60cm,clor gris oscuro*
T5	Piso de Laminado de Madera
T6	Piso de Porcelanato antiderrapante de 30X30cm*

* Ver especificaciones de pisos T3, T4 y T6 en sección de porcelanato

2.22.1. CONTRA PISO

2.22.1.1. Materiales:

La base deberá ser material selecto de 15 centímetros de espesor como mínimo, perfectamente compactado, de modo de obtener una superficie firme y sin deformaciones, debiendo antes humedecerse antes de la colocación del concreto.

Para el mezclado del concreto, deben utilizarse mezcladoras mecánicas. El concreto a emplearse será de una resistencia de 4000 PSI a los 28 días, y será fundido en forma monolítica con la solera inferior.

El refuerzo será de varilla de 3/8 de diámetro, a cada 30 centímetros en ambos sentidos.

2.22.1.2. Compactación:

La compactación puede hacerse manual, utilizándose mazos metálicos del diámetro adecuado. No será aceptada ninguna compactación que tenga menos del 95% de densidad de Proctor modificado.

Las formaleas para la construcción de estos pisos podrán ser de madera y/o metal y deberán tener sus superficies perfectamente niveladas.

2.22.1.3. Acabado:

El contra piso deberá tener de preferencia, un acabado rugoso con el objeto de que la unión entre este y el mortero del piso sea mejor, excepto en aquellos espacios, que por requerimientos técnicos, los pisos deba tener acabado liso y se especifique en planos.

2.22.2. PISO DE CONCRETO VISTO

En las áreas indicadas en los planos de acabados los pisos de concreto serán fundidos, conforme los espesores indicados en los planos.

En todo el caso el espesor y resistencia mínima de todos los firmes de concreto serán los indicados en planos estructurales y estas especificaciones.

2.22.2.1. Acabado:

El acabado final del piso es el propio concreto, excepto en aquellos que se indique, se agregara al momento de la fundición un líquido incoloro y transparente denominado "ASHFORD FORMULA" o su equivalente, descrito en el siguiente inciso de esta sección. Para asegurarse

una superficie uniforme, el contratista deberá nivelar previamente la superficie de la losa o el contra piso, sobre el cual se fundirá el concreto. La máxima tolerancia, referente a la falta de contraste del soporte, será de 6 milímetros bajo la regla 3 metros.

2.22.3. ACIDO EN PISOS DE CONCRETO

Para el acabado de los pisos de concreto es necesario un ácido que sea capaz de proteger, preservar y reforzarlos permanentemente, se recomienda Ashford Formula o su equivalente, es un líquido incoloro y transparente que penetra el concreto. A continuación se enumeran sus características:

- a) Fraguado: elimina las grietas capilares y el agrietamiento causado por los cambios de temperatura en el concreto nuevo. Al ser aplicado al hormigón recién terminado, la formula fragua el hormigón uniformemente por medio de una reacción química y forma una barrera contra la humedad que elimina el agrietamiento causado por los cambios de temperatura.
- b) Sellado: penetra profundamente en el concreto, creando una reacción química que cierra los poros desde adentro, dándole al hormigón un sellado profundo y permanente así como un sellado superficial.
- c) Impermeabilización: se convierte en una parte integral y permanente del concreto de tal modo que impermeabiliza, liga y refuerza la estructura.
- d) Endurecimiento: solidifica las partes componentes del hormigón en una masa compacta, aumentando su densidad, resistencia, y dureza. El concreto tratado con la formula puede aumentar su dureza del 47% luego de 30 días, comparado con concreto totalmente curado pero sin tratamiento. Este endurecimiento previene la formación de polvo, picaduras, y ranuras en pisos de hormigón u otras superficies de concreto.
- e) Neutralización del álcali: A medida que la formula va penetrando el concreto progresivamente, se va neutralizando el álcali y lo hace subir a la superficie, donde puede ser lavado. El álcali profundo permanece atrapado, interrumpiendo la eflorescencia y la acción disolvente (pre colación) de la cal y del álcali.
- f) Ligazón: prepara la superficie tratada para recibir pinturas, compuestos de calafateo, adhesivos o cualquier recubrimiento para pisos. La formula aumenta, no sólo la ligazón, sino también la vida útil de tales materiales; no contiene silicón, por lo tanto es compatible con cualquier tipo de recubrimiento

Datos Técnicos

Normas Aplicables	<p>a) Abrasión: Ensayo de abrasión de Taber, 30.7% de aumento de resistencia.</p> <p>b) Ligazón: ASTM D-3359, 17% de aumento de adhesión para epóxicos. Sin cambios para adherencia de poliuretano.</p> <p>c) Fraguado: 94% más de pérdida de humedad en las muestras sin tratamiento durante el período crítico inicial de fraguado de las 24 horas.</p> <p>d) Endurecimiento: ASTM C-42, aumento del 40% de fuerza de compresión en 7 días; 38% de aumento a los 28 días, en comparación con muestras sin tratamiento. ASTM C-805, Martillo de Schmidt, aumento de 13.3% en la resistencia al impacto.</p> <p>e) Permeabilidad: El índice de infiltración usando una caída de agua de 17.8 cm sobre una superficie de 31.7 cm² tratada con la formula fue de 0.0083 c³/hora.</p> <p>f) Intemperización: ASTM G-23. La exposición a la luz ultravioleta y al agua no tuvo efectos adversos sobre superficies tratadas con Ashford Formula.</p>
Rendimiento	Aproximadamente 18.5 m ² por galón. El recubrimiento depende de la temperatura y de la porosidad del hormigón.
Presentación	En barriles de 55 galones y recipientes de 5 galones.
Tiempo de Almacenamiento	Indefinido. Agítase bien el balde o recipiente antes de usar el producto.
Disolventes	No se requieren. Se debe limpiar todo el equipo con agua solamente.
Duración de Efectividad	Permanente. El hormigón se vuelve cada vez más duro y mejor sellado a medida que va envejeciendo.
Tiempo Requerido para el Fraguado, Sellado y Endurecimiento	Ashford Formula sella desde adentro del hormigón, cerrando permanentemente los poros, convirtiendo de este modo al hormigón mismo en la barrera de penetración. Este proceso está esencialmente cumplido al cabo de 60-90 días, pero puede continuar a un paso mucho más lento por hasta un año.
Color	Transparente. La formula no cambiará la apariencia natural de la albañilería o del concreto. En casos en los que álcalis, cal u otras impurezas son forzados a la superficie, debiéndose preservar la apariencia natural, todas las superficies a ser tratadas deberán ser baldeadas con agua limpia, según instrucciones del fabricante.
Lustre	Permanente. En las superficies lisa de hormigón fratasadas con fratas de acero. Aparecerá un lustre de aspecto encerado dentro de 6 a 12 meses después del tratamiento. Este lustre es causado por el efecto de endurecimiento y el sellado de Ashford Formula.
Límites de Temperatura para la Aplicación	De 57°C a 7°C. Con temperaturas bajas, se debe proteger completamente el hormigón fresco contra el congelamiento por un período de seis días.
Tiempo de Secado	De 1 a 3 horas. La superficie se puede usar en cuanto se haya terminado la aplicación y la superficie este seca al tacto. Las superficies recién colocadas requieren el tiempo normal de endurecimiento.
Preparación para el Pintado o el Recubrimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Hormigón viejo: Dejar transcurrir de 3 a 7 días antes de aplicar pintura o recubrimientos. • Hormigón fresco: Dejar transcurrir 30 días para el fraguado apropiado.
Composición	No es tóxico, ni combustible, ni inflamable. No es dañino para los pulmones ni las manos. Cumple con todas las regulaciones de V.C.O.
Seguridad	Se debe evitar el contacto con la piel, ojos y ropa, para ello, se recomienda utilizar guantes, anteojos y ropa protectora. Lavarse con abundante agua y jabón al terminar de utilizarlo o antes de consumir alimentos.

2.22.3.1. Limitaciones

Ashford Formula no se debe aplicar en los siguientes casos:

- a) Para sellas bloques livianos u otro material de albañilería extremadamente poroso que contenga agujeros e inclusiones de aire. Sin embargo, curará, endurecerá y hará que estos materiales sean herméticos al polvo.
- b) Cuando la temperatura cae por debajo de los 7°C (35°F).
- c) En zonas que fueron tratadas previamente con agentes fraguadores o con selladores, a menos que dichos agentes sean removidos por medios químicos o mecánicos.

Nota: Aplíquese en hormigón coloreado solo cuando la losa haya fraguado completamente. No debe aplicarse sobre vidrio o cualquier superficie acabada. Si esto sucede, se deberá lavar la superficie inmediatamente.

2.22.3.2. Aplicación

- a) Métodos de Aplicación

Aplíquese el producto mediante rociado o cepillo hasta saturar la superficie.

- b) Herramientas Necesarias:

Rociador de baja presión, rodillo, cepillo o escoba firme, limpiador con hoja de goma.

- c) Preparación de la Superficie:

Limpie todas las áreas a ser tratadas con una escoba de cerdas finas o con un cepillo. Baldeelas con agua para quitar la mugre y la contaminación, y déjelas secar. Ashford Formula puede aplicarse sobre superficies húmedas siempre y cuando se hayan eliminado todos los charcos para evitar que Ashford Formula sea diluido antes de penetrar la superficie.

- d) Para concreto nuevo:

- **Paso 1:** Aplique Ashford Formula inmediatamente después de haber terminado la operación de acabado y la superficie esté lo suficientemente firme para poder ser transitada y antes de que se produzcan las grietas capilares y los agrietamientos causados por efectos de la temperatura. Mantenga toda la superficie mojada con Ashford Formula por 30 minutos.
- **Paso 2:** A medida que Ashford Formula se vaya secando al penetrar la superficie y se vuelva resbaladiza, rocíe suavemente la superficie con agua.
- **Paso 3:** A medida que Ashford Formula vuelva a secarse penetrando la superficie y se vuelva resbaladiza, baldee la superficie con agua y séquela completamente con el secador de goma para quitar cualquier exceso de Ashford Formula.
- En las superficies exteriores acabadas a cepillo, no es necesario baldear, pero se debe quitar todo exceso de Ashford Formula con el secador de goma o se debe barrer la superficie permanezca húmeda por 30 o 40 minutos.

- e) Mantenimiento de Pisos:

Lavarlos con un detergente suave o con trapeador.

f) Observaciones:

Las indicaciones de estas especificaciones se facilitan como orientación de acuerdo a experiencias y prácticas en obra. En cada ocasión deberá tenerse en cuenta las condiciones particulares para lograr que el uso del producto sea el requerido. Las especificaciones del fabricante estarán sobre estas especificaciones.

2.22.4. PISO LAMINADO DE MADERA

Este trabajo incluye los trabajos de pisos de madera indicados en planos de acabado y estas especificaciones.

2.22.4.1. Descripción

Este tipo de piso laminado se compone de 4 capas:

- a) Capa superficial protectora, transparente, resistente a la abrasión y ralladuras.
- b) Capa de diseño impregnada con resinas, sobre la cual se imprimen patrones tales como madera, piedra u otros diseños.
- c) Capa de soporte, resistente a la humedad, fabricada con tableros HDF que incorporan pegamentos repelentes al agua.
- d) Capa de contracción de melanina impregnada con resinas, que asegura estabilidad en la forma de cada panel

2.22.4.2. Instalación

- a) Este tipo de piso es conocido como piso flotante, es una nueva generación de maderas (o cubiertas imitación madera), se instala libremente sobre una espuma autonivelante y una capa de polietileno.
- b) Sin importar el sistema de unión utilizado entre los paneles, este piso "flotante" no se pega ni clava al subsuelo como se hace en pisos tradicionales. Si se clava o pega, no funciona.
- c) Es importante dejar 8 a 10 mm. de espacio en todo el perímetro para permitir que el material se expanda libremente. Este es un detalle fundamental para el éxito de la instalación, pues si llega a tocar la pared, aunque sea en sólo un punto, el piso se levantará inevitablemente.
- d) El guardapolvo o rodó debe ser lo suficientemente ancho como para cubrir este margen.
- e) Unión de los paneles:
Se desliza un panel dentro de otro, con la ayuda de un martillo y accesorios especiales. Este sistema no utiliza pegamento, por lo que es rápido y no origina mucho desorden; se puede pisar inmediatamente; se puede desenganchar y reutilizar hasta 3 veces; no requiere el uso de prensas; las juntas se mantienen perfectamente unidas, sin uniones abiertas.
- f) Instalación sobre losa de concreto
Si la losa es nueva, dé suficiente tiempo para que el concreto fresco seque bien. Por lo general se debe dejar 1 semana de secado por cada centímetro de profundidad.

g) Piso Falso para cuarto de Comunicaciones.

Entarimado sobre el nivel de piso de concreto, para data Center y cuarto de servidores y equipo de comunicaciones.

Consideraciones y requerimientos:

- Instalación de piso para permitir circulación de aire refrigerado por el suelo.
- Permitir la instalación de cables por debajo de suelo, la altura del piso falso de la loza será de 0.30 mts de Piso Falso en acero inyectado en concreto liviano, modulado de acuerdo al área
- Sera de Paneles en acero SAE 1010 de 24" x 24" (60.9 x 60.9 cm.) calibre 14 y18 ref. FV Con recubrimiento superior de laminado de alta presión micarta con un Peso de 40kg Por metro cuadrado y Espesor 32mm. Deberá tener Resistencia 800kg a Carga concentrada de 2.000kg Distribuida por m2. La Resistencia a impactos de carga será de 70kg. Al dejarla caer desde 0.90m, De altura y no de ocurrir daño al conjunto. Deberá ser removible con deflexión: 0.1mm en el centro de la baldosa.
- Parte superior en lámina calibre 16 o mayor. Estas dos piezas son electro soldadas y protegidas con pintura electrostática color gris y son inyectadas con concreto liviano. El acabado superior es micarta laminado de alta presión. Perimetralmente se le instala un empaque en PVC que sirve como ajuste del piso y con protección de los bordes de la lámina de micarta. Es 100% no combustible. Los módulos de piso falso en acero están inyectados con concreto liviano, creando un efecto de placa de concreto. Los pedestales serán de hierro acerado, tendrá una resistencia a rodamientos laminados con 10.000 pasadas con carga de 363Kg. no le ocurre ningún daño en la superficie de la baldosa.
- Se debe implementar un sistema con arriostramiento transversal y longitudinal (stringers) sobre las cabezas de los Pedestales esto con el fin de amarrar, afianzar las bases y ofrecer una mayor estabilidad al piso.
- Se debe instalar Stringers (4 terminaciones en entre cada pedestal de longitud de 2fts, galvanizado), que soporte una carga de 450lbs. Los Stringer sirven de ensamble a las cabezas de los pedestales y para soporte de la estructura y para mantener una continuidad eléctrica.
- Todos los soportes del piso falso deben ser conectados al sistema de malla de alta frecuencia en cable Nro.10 AWG-THHN los gabinetes metálicos y las bases de las manejadoras deben estar aterrizadas a la malla de alta frecuencia en cable Nro.6 AWG-THHN, en una distancia de máximo 0.50m. Al sistema de tierra del centro de cómputo en cable Nro.2 AWG-THHN, a fin de garantizar la descarga de electricidad estática.
- Divisiones, paredes y puertas deberán de ser de vidrio junto para permitir visualización de todo el espacio físico.

2.22.4.3. Consideraciones acerca de la instalación

- a) Es preferible colocar el piso en forma paralela a la pared más larga y a la luz (así conseguirá un mejor efecto visual). Las instrucciones del fabricante nos permitirán tomar la mejor decisión en cuanto al diseño.
- b) No deben instalarse pisos flotantes si hay sistemas de calefacción eléctricos bajo de él piso.

2.23. PORCELANATO

2.23.1. TRABAJO INCLUIDO

- a) Paredes de bloque concreto revestidas con porcelanato
 - 0.15x0.15m (paredes de caños y cocinetas)
- b) Pisos
 - 0.60x0.60m (gris claro y gris oscuro, colocado según diseño en planos de acabados)
 - 0.30x0.30m (piso de Baños)

2.23.2. GENERALIDAD

- a) El contratista deberá asegurarse de colocar el porcelanato en paredes primero y posteriormente los pisos. Las superficies donde se instalará el piso deben estar completamente niveladas y compactadas, libre de cualquier material foráneo como desperdicios, materia orgánica o productos químicos de cualquier naturaleza.
- b) Sobre la rasante preparada de suelo se colocará una capa de 3 cms. de arena o de hormigón, para luego depositar el mortero de pegamento.
- c) Antes de depositar el mortero de pegamento sobre la superficie de arena u hormigón, esta deberá estar lo suficientemente húmeda a efecto de evitar la pérdida de agua del mortero.
- d) El Constructor programará las áreas de piso a construir y lo presentará por escrito al Supervisor antes de proceder a la ejecución. Así mismo, deberá de construir un trazo que permita el alineamiento y nivel establecido en los planos.
- e) El lleno de sisas deberá ejecutarse con el cuidado de no manchar la superficie de piso, así como el de no dejar rebajas sobre el nivel de este. Se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las sisas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetra en todo el ancho y profundidad de la sisa.
- f) En todas las esquinas internas o externas de las paredes se usaran piezas especiales, del mismo material para evitar el ángulo recto, con el fin de evitar la acumulación de sucio y facilitar la limpieza.
- g) El fraguado de todas las juntas entre losetas, tanto de pisos como de paredes será protegido con una fragua Epóxica antimicrobiana, "Microban" (Antimicroban Technology), para inhibir el crecimiento de bacterias en las superficies de pisos y paredes.
- h) La calidad del porcelanato a usarse debe ser igualo similar al fabricado por "Daltile" o similar.
- i) Las superficies deberán quedar limpias, con las pendientes y niveles preestablecidos cualquier imperfección tendrá que ser corregida por el Constructor sin costo alguno para el Propietario.
- j) El Constructor deberá proteger el piso hasta que éste quede recibido por el Supervisor.

2.23.3. PORCELANATO PARA PARED Y MOLDURAS

2.23.3.1. Instalación

- a) Se suministrará y aplicará porcelanato pulido de ALTA CALIDAD en todas las paredes de bloque de concreto, paredes estructurales de los baños y cocinetas y paredes de Durock, según lo señalado en planos de acabados. Se instalarán losetas de 15x15 cm de superficie lisa de fácil limpieza, con un espesor de 1/4" y con juntas de 1/4" de una calidad igualo similar a las fabricadas "Daltile".
- b) Color revisado y aprobado por la supervisión, tanto en paredes de bloque que previamente han sido codaleadas las superficies. En ambos casos de superficie, deberán estar completamente aplomadas y niveladas para su instalación, con junta oscura de 3.00 mm., a ser definida y aprobada por la Supervisión. Al igual que los pisos se deberán emplear crucetas o separadores para lograr la junta solicitada de manera uniforme, para evitar rechazar trabajo.
- c) Para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante y se utilizara el pegamento recomendado por el mismo, los colores serán escogidos de común acuerdo con el supervisor.
- d) En todas las esquinas internas y externas se usaran zócalos y piezas especiales del mismo material para evitar el ángulo recto, con el fin de evitar la acumulación del sucio y facilitar la limpieza.
- e) El fraguado de todas las juntas entre las losetas será protegido con una fragua Epóxica antimicrobiana "Microban" (Antimicrobial Technology), para inhibir el crecimiento de bacterias.
- f) No se aceptarán piezas dañadas y bofas, lo cual al finalizar se hará una inspección minuciosa.
- g) Al finalizar las superficies quedaran completamente limpias de todo material excedente.
- h) No se aceptarán piezas mal pegadas o con cortes defectuosos, por lo que el Contratista se asegurará de emplear la herramienta adecuada para realizar esta actividad o de lo contrario se procederá a rechazar tal actividad.
- i) El Contratista se asegurará de reforzar la estructura de aluminio para garantizar que puertas metálicas, barras de sujeción y cualquier otro accesorio, queden lo suficientemente fijas de tal manera que no se aflojen, desplomen o se desprendan de la superficie de apoyo.

2.23.4. PISO DE PORCELANATO EN BAÑOS

2.23.4.1. Instalación

- a) En las áreas de pisos, se instalaran piezas de porcelanato antiderrapante de 60x60 cm, con un espesor de 1/4". Los colores a utilizar será gris claro y gris oscuro, los tonos de los mismos deberán ser aprobados por el supervisor.
- b) En los pisos de los baños, se suministrará y aplicarán pisos de porcelanato antiderrapante de ALTA CALIDAD de 30x30 cm. Serán de alto tráfico color claro y superficie mate, con junta de 3.00 mm., color a definir por la supervisión, para emitir su aprobación.

- c) El contratista será responsable que las piezas de porcelanato queden perfectamente pegadas ya que no se aceptarán piezas bofas o dañadas. Así como se asegurará del empleo de crucetas o separadores para garantizar el espaciamiento de 3.00 mm requeridos con anterioridad, requisito para ser aprobada tal actividad.
- d) El contratista se asegurará de adquirir el 100% del porcelanato de igual tono, ya que no se admitirán diferencias de tonalidades en los mismos.
- e) Una vez terminada su instalación se deberá asegurar que el fraguado **se realice en la forma adecuada** para no manchar o deteriorar el material y evitar de esta forma el rechazo o cambio.
- f) Si una vez terminada esta actividad, no se han concluido los trabajos de pintura, estos deberán ser protegidos para evitar sean manchados, rayados, etc.

2.23.4.2. Garantía de Calidad

- a) Todas las mezclas de mortero y concreto deben de ser aprobadas por la Supervisión.
- b) El Contratista debe de cooperar y facilitar al laboratorio muestras, tanto de las mezclas, como del tipo de piso a instalar.
- c) Los ladrillos de piso deberán estar a escuadra (90 grados) en sus cuatro lados, ser uniformes en el color, no tener deformaciones sobre su superficie y una tolerancia en sus dimensiones no mayor de un milímetro.
- d) Los diseños de las mezclas de mortero, deben de ser sometidos a pruebas del laboratorio antes de comenzar los trabajos.
- e) Cuando las mezclas de mortero y el material de piso, no estén conforme a los requisitos expresados aquí, el Contratista debe de someterlos de nuevo a prueba de laboratorio y debe de pagar todos los costos para su rediseño o buscar otro proveedor que cumpla las especificaciones.

2.23.4.3. Materiales

Los materiales de mezcla deben de consistir de lo siguiente:

- a) Mezcla para pegar porcelanato: se utilizará una mezcla especial para pegar sobre piso existente, que garantice la suficiente adhesión de las piezas al piso, se utilizará de cualquier marca disponible en el mercado y que sea aprobada por la Supervisión.
- b) Cerámica de piso: Con los tamaños y colores indicados en los planos, de fabricación, española, italiana o brasileña, piezas a escuadra.
- c) Fragua: Se utilizará fraguador anti-hongo aprobado por la Supervisión de 3 mm de espesor.

Mezclado y Colocación

- a) La mezcla de fragua se debe de hacer con mucho cuidado, para mantener la uniformidad del color del material, no se permitirán mezclas en polvo, que tengan más de 15 días de preparadas, para evitar grumos que no se disuelvan cuando se le agregue el agua y den un mal fraguado.
- b) Las superficies deberán quedar limpias, con las pendientes y niveles preestablecidos cualquier imperfección tendrá que ser corregida por el Constructor sin costo alguno para el Propietario.

- c) El contratista será responsable que las piezas de porcelanato queden perfectamente pegadas ya que no se aceptarán piezas bofas o dañadas. Así como se asegurará del empleo de crucetas o separadores para garantizar el espaciamiento de 3.00 mm requeridos con anterioridad, requisito para ser aprobada tal actividad.
- d) El contratista se asegurará de adquirir el 100% del porcelanato de igual tono, ya que no se admitirán diferencias de tonalidades en los mismos. Los colores gris claro y gris oscuro serán los colores a utilizar, los cuales determinaran las zonas de circulación según indique el diseñador en planos de acabados. La colocación del piso de acuerdo al diseño será aprobada por el Supervisor.
- e) Una vez terminada su instalación se deberá asegurar que el fraguado se realice en la forma adecuada para no manchar o deteriorar el material y evitar de esta forma el rechazo o cambio.
- f) Si una vez terminada esta actividad, no se han concluido los trabajos de pintura, estos deberán ser protegidos para evitar sean manchados, rayados, etc.
- g) El Constructor deberá proteger el piso hasta que éste quede recibido por el Supervisor.

2.23.5. Otros

2.23.5.1 Pisos de Terrazo

a) Garantía de Calidad

Todas las mezclas de mortero y concreto deben de ser aprobadas por el Supervisor.

El Contratista debe de cooperar y facilitar al Laboratorio, muestras tanto de las mezclas como del tipo de piso a instalar

Los ladrillos de piso deberán estar a escuadra (90 grados) en sus cuatro lados, ser uniformes en el color, no tener deformaciones sobre su superficie y una tolerancia en sus dimensiones no mayor de un milímetro.

Los diseños de las mezclas de mortero, deben de ser sometidos a pruebas del laboratorio antes de comenzar los trabajos.

Cuando las mezclas de mortero y el material de piso, no estén conforme a los requisitos expresados aquí, el Contratista debe de someterlos de nuevo a prueba de laboratorio y debe de pagar todos los costos para su rediseño o buscar otro proveedor que cumpla las con las especificaciones.

b) Materiales

Los materiales de mezcla deben de consistir de lo siguiente:

- Cemento Portland: ASTM C150, tipo normal, color gris. El contenido de libre álcalis debe de ser 0.05 por ciento o menos.
- Agregados (arena): ASTM C144 tipo estándar con granulometría adecuada para los repellos, limpia, seca y protegida contra materias ajenas a su naturaleza.
- Agua: Debe de ser limpia y libre de impurezas visibles.

- Ladrillo de Terrazo: terrazo de 40x40, pre-pulido con los colores indicados en los planos, de consistencia muy compacta, piezas a escuadra, con variaciones máximas de 1/2 mm y color uniforme.
- Fragua: Polvo del mismo material de terrazo en el mismo color del ladrillo, mezclado con cemento gris, en la proporción que el Supervisor o director de la obra estime conveniente, sobre todo para obtener la mejor trabajabilidad y durabilidad posible.
- Esmerilado, pulido y acristalamiento: El esmerilado, pulido y acristalado, se efectuará con el equipo adecuado y aprobado por la supervisión.

c) Mezclado y Colocación

Los materiales de mortero deben de mezclarse bien, y en cantidades adecuadas para uso inmediato. Las mezclas de mortero deben ser hechas a máquina, en una mezcladora aprobada, y en la que la cantidad de agua dentro del tambor, se pueda controlar con exactitud y uniformidad. El tiempo de mezcla será de un mínimo de 2 minutos, aproximadamente a un máximo de 5 minutos de mezclado continuo después de añadir el agua.

Para obras en las cuales se necesitan solamente pequeñas cantidades de mortero o cuando específicamente sea aprobado por el Supervisor, la mezcla puede ser hecha a mano en bateas de madera. Los materiales de cada bachada deben de mezclarse bien antes de añadir el agua, hasta que la mezcla tenga un color uniforme. Después el agua debe de ser añadida gradualmente hasta que la consistencia y plasticidad requerida sea alcanzada.

Todas las bateas y equipos deben de mantenerse limpios. Los concretos y mezclas serán preparados en volúmenes, los cuales serán usados antes que cumplan más de 30 minutos de hecho y en ningún caso más de 45 minutos. No está permitido reavivar o re-templar una vez transcurrido este tiempo.

La mezcla de fragua se debe de hacer con mucho cuidado, para mantener la uniformidad del color del material, no se permitirán mezclas en polvo, que tengan más de 15 días de preparadas, para evitar grumos que no se disuelvan cuando se le agregue el agua, y den un mal fraguado.

d) Generalidades

Las superficies donde se instalará el piso deben estar completamente niveladas y compactadas, libre de cualquier material foráneo como desperdicios, materia orgánica o productos químicos de cualquier naturaleza.

Se iniciará la colocación de las piezas de acuerdo a los procedimientos aprobados por la supervisión.

En toda área que se haya completado, se colocaran elementos o señales para evitar el ingreso de personas para que no provoquen movimientos en las piezas recién colocadas.

Cuando la supervisión lo apruebe, se seguirá con el proceso de llenado de las juntas entre piezas para completar el fraguado.

El lleno de sisas deberá ejecutarse con el cuidado de no manchar la superficie de piso, así como el de no dejar filetes sobre el nivel de este. Se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las sisas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetra en todo el ancho y profundidad de la sisa.

Las superficies deberán quedar limpias, con las pendientes y niveles preestablecidos, cualquier imperfección tendrá que ser corregida por el Contratista sin costo alguno para el Propietario.

El Contratista deberá proteger el piso hasta que éste sea recibido por el Supervisor

e) Limpieza y Protección

Se deberán remover todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo. Deje listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.

Se deberá proteger por completo de daños todo el terrazo instalado, hasta que el edificio sea entregado. Cualquier pieza dañada antes de la recepción final, deberá ser reemplazada sin costo para el Propietario.

2.24 CALAFATEO

2.24.1 TRABAJO INCLUIDO

Calafatése donde se indique en los planos, como aquí se especifique, o ambos, incluyendo pero no limitándose a:

- a) Todas las juntas de concreto pre colado.
- b) Las juntas entre trabajo de aluminio y mampostería, selecciónese un color apropiado de mastique o masilla.
- c) Colóquese los contramarcos de madera contra la mampostería en una cama de masilla.
- d) Calafatése las juntas entre el azulejo y los artefactos sanitarios con masilla de color apropiado.

2.24.1 EJECUCIÓN DE TRABAJO

Imprimase con una brocha que alcance todos los rincones a calafatearse. Rellénense las aberturas mayores de 1/2" con estopa hasta 1/2" de la superficie antes de calafatearse. Aplíquese la masilla con pistola.

Úsese boquillas de tamaño adecuado para cada junta a calafatearse; aplíquese el material con suficiente presión para llenar las juntas. Las juntas deben allanarse con un instrumento especial en todas las superficies al ras; quítese el exceso de masilla.

Allánense las juntas calafateadas en las esquinas internas con un instrumento especial, quitando siempre el exceso de masilla. Donde el calafateo este expuesto hágase un trabajo uniforme, libre de arrugas. Háganse las juntas calafateadas impermeables. Inmediatamente después de terminar el trabajo, límpiase todo el material adyacente que se haya manchado; déjese en condición nítida y limpia.

2.24.2 MATERIALES

Masilla o Mastique:

"Caulking Compound" de la SIKA Corp.; "Caulking Compound" de la Armstrong Co.; Ulcatex de la A.C. Horn Co.; "Caulking and Pointing Compound" de la Trencó Manufacturing Co.; "Caulking Compound", de la Minevax Co. Inc.: Color blanco de consistencia para aplicar con pistola y cuchillo. Úsense estos materiales, o su equivalente que sea aprobado por el Supervisor.

El contratista deberá tomar el cuidado de dar a la masilla su correcto uso; no deberá tratar de reparar con masilla fallas de construcción que exigen otros materiales y otros procesos constructivos.

2.25 LIMPIEZA EN ACABADOS

2.25.1 ALCANCE

- a) Durante el tiempo de la construcción el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras durante y a la terminación del trabajo, desalojar y limpiar el edificio y el predio que lo contiene, retirando sus herramientas, andamios y materiales sobrantes hasta dejar el sitio completamente libre y limpio.
- b) Al final de la jornada diaria, el Contratista se asegurará de mantener las circulaciones libres de obstáculos y todo material de trabajo deberá permanecer ordenado y en lugares apropiados.

2.25.2 LIMPIEZA FINAL

Además de la limpieza "a escoba", el Contratista deberá efectuar las siguientes obras de limpieza:

- a) Limpieza de todos los vidrios
Remover todas las manchas de masilla o pintura de todos los vidrios, deberá entregarlos lavados y pulidos, teniendo especial cuidado de no rayarlos.
- b) Limpieza de superficies pintadas y decoradas
Remover todas las marcas, manchas, huellas y demás suciedades de todas las superficies.
- c) Limpieza de paredes y pisos de porcelanato con trapo húmedo.
- d) Limpieza de desperdicios de masilla blanca, producto del esmerilado de pisos.
- e) Limpieza de unidades sanitarias (servicios fluxómetros, urinarios y lavamanos) para ello se empleará limpiadores especiales.
- f) Los vidrios se limpiarán con líquidos limpiavidrios y con tela franela.
- g) Toda lámpara que sea removida, deberá limpiarse el punto de ubicación del momento, previo a la pintura de la losa.
- h) Remoción de protecciones temporales
Remover todas las obras de protección temporal que hubiere erigido y deberá limpiar y pulir todos los pisos nuevos al terminar la obra e inmediatamente antes de la entrega.

i) Limpieza y pulimiento de superficies de madera. Ver la Sección 5, Madera.

Al terminar la obra, las superficies de madera se deberán limpiar con líquido especial, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, marca de pintura o suciedad, con el cuidado de no rayar ni dañarlas.

j) Limpieza y pulimiento de herrajes nuevos

Limpicar y pulir toda la cerrajería y herrajes del edificio, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, marca de pintura o suciedad, al terminar la obra. Usar la parte adecuada a cada acabado (cromado, bronce, etc.).

k) Remoción de todas las manchas de pintura y suciedad del enladrillado de cemento

Remover todas las manchas de pintura o suciedad sobre las baldosas, lavándolas antes de terminar la obra. Los pisos deberán entregarse pulidos.

l) Limpieza de equipos, muebles y accesorios

Deberán limpiarse todos los muebles, equipos y accesorios del edificio, de toda mancha, suciedad, grasa, pintura y marcas.

m) Limpieza de metales

Limpicar todas las ventanas y todas las partes de metal con métodos adecuados para cada una, sin rayarlos o dañarlos.

n) Al terminar la instalación del cielo, remueva del sitio de trabajo todos los materiales sobrantes y todos los escombros. Limpie las láminas de cielo antes de la inspección final.

Proteja completamente la instalación hasta que el proyecto sea recibido por el Supervisor, cualquier daño o mancha en las láminas provocará la restitución de ésta, sin costo adicional para el Propietario.

o) Placas eléctricas

Limpicar todas las placas de los interruptores y tomas eléctricas de manchas de pintura y otros, dejándolas en perfecto estado.

p) Limpieza de la zona

Limpicar de tierra y desperdicios de la construcción la zona de acceso al edificio debiendo dejarla apta para engramar y arborizar.

2.25.3 VIDRIOS O CRISTALES ROTOS

a) El Contratista será responsable de todo vidrio o cristal dañado, roto o rayado, al terminar la obra deberá remplazar, de su propio peculio, dichos vidrios o cristales, entregándolos en condiciones de limpieza indicadas en el punto 2 de esta sección.

2.25.4 LÍNEAS Y NIVELES

- a) El Contratista deberá verificar todas las pendientes, líneas, niveles y dimensiones indicadas en los planos y deberá reportar cualquier error o contradicción que encontrare en los mismos, antes de comenzar la obra.
- b) Al terminar la obra deberá entregar en buen estado todas las referencias de líneas.

2.26 MUEBLES Y ACCESORIOS SANITARIOS

2.26.1 ALCANCE DEL TRABAJO

- a) El trabajo de esta sección consiste la instalación de los muebles sanitarios, equipos y accesorios sanitarios.

2.26.2 MATERIALES

- a) Los muebles y accesorios sanitarios podrán ser de cualquiera de las siguientes marcas o distribuidores indicadas en los planos o similar de comprobada calidad.
- b) Todos los muebles, equipos y accesorios sanitarios serán completos, en todo sentido, para asegurar su correcto funcionamiento.

2.26.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ARTEFACTOS Y ACCESORIOS:

2.26.3.1 Inodoros

- a) Suministro e instalación de Inodoro, taza elongada, similar a American Standard madera flush valve toilet #2234.015, y accesorios
- b) Suministro e instalación de Inodoro Tipo Incehsa Standard para discapacitado, Incluye accesorios, tubo de abasto flexible, válvula de abasto, brida y accesorios.

2.26.3.2 Urinario

- a) Suministro e instalación de Urinario , similar a american estándar, Washbrock, urinal #6501.010, fluxómetro similar a sloan royal model 186-01, y accesorios

2.26.3.3 Lavamanos

Se instalarán dos tipos de lavamanos según lo especificado en planos

- a) Suministro e instalación de lavamanos ovalado tipo Incehsa Standard. Incluye: Grifo de control sencillo similar a american estándar seva faucet # 1480 .104 y accesorios de instalación.
- b) Lavamanos con base de concreto reforzada con #3 a cada 0.20m y bloque de concreto de 4" repellido, codaleado y enchapado con porcelanato, ver detalle en plano D123.
- Grifo temporizado lavabo de cuerpo y pulsador de latón cromado, cartucho temporizado parado a 15-20 s (a 2-2.5 Bar)

2.26.3.4 Dispensador de papel higiénico

Suministro e instalación de dispensador de papel higiénico en rollos jumbo, tipo Bobrick B-2892, Kimberly Clark o similar.

2.26.3.5 Dispensador de papel Toalla

Suministro e instalación de dispensador de papel toalla, acero inoxidable tipo Bobrick, Kimberly Clark o similar.

2.26.3.6 Dispensador de jabón

Suministro e instalación de dispensador de jabón, de acero inoxidable 304, para jabones líquidos y lociones, similar a Bobrick B-2112 o Kimberly Clark.

2.26.3.7 Secador de manos

Suministro e instalación de secador de manos sobre superficie, similar a Bobrick B-700 115v.

2.26.3.8 Extractor de aire

Suministro e instalación de extractor de aire, en los lugares indicados en planos.

Montaje en cielo falso, 277 voltios, igual o inferior a 20 vatios, capacidad mínima 120 metros cúbicos por hora, rejilla de 12" x 12", de acero inoxidable, silencioso, conducto de PVC potable para salida al exterior, rejilla color blanco.

Alternativa: Rejilla para extracción de aire de sanitarios color blanco con accesorio para conexión a conducto PVC de 4"

2.26.3.9 Espejos

Suministro e instalación de espejos de la siguiente manera: Los espejos serán de Longitud y altura variada de acuerdo al espacio donde serán colocados y de 6 mm de espesor, marcos biselados de aluminio anodizado. La cara posterior de los espejos será pintada con 2 manos de pintura especial para este uso.

2.26.3.10 Piletas de aseo

Se construirán con bloque de 6" de acuerdo a los detalles mostrados en los planos y llevarán recubrimiento de cerámica, incluyen coladera y grifo cromado, con rosca para manguera, unidos a la tubería por medio de niple cromado de 4" de largo y chapetón de bronce cromado.

2.26.4 INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DE ARTEFACTOS

2.26.4.1 Generalidades

A menos que el Supervisor indique lo contrario, los artefactos serán montados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El encargado de esta actividad se asegurará de que, previo a la instalación de los mismos, la tubería esté libre de cualquier desperdicio, como ser: cemento, residuos de pegamento o cualquier otro material, etc., de manera que la instalación se efectúe correctamente y en debida forma a fin de garantizar el trabajo, por lo que antes deberá haber sido probada toda la tubería para evitar problemas en el funcionamiento de las unidades.

2.26.4.2 Instalación de los Artefactos

- a) Al momento de hacer las instalaciones básicas de tuberías el Contratista General deberá tomar en cuenta la ubicación exacta de toda la toma y drenajes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- b) Se instalarán también los soportes de los artefactos y accesorios de plomería en las paredes. Los artefactos que van colgados en paredes descansarán sobre soportes sencillos o dobles, con plato colgador, plato de soporte, varillas soportantes ajustables, tubos verticales de acero completos con base soportante de hierro colado, a menos que se indique otra cosa.
- c) En el caso de los servicios sanitarios especiales se instalarán las barras de sujeción requeridas, descritas en la sección

2.26.4.3 Tubería

- a) La tubería se extenderá hasta el sitio exacto de los artefactos. Los extremos de las tuberías serán colocados simétricos con el artefacto. Los ramales de tuberías de agua que sirven a cada grupo de artefactos serán provistos de válvulas de paso completas; para tal efecto, dos o más, las necesarias.
- b) Artefactos servidos por el mismo ramal serán considerados como grupo de artefactos: estas válvulas serán accesibles por medio de puerta o panel. En las líneas que abastecen a los lavamanos se pondrán válvulas de paso de ángulo cromadas.
- c) Todas las piezas cromadas, tuberías, dispositivos y accesorios de los artefactos quedarán completamente libres de marcas e impresiones de herramientas. Toda tubería, accesorios o artefactos que sean defectuosos serán rechazados y deberán ser remplazados por material aceptable.
- d) Alineamiento
Las líneas de abastecimiento de los artefactos quedarán a 90 grados con respecto a la pared y alineadas con las salidas de los artefactos, sin desplazamientos, ángulos o dobleces.
- e) Colores
Todos los aparatos o losas sanitarias serán de color blanco.

2.26.5 MISCELÁNEOS

- a) Se instalarán válvulas de control de 2" para cada módulo de servicios (una para damas y otra para caballeros) localizadas en un módulo especial de bajante de tuberías donde solo tendrá acceso el personal de mantenimiento.
- b) Todo aparato sanitario que se conecte al sistema de aguas negras será provisto de una trampa, excepto aquellos que tengan trampa integral.
- c) No se permitirá el roscado o taladrado de las tuberías de drenaje, ni uniones por medio de bandas, ni el uso de piezas no aprobadas o no marcadas por el fabricante.
- d) El montaje de inodoros u otros aparatos sanitarios similares será hecho con masilla de primera calidad, incluyendo brida y empaque de cera e irán sujetos al piso con los respectivos tornillos.

2.26.5.1 Divisiones para urinarios, particiones o separadores

Suministro e instalación de divisiones, particiones o separadores con montantes en aluminio anodizado natural. Paneles de acrílico mate de 9mm. Colores estándar a definir y aprobar por la Supervisión. Ver planos de detalles de servicios sanitarios.

2.26.5.2 Base de concreto

Base de concreto revestida con porcelanato de 0.15X0.15 m, para montaje de lavamanos, con ancho de 60 cm. Ver detalles en planos de servicios sanitarios.

2.26.5.3 Servicios Sanitario Especiales

Los servicios especiales deberán ser provistos de dos tipos de barra, ambas barras de acero inoxidable acabado satinado. Suministro e instalación de Barra para discapacitados:

- a) Barra de sujeción 1 1/4" con tapaderas de 36" y 42", similar a Bobrick modelo B-6806 X 36 y modelo B-5806 X 42 (610 mm), encajada a presión y de montaje oculto.
 - La tapa encaja sobre la brida de montaje para ocultar los tornillos.
 - Brida de montaje oculta de 1/8" (3mm) de grosor, placa de acero inoxidable tipo 304 de 2" de ancho x 3 1/8" de alto (50 x 80 mm) con orificios para tornillos de anclajes ocultos.
 - Tapa de calibre 22 (0.8mm), de acero inoxidable tipo 304 con acabado satinado de 3 1/4" (85mm) de diámetro.
- b) Barra de sujeción oscilante montada en pared de 29" de largo x 1/4", B-4998. Similar a Bobrick.
 - Dispositivo oculto de anclaje o soporte de conformidad requerida como se especifica en los códigos de construcción locales.
 - Se debe fijar la barra en el dispositivo de anclaje o soporte por medio de dispositivos de anclaje y tornillos ocultos montados, considerados como un accesorio opcional.

2.27 MUEBLES Y ACCESORIOS DE COCINA

2.27.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo de esta sección consiste la instalación de los muebles de cocina, acabados y accesorios en las cocinetas ubicadas en los diferentes niveles del edificio.

2.27.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MUEBLES Y ACCESORIOS:

Todos los muebles y accesorios serán completos, en todo sentido, para asegurar su correcto funcionamiento.

- a) Mueble Base de cocina con top de granito, melanina color blanco, incluye puertas y gavetas con accesorios.
- b) Mueble Base de cocina con top de granito, melanina color blanco con rodapié, incluye puertas y gavetas con accesorios
- c) Mueble Base de cocina con top de granito en L, melanina color blanco 3.50 ml c/u con rodapié/ Incluye puertas y gavetas con accesorios

2.27.2.1 Lavatrastos

Suministro e Instalación Lavatrastos acero inoxidable de un agujero, incluye grifo y accesorios (Tubo de abasto flexible, válvula de abasto, etc.)

2.27.2.2 Piletas de aseo

Se construirán con bloque de 6" de acuerdo a los detalles mostrados en los planos y llevarán recubrimiento de cerámica, incluyen coladera y grifo cromado, con rosca para manguera, unidos a la tubería por medio de niple de H.G. cromado de 4" de largo y chapetón de bronce cromado.

2.27.3 INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DE ARTEFACTOS

2.27.3.1 Generalidades

A menos que el Supervisor indique lo contrario, los artefactos serán montados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El encargado de esta actividad se asegurará de que, previo a la instalación de los mismos, la tubería esté libre de cualquier desperdicio, como ser: cemento, residuos de pegamento o cualquier otro material, etc., de manera que la instalación se efectúe correctamente y en debida forma a fin de garantizar el trabajo, por lo que antes deberá haber sido probada toda la tubería para evitar problemas en el funcionamiento de las unidades.

2.27.3.2 Instalación de los Artefactos

- a) Al momento de construir los muebles de cocina y hacer las instalaciones básicas de tuberías el Contratista General deberá tomar en cuenta la ubicación exacta de todas las tomas y drenajes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- b) Se instalarán también los soportes de los muebles superiores en las paredes, de acuerdo a detalles en planos y con la aprobación del Supervisor.

2.27.3.3 Tubería

- a) La tubería se extenderá hasta el sitio exacto de los artefactos. Los ramales de tuberías de agua que sirven a cada grupo de artefactos serán provistos de válvulas de paso completas; para tal efecto, dos o más, las necesarias.
- b) Todas las piezas cromadas, tuberías, dispositivos y accesorios de los artefactos quedarán completamente libres de marcas e impresiones de herramientas. Toda tubería, accesorios o artefactos que sean defectuosos serán rechazados y deberán ser remplazados por material aceptable.
- c) Alineamiento
Las líneas de abastecimiento de los artefactos quedarán a 90 grados con respecto a la pared y alineadas con las salidas de los artefactos, sin desplazamientos, ángulos o dobleces.

2.27.3.4 Porcelanato en piso y paredes

Los revestimientos se harán de acuerdo a las indicaciones de la sección de porcelanato de estas especificaciones y con las dimensiones 60X60cm en pisos (color gris claro) y 15X15cm en paredes, con el color aprobado por el Supervisor.

2.28 CARPINTERÍA DE MADERA

2.28.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo incluido en esta sección se refiere a todas las partes de la obra en que se utilizará madera o material similar como material de construcción, excepto las obras de encofrado para concreto y las paredes de tabla yeso. Parte de las obras de carpintería serán indicadas en los planos.

2.28.2 TRABAJO INCLUIDO

Sin limitarse a lo indicado, el trabajo incluirá:

- a) Puertas de Tambor contramarcos de madera.
- b) Pasamanos de madera en noveno nivel del edificio
- c) Muebles

2.28.3 MUESTRAS Y DIBUJOS DE TALLER

Se deberá someter a la aprobación del Supervisor, tres muestras de cada uno de los materiales a ser empleados. No se dará inicio a los trabajos sin tener los materiales aprobados previamente.

Se someterá al Supervisor para una aprobación, dibujos de taller con los conceptos por el indicador.

En dichos dibujos se indicará con exactitud el tipo y material a ser empleado, procedimiento a seguir para el curado, secado y maquinado de la madera, plywood o laminado plástico; indicación precisa del criterio de construcción, entramados, sujetadores, piezas de fijación, detalles de acoplamiento entre piezas, detalles de protección y acabado de las superficies, medidas y posición de las aberturas para empotrar o instalar cerrajería, o salidas eléctricas e hidráulicas.

2.28.4 MATERIALES

- a) Toda la madera de color indicada en esta sección será de primera calidad, secada de forma apropiada de tal forma que su grado de humedad no sea mayor de 14% ni menor de 7%; el Contratista deberá demostrar de forma aceptable para el Supervisor, que la madera a utilizar posee este grado de humedad.
- b) El plywood o madera contrachapada será de calidad de exportación, a menos que se especifique lo contrario, será de caoba. Antes de colocar el plywood en su posición definitiva, las superficies y cantos no pintados, serán adecuadamente tratados con penta y otro material de cura.
- c) La cola para madera o laminado plástico será resistente al agua y de fabricación nacional.

- d) Las chapas y cerraduras a menos que se indique lo contrario, serán de acuerdo a lo descrito en el cuadro de puertas y herrajes que aparece en el plano D 101.

2.28.5 USO TÍPICO DE LA MADERA

A menos que se indique lo contrario en los planos, serán de caoba de la Clase A: Contramarcos de puertas, molduras y molduras en paredes.

Serán de Caoba solida: Armazones de puertas de tambor, armazones interiores de muebles y gabinetes. Los enchapes de paredes serán de la madera indicada en los planos.

Serán de Pino Curado al vacío las piezas de madera que específicamente se indiquen así en los planos.

2.28.6 ACABADO Y DETALLES

- a) Los contramarcos y molduras serán hechas de una sola pieza, no se admitirán ensambles en piezas visibles.
- b) Las cabezas de tornillos y clavos no serán visibles, serán hundidas y cubiertas con tacos encolados de la misma madera y veta.
- c) Las molduras de puertas deberán ajustar perfectamente en las esquinas, no se admitirán juntas a tope.
- d) Las piezas deberán ser lijadas a máquina en el taller y terminadas de lijar a mano en la obra, no deberán, en la superficie, aparecer huellas o marcas que resalten al aplicar el barniz.
- e) Cuidese que las partes expuestas no reciban golpes y abolladuras durante la instalación.
- f) A las puertas y contramarcos a ser barnizados deberá aplicarse una mano de sellador antes de instalarse, procurando no olvidar aplicar el sellador en los lomos de la hoja de la puerta.
- g) En el rostro de los contramarcos en contacto con la pared se harán 2 ranuras longitudinales
- h) La estructura inferior de puertas de tambor se hará con miembros escopleados, encolados y clavados, no se permitirá el uso de corrugas.
- i) Los muebles una vez terminados, serán cubiertos con piezas de cartón que los protegerán de salpicaduras, manchas golpes, etc.

2.28.7 PUERTAS DE MADERA DE TAMBOR

2.28.7.1 Descripción

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de las puertas cuya armazón ó bastidor y acabado superficial sea de madera. Estos elementos se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y especificaciones de los planos y se instalarán en los sitios indicados en los planos.

2.28.7.2 Materiales:

La madera a utilizar será caoba sólida, ver detalle en plano D102. A continuación se enumeran los elementos a utilizar en su construcción:

- a) Marco de caoba solida 2"X4" y 1" de espesor. (madera cepillada)
- b) Forro de plywood de 3/16"
- c) Rieles de 1"x6"
- d) Largueros de 1"X6"
- e) Pieza de caoba solida de 1"X3"X20"
- f) Travesaño de 1"X6"
- g) Listones de 1"X1" a cada 2".
- h) Mocheta de caoba de 1"
- i) Pegamento Resistol 850 y pegamento de contacto 500.
- j) Cerradura, clavos, pijas, taquetes de plástico o fibra natural, clavacotes, adhesivos y bisagras de 3" de acero o aluminio.

2.28.7.3 Ejecución:

Las dimensiones de los elementos serán los que fijen los detalles arquitectónicos con exactitud y se tomará en cuenta lo siguiente: el proyecto indicará tipo, calidad, dimensiones y acabados de los materiales a emplear.

2.28.7.4 Proceso:

- a) Los herrajes se colocarán después de aplicar los acabados.
- b) Una vez instaladas las puertas se efectuará la pintura de las mismas con sellador y laca transparente
- c) Las hojas deben tener la tolerancias necesarias para abrir y ajustar correctamente sin producir ruidos y sin necesidad de hacer esfuerzos
- d) Los elementos de madera, mientras se instalan en la obra deben almacenarse en sentido vertical, nunca horizontalmente, retirados del piso, en sitios secos ventilados y protegidos del sol, la humedad, el polvo, las manchas y los impactos de cualquier índole.
- e) Todos los elementos de madera deben protegerse del contacto con cemento, morteros, ácidos u otras sustancias que los deterioren.
- f) Una vez efectuado el acabado final (pintura, laca transparente) se verificará la correcta operación de las partes móviles.

2.28.7.5 Clasificación:

Las puertas podrán ser:

Las puertas de tambor tendrán un espesor de 3.8 a 4 cm, incluyendo el acabado final.

2.28.7.6 Verificación de requisitos físicos de los materiales.

Se verificarán las dimensiones y calidad de la madera, del pegamento, de los perfiles y de los herrajes; que el plástico laminado sea de 1 mm de espesor y que su textura y color del mismo sean uniformes, deberá ser aprobado por el Supervisor.

a) Cuadro de puertas de madera:

CÓDIGO	ANCHO	ALTO	DESCRIPCIÓN
P07	1.00m	2.10m	Tambor 2 hojas, madera de color escogida por el supervisor
P08	2.00m	2.30m	Metálica abatible doble hoja, revestimiento de madera de color
P09	0.90m	2.10m	Tambor 1 hoja, madera
P10	0.80 m	2.10 m	
P11	0.70 m	2.10 m	
P20	1.78m	2.10 m	2 hojas, madera de color escogida por el supervisor
P21	1.90m	2.10 m	
P22	1.92m	2.10 m	
P23	1.88m	2.10 m	

2.28.7.7 Medición para fines de pago:
Las puertas se cuantificarán por pieza colocada.

2.28.8 PASAMANOS DE MADERA

2.28.8.1 Descripción

Ubicado en el noveno nivel del edificio, sobre un barandal de vidrio traslucido
Pasamanos de protección circular de madera, caoba sólida. Se utilizará en el barandal de vidrio tipo M2

2.28.8.2 Verificación de requisitos físicos de los materiales.

Se verificarán las dimensiones y calidad de la madera, y que su textura y color sean uniformes, deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.28.8.3 Medición para fines de pago:

El revestimiento se cuantificará por metro lineal o unidad de acuerdo al elemento.

2.29 CARPINTERÍA METÁLICA

2.29.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo incluido en esta sección se refiere a todas las partes de la obra en que se utilizará metal o similar como material de construcción. Parte de las obras de carpintería de metal serán indicadas en los planos.

2.29.2 TRABAJO INCLUIDO

Sin limitarse a lo indicado, el trabajo incluirá:

- a) Particiones de metal desplegado
- b) Puertas metálicas de lámina troquelada
- c) Puertas metálicas con revestimiento de madera
- d) Puerta metálicas con metal desplegado
- e) Marcos metálicos

2.29.3 GENERALES

- a) Esta sección se refiere al suministro e instalación de los elementos particiones, puertas y marcos en los sitios indicados en los planos. Se incluyen especificaciones generales que describen todos los requisitos y procedimientos necesarios para la ejecución de obra en lámina y perfiles metálicos, así como indicaciones particulares para la ejecución, medición y pago de cada uno de los ítems que anteriormente se relacionan.
- b) Las puertas se construirán en lámina troquelada de 1/16" legítima y malla desplegada del calibre descrito según diseño y especificaciones de los planos de detalle de particiones y puertas, e incluirán todos los elementos para su funcionamiento. No se aceptarán elementos que presenten abolladuras y desperfectos que incidan en un mal acabado de la obra.
- c) Antes de su fabricación el Contratista comprobará las dimensiones reales de los vanos de las puertas y espacios de las particiones.
- d) Los cordones de soldadura utilizados en las uniones serán pulidos y las uniones esmeriladas de manera que una vez pintada la puerta presente un acabado uniforme y continuo. Así mismo la lámina doblada que conforma la hoja de la puerta deberá fijarse firmemente al marco y en ningún punto de la unión deberán quedar luces o perforaciones.
- e) Serán pintadas de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 2.21 concerniente a la pintura de Elementos metálicos, para lo cual, deben estar libres de óxido, polvo, aceite grasa, escamas de laminación, etc.
- f) El contratista deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas removiendo todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, deberán ser removidas mediante el uso de rasquetas, esmeriles eléctricos ó neumáticos.
- g) Realizada esta operación se aplicará la capa de acabado final, según las especificaciones y los colores aprobados por la supervisión.

2.29.3.1 Medida y pago:

Se pagarán por unidad instalada y recibida por el Interventor, en caso de las puertas y por metro cuadrado en las particiones de malla metálica desplegada. El precio unitario debe incluir todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas y demás costos directos e indirectos.

2.29.4 PARTICIONES DE METAL DESPLEGADO

2.29.4.1 Generalidades

El trabajo en esta sección incluye la instalación de los marcos y puertas de metal, así como sus herrajes respectivos.

El tipo de malla a utilizar será de metal desplegado de acero al carbón, planchado. 1 1/2" #9 PR- LCR: 33.8mm LLR: 81.3mm

2.29.4.2 Materiales:

Para dimensiones de las particiones referirse a planos constructivos y de detalle D106. A continuación se enumeran los elementos a utilizar en su construcción:

- a) Contramarco y particiones de tubo estructural de 2"X4"ch 11
- b) Bastidor de tubo estructural de 1"X1" ch 11
- c) Pletina de 2"X1/4"
- d) Malla de metal desplegado

2.29.4.3 Instalación

- a) La instalación de las particiones metálicas deberá ejecutarse estrictamente bajo las recomendaciones del fabricante y estas especificaciones.
- b) Previa instalación, todos los elementos deben ser revisados y corregidos por dobladuras, rayones y fuera de formas. Bajo ninguna circunstancia deben ser instaladas y colocadas las particiones sin usar como referencia los planos, a fin de asegurarse que cada elemento sea sido instalado en la ubicación correcta.

Se deberán hacer las consideraciones tomando en cuenta que las particiones formaran los espacios destinados para cuartos de transformador, generador eléctrico, cuartos de control y bodegas. Es importante que la puerta brinde seguridad a los espacios mencionados, los cuales son de acceso restringido.

- c) Instale los elementos bien alineados, a plomo y asegúrelos de tal forma que mantenga su posición y libertad durante la construcción de otros detalles. Deben emplearse los estándares adecuados para la apropiada instalación, como ser los regidos por el "Standard Steel and Frames for Modular Masonry Construction".

2.29.4.4 Protección y Limpieza

- a) Una vez terminada la instalación de las particiones, proteja las mismas adecuadamente para evitar posibles daños, debido a las actividades de construcción subsecuentes.
- b) Todos los elementos dañados, previa recepción por parte del Supervisor de la obra, serán rechazados y deberán remplazarse de la misma calidad, sin costo alguno para el Propietario. El tiempo adicional que esto incurra no será reconocido como tiempo adicional para el Contratista.
- c) Finalizada la instalación todas las particiones, deberán ser limpiadas con los materiales y solventes recomendados por el fabricante. Remueva del sitio todos los materiales restantes de la instalación.

2.29.5 PUERTAS DE METAL

2.29.5.1 Generalidades

El trabajo en esta sección incluye la instalación de los marcos y puertas de metal, así como sus herrajes respectivos. Ver planos de detalle de puertas en planos.

CUADRO DE PUERTAS METÁLICAS			
CÓDIGO	ANCHO	ALTO	DESCRIPCIÓN
P08	2.00 m	2.30m	Metálica abatible doble hoja, revestimiento de madera de color
P13	0.90 m	2.10m	Metálica abatible una hoja
P14	0.90 m	2.10m	Metálica abatible una hoja forro metálico de lámina 1/16"
P15	0.60 m	2.40m	Metálica abatible doble hoja forro metálico de lámina 1/16"
P16	0.60 m	1.90m	Metálica abatible doble hoja forro metálico de lámina 1/16"
P17	2.00 m	2.40m	Metálica abatible Doble Hoja, metal desplegado (de acero al carbón, planchado, 1 1/2" #9. LCR: 33.8mm LLR: 81.3mm)
P18	1.40 m	2.10m	Metálica abatible doble hoja forro metálico de lámina 1/16"
P19	1.00 m	2.10m	Metálica abatible doble hoja forro metálico de lámina 1/16"

Elementos a utilizar en la instalación de puertas metálicas:

- Lamina troquelada de 1/16" legitima
- Marco de tubo estructural de 2"X4" #11
- Contramarco soporte de tubo estructural de 2"X4 ch 11"
- Pletina de 1"X3/16"
- Pletina de 1-1/4"X1/8"
- Pletina de 2"X3/16"
- Angulo de 1-1/4"X1-1/4"X1/8"
- Bastidor de hoja de puerta de tubo estructural de 2"X1"ch11

P17 Puertas con metal desplegado tipo 3:

- Contramarco de tubo estructural de 2"X4" ch 11
- Marco de tubo estructural de 2"X4" ch11
- Pletina de 2"X1/4" ch11
- Bastidor de tubo estructural de 1"X1" ch11
- Jalador de puerta metálico
- Malla de metal desplegado

2.29.5.2 Instalación

- La instalación de las puertas metálicas y sus herrajes deberá ejecutarse estrictamente bajo las recomendaciones del fabricante y estas especificaciones.
- Previo instalación, todos los marcos deben ser revisados y corregidos por dobladuras, rayones y fuera de formas. Bajo ninguna circunstancia deben las puertas y los marcos ser instalados y colocados sin usar el listado aprobado en los planos para puertas y marcos, a fin de asegurarse que cada puerta y marco haya sido instalado en la ubicación correcta.
- Instale los marcos bien alineados, a plomo y asegúrelos de tal forma que mantenga su posición y libertad durante la construcción de otros detalles. Deben emplearse los

estándares adecuados para la apropiada instalación, como ser los regidos por el “Standard Steel and Frames for Modular Masonry Construction”.

- d) Todas las puertas deben instalarse bien alineadas y planeadas con suficiente libertad para la operación libre, la cual no deberá exceder 1/8” en las jambas y los cabezales.
- e) Los silenciadores de las puertas no deben ser instalados en los marcos, sino hasta que la última capa de pintura haya sido aplicada.
- f) Se deberán etiquetar las puertas de los servicios sanitarios destinados para personas especiales como se indica en los planos. Esta misma puerta deberá incluir en su interior una cadena, varilla o cualquier otro dispositivo para facilitarle la manipulación a la persona con necesidades especiales.
- g) Debe tenerse cuidado a fin de asegurarse que los hoyos para los silenciadores de las puertas no hayan sido rellenos con mezcla, lo cual impediría la instalación de los mismos.
- h) En el caso de la puerta P08 puerta de salida de Emergencia de metal con revestimiento de madera de color, la misma deberá ser aprobada por el Supervisor y será igual al recubrimiento de paredes de auditorio
Barra de empuje de salida de emergencia sin cerrojo con Interruptor. Especificaciones proporcionadas por el fabricante.

2.29.5.3 Protección y Limpieza

- a) Una vez terminada la instalación de las puertas y marcos, proteja los mismos adecuadamente para evitar posibles daños, debido a las actividades de construcción subsecuentes.
- b) Todos los marcos y puertas dañadas previa recepción por parte del Supervisor de la obra, será rechazado y deberá remplazarse de la misma calidad sin costo alguno para el Propietario. El tiempo adicional que esto incurra no será reconocido como tiempo adicional para el Contratista.
- c) Terminada la instalación, todas las puertas y sus marcos deberán ser limpiadas con los materiales y solventes recomendados por el fabricante. Remueva del sitio del trabajo todo el ripio y los materiales restantes de la instalación.

2.30 TRABAJO MISCELÁNEO DE METAL

2.30.1 TRABAJO COMPRENDIDO

Lo especificado en esta sección comprende todos los trabajos a ser ejecutados con metales de acuerdo a los detalles específicos indicados en los planos.

2.30.2 MATERIALES

Los materiales serán libres de defectos que disminuyen su resistencia, apariencia y durabilidad; úsese la mejor calidad comercial para los propósitos especificados, hechos con propiedades estructurales capaces de resistir esfuerzos y tensiones a las cuales estén sujetos normalmente.

Protéjase los metales de daños en el taller, en el camino a la obra y hasta que estén colocados en su lugar, inspeccionados y aceptados.

Calibres especificados aquí y en los planos; se refieren a normas norteamericanas. Los calibres especificados son tamaños mínimos.

2.30.2.1 Acero:

Acero Estructural: ASTM, 47

Acero Arquitectónico: (Architectural Steel) a menos que se indique de otra manera: (Mild Steel).

a) Tuberías de Acero: ASTM, A53

b) Pernos, tuercas: ASTM, A307.

2.30.3 MUESTRAS

Sométase muestras de los materiales a usarse bajo esta sección para su aprobación.

2.30.4 DIBUJOS DE TALLER

Sométase dibujos de taller del trabajo a efectuarse.

2.30.5 VERIFICACIÓN DE CONDICIONES EN LA OBRA

Verifíquese todas las medidas en la obra cuando sea necesario para que el trabajo fabricado encaje en la obra.

Previo a comenzar el trabajo de instalación, verifíquese el trabajo adyacente y hágase las correcciones necesarias para asegurar un encaje perfecto.

2.30.6 FABRICACIÓN E INSTALACIÓN

2.30.6.1 General:

Hágase el trabajo con suficiente tiempo para no atrasar los demás trabajos. Hágase todo el trabajo de manera adecuada.

2.30.6.2 Fabricación

Hágase el trabajo de acuerdo con los detalles en los planos y los dibujos de taller aprobados, con líneas rectas limpias y verdaderas, perfiles nítidamente definidos. Las superficies de metal deberán quedar lisas a menos que se indique lo contrario.

Hágase las juntas de tal, manera que queden secciones resistentes, rígidas y parejas. Las juntas de 90° deberán hacerse en cortes de 45°.

Las soldaduras deberán ser continuas o en puntos como se indique, con la cara aparente de la soldadura lisa y al ras. Juntas aparentes, bien hechas, donde sea indicadas.

2.30.7 ANCLAJES

Úsense los accesorios especificados, de la manera que se indique.

2.30.8 SOPORTES

Instálense todos los soportes, esquineras, ángulos, pernos y demás accesorios rígidamente conectados al metal y a la mampostería u otra construcción.

2.30.9 CONEXIONES DE ANCLAJE

Excepto donde se indique de otra manera; o donde el trabajo esté fabricado integralmente, fíjese a la mampostería por medio de taquetes de expansión o de mariposa (expansión or Toggle Bolts). No se permitirán tacos de madera en la mampostería.

2.30.10 DUCTOS DE BASURA

Lámina de hierro $e=1/8"$ a los 4 lados y puerta proyectable de acero inoxidable.

Ubicación indicada en planos.

2.30.11 ESCOTILLA EN CUARTO DE MAQUINAS

El acceso a los cuartos de maquinas de los elevadores serán puertas abatibles de acero inoxidable.

Ubicación indicada en planos.

2.30.12 PINTURA

2.30.12.1 General:

Pintura en Superficies Metálicas

Se establecerá un sistema de pintura formador de película que consecuentemente permitirá la protección de los elementos metálicos por un periodo mínimo de 6 años, sin necesidad de mantenimiento; este sistema de pinturas se hará siguiendo los siguientes pasos.

Preparación de la Superficie:

Todos los Insumos y elementos metálicos fabricados en el taller, deberán estar libres de polvo, grasa, suciedad, abolladuras y rayones, únicamente se aceptarán materiales que por su manufactura vengan con recubrimiento de aceite necesario para su elaboración.

La adecuada preparación del sustrato es por sí solo el factor más importante, ante lo cual es necesario tratar la superficie para asegurarse que esté libre de contaminación, seca, limpia, libre de polvo, grasa, hongos, o algas.

Sobre superficies de hierro galvanizado se puede aplicar directamente. En superficies de metal oxidadas se recomienda eliminar todo foco de corrosión utilizando cepillo de acero y lija.

Una vez que el material ó el producto proveniente del taller estén libres de todos los elementos listados en el párrafo anterior, se procederá a aplicar al material o producto una limpieza

completa usando inicialmente toallas o tela suave para quitar todo vestigio de aceite u oxido que haya adquirido el material debido a la humedad relativa del aire.

Si la capa de oxido es más gruesa debido al tiempo de almacenaje en la obra, se quitará el oxido mediante el siguiente procedimiento:

1. Si la capa de oxido es muy fina, se hará mediante la aplicación de un producto desoxidante hasta dejar el material libre de oxidación.
2. Cuando la capa es del tipo de escama, se hará mediante un lijado manual o mecánico, sin que se produzcan ralladuras en el metal.
3. Si existe la presencia de alguno de los elementos antes mencionados es indispensable su eliminación, por medio de un método manual o mecánico. Es imprescindible que el sustrato esté firmemente adherido.
4. En elementos provenientes del taller, se deberán pulir las áreas soldadas, de tal forma que se quiten en su totalidad las escorias y su superficie presente una apariencia gris brillante.

Aplicación del sistema de Pintura

1. Una vez que se haya realizado la preparación de la superficie, inmediatamente se aplicará de forma generosa mediante el método de pistola de aire, una película de Primer, base alquídica como primera capa, la cual deberá cubrir completamente la superficie de metal, debiendo prestar mucha atención a las esquinas y elementos que se hallan soldado y pulido.
2. Se deberá procurar que el secado de esta base cumpla con los requisitos de secado que recomienda el fabricante.
3. Posteriormente se aplicará como base anticorrosiva una pintura del tipo minio rojo alquídico libre de Plomo. Aplicar generosamente con brocha, rodillo o pistola. Evite aplicar en superficies cuya temperatura sea inferior a 10°C (50°F). Para aplicaciones exteriores y ante amenaza de lluvia considerar que el producto requiere de 6 horas mínimo de secado para no ser afectado por la lluvia. No se recomienda para inmersión y en la aplicación directa sobre metal galvanizado o de aluminio. Este anticorrosivo sirve como base a la pintura de esmalte de acabado final.
4. La pintura de acabado final será de esmalte satinado, el cual se aplicará, para todos los elementos interiores que no tengan contacto con la humedad y pintura automotriz para todos los elementos metálicos exteriores ó que tengan contacto con la humedad.
5. El numero de capas del acabado final, se harán conforme a las normas establecidas por el fabricante para tener un acabado de alta calidad.
6. Los colores de las pinturas para elementos metálicos ya sea para interiores ó exteriores serán seleccionados por la supervisión.

7. Todos los trabajos de pintura para elementos metálicos deberán ser protegidos de golpes o daños, hasta su recepción por parte de la Supervisión.

2.31 **TRABAJO MISCELÁNEO DE ALUMINIO Y VIDRIO**

2.31.1 TRABAJO INCLUIDO

El trabajo incluido en esta sección comprende todas las obras de ventanería y puertas, de aluminio y vidrio indicadas en los planos.

No se incluyen elementos especiales de seguridad detallados en los planos y proporcionados por el Propietario para su instalación por parte del Contratista.

2.31.2 MUESTRAS Y DIBUJOS DE TALLER

Antes de proceder a su fabricación deberá someterse a la aprobación del Supervisor muestras de cada uno de los materiales a ser empleados.

Deberá someterse para su aprobación por parte del Supervisor, dibujos de taller que indiquen variaciones en relación con lo diseñado o especificado.

Los dibujos de taller indicarán secciones en escala natural, espesor y calibre del metal, soportes, método de anclaje, tipo y espaciamiento de los elementos de anclaje, detalle de los perfiles, dispositivos y métodos para colocación de vidrios.

2.31.3 REQUERIMIENTOS DE TIPO GENERAL

- a) Los elementos de amarre, refuerzo y fijación de las piezas de aluminio, serán ocultos y deberán pasar desapercibidos en las superficies terminadas.
- b) Las uniones y esquinas de piezas de aluminio serán selladas y herméticas.
- c) Las ranuras que recibirán los vidrios deberán tener drenaje hacia el exterior.
- d) El aluminio deberá instalarse convenientemente protegido por revestimiento protector claro, incoloro y que no afecte el color natural del material, deberá tener suficiente espesor para proteger al aluminio de la acción de los morteros.
- e) El perímetro de los vidrios, antes de su instalación deberá ser limpio antes de aplicársele cualquier sellador o empaque.
- f) Al colocar los vidrios, estos deberán centrarse en el boquete, los espacios recomendados para ajuste deberán mantenerse en los cuatro lados.
- g) Todo el trabajo de aluminio y vidrio, tanto en lo referente a la fabricación como a la instalación, será hecho por Contratista especializado y con larga experiencia en la ejecución de trabajos similares.
- h) El montaje de puertas y ventanas será realizado por obreros especializados en esta materia y aprobados por el Supervisor.
- i) En la instalación de ventanería especial se seguirán las indicaciones del fabricante.

2.31.3.1 Medida y pago:

Las puertas y ventanas incluyendo los vidrios se pagarán por unidad instalada y aprobada por el

Supervisor. El precio unitario debe incluir todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas y demás costos directos e indirectos.

2.31.4 MATERIALES

2.31.4.1 Aluminio:

Para propósitos de designar tipo y calidad, los dibujos y especificaciones se basan en productos de Anaconda Aluminum Co o similar aprobado por el Supervisor.

Todas las secciones de aluminio expuestas estarán libres de rayones o cualquier otro defecto.

El aluminio deberá ser tratado para cumplir lo especificado, acabado Alumite 204 RI Standard.

Los marcos, miembros de transición, uniones, adaptadores y montantes serán de aluminio extraído de aleación y temple 6063- T5 (AWWA) calibrados por presión y de un espesor no menor de .064 pulgadas, reforzados con nervios del mismo metal. El cabezal tendrá gotero integral.

Todos los tornillos, componentes internos y piezas misceláneas de cierre o atadura serán de acero inoxidable, cromados o recubiertos de cualquier material anticorrosivo de suficiente resistencia para realizar la función que les corresponde.

Todos los miembros de los marcos serán provistos de un sistema de vidriado al ras (Flush Glazing) en todos los lados, sin tener baquetas proyectadas.

Los miembros verticales de aluminio estructural que venzan claros mayores de 4m. Entre apoyos serán reforzados internamente con el perfil de hierro conforme las especificaciones del fabricante.

a) Montaje:

- Antes de su fabricación, el Contratista deberá rectificar las medidas reales de los vanos.
- No se aceptarán ninguna separación entre el muro y el perfil. Cualquier especificación o embone que pueda requerirse será ejecutada por el Contratista por su cuenta.
- Todos los materiales especificados en esta sección deberán ser colocados en su sitio correcto, tal como se muestra en los detalles, se colocarán completamente a plomo, escuadra y nivel; y la propia alineación y elevación con los otros trabajos.
- Las uniones entre los marcos se harán de manera uniforme y encaje perfecto. Las uniones entre el aluminio y la mampostería o estructura, así como los marcos, serán debidamente enmasilladas para evitar filtraciones de agua.
- Los materiales serán atornillados en su sitio usando tacos de plomo o plástico, o abrazaderas de metal.
- Antes de colocar las molduras, éstas serán cortadas lo más ajustadas posibles, para asegurar una junta perfecta.

El Contratista deberá proteger todo el trabajo de aluminio para evitar manchas de cemento o repello, ácido o golpes.

b) Marcos de aluminio

Para la ventanearía, todos los perfiles a utilizar deberán ser de aluminio. Las piezas se harán con las dimensiones de perfiles indicados; todas las cotas plasmadas en los planos deberán ser verificadas por el Contratista directamente en la obra, antes de fabricar las piezas; todos los ajustes a estas piezas son imputables al Contratista.

Las ventanas deberán tener holguras y juntas de dilatación para absorber los movimientos debido a diferenciales de temperatura en la obra o durante el traslado de los elementos del taller de fabricación a la obra. Las juntas no mayores a 3 mm se deberán sellar con silicona transparente.

Aquellos elementos que no puedan ensamblarse permanentemente en el taller, se unirán temporalmente marcándose para después desarmarse; el empaque se hará de manera que resulte fácil y rápida su instalación en la obra.

Todas las superficies expuestas deberán ser cuidadosamente emparejadas, de modo que tengan continuidad aparente en las líneas de diseño.

c) Protección:

El Contratista será responsable del mantenimiento de los elementos contemplados en esta especificación hasta la recepción final de las obras, debiendo sustituir o reparar (a criterio del Supervisor), si sufriera algún tipo de daño que afecte su funcionamiento, durabilidad o apariencia.

2.31.4.2 Vidrio:

a) Vidrio Común

Las calidades y espesores del vidrio se refiere a la especificación USGM en lo que se refiere a requisito (USGM: United States Glass Manufactures). Otras calidades y requisitos se refieren a cánones reconocidos.

No se quiten las etiquetas del vidrio y los espejos hasta que estos hayan sido inspeccionados y aprobados. El vidrio será traslucido y con acabado sandblasted según se indique en planos. Será Pittsburg Flota Glass 1/4" de espesor maca P.P.G. Industries o similar.

Este trabajo incluye: Paredes interiores en Oficinas es vidrio claro laminado, sandblasteado. Vidrio de 6 mm con marcos de aluminio 2" x 4".

b) Vidrio Insulado (DVH)

Compuesto por dos piezas de vidrio con cámara de aire intermedia (o DVH: Doble Vidriado Hermetico) Pilkington Energy Advantage Low-E o similar. Color azul o el que determine el propietario.

Todo el sistema de vidrio insulado, vidrio Pilkington Optifloot Claro, de 6mm laminado, cara interna mas cámara de aire de 12 mm, vidrio Artic Blue Pilkinton de 6mm cara exterior. (Doble cara y cámara de aire intermedia).

Propiedades:

La capacidad de aislación térmica de un DVH manufacturado con un vidrio de baja emisividad es un 35% mejor que cuando se emplea ambos paños de vidrio usual. El valor K de transmitancia térmica para unidades con una cámara de aire de 12 mm de ancho con vidrio normal es 2,8 W/m²K y con vidrio de baja emisividad el K es igual 1,8 W/m²K.

En la práctica esto significa que utilizando un DVH se puede duplicar la superficie vidriada sin que ello signifique aumentar las pérdidas o ganancias de calor.

Este trabajo incluye: Ventanal Principal en fachada, Sistema de muro cortina vertical y horizontal oculto ventanas superior proyectable con marco oculto según detalle.

c) Clases de vidrio de seguridad (vidrios a baja altura)

Cada clase de vidrio de seguridad tiene por objeto indicar su aptitud para resistir diferentes impactos.

La Norma IRAM 12.5591 clasifica a los vidrios según las clases A-B-C adoptando los mismos criterios utilizados por las normas europeas, siendo la Clase A la más resistente y la Clase C la menos resistente.

La clase de vidrio requerido para una aplicación está dada por un criterio normativo basado en la experiencia, la función del paño de vidrio y en su posición relativa respecto de la trayectoria probable de una persona respecto de un paño de vidrio en posición vertical. La magnitud del impacto de una persona no es el mismo si se trata de un vidrio colocado al pie de una escalera que si se trata de una puerta vidriada en un pasillo.

d) Generalidades de los trabajos en vidrio:

Vidrio Quebrado:

Repóngase todo el vidrio, quebrado durante la ejecución del trabajo o por mala instalación, sin costo adicional para el Propietario.

Dimensiones:

Obténgase las dimensiones el vidrio en la obra o del fabricante de los marcos donde se colocará el vidrio. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad verificar todas las dimensiones de vidrio a ser colocado en la obra.

Instalación del vidrio:

Instálese el vidrio ya sea por medio de clips, mastiche o tiras de vinilo de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes de las ventanas; marcos y puertas, tal como se indique en los dibujos.

Protección y Limpieza:

- Una vez que el vidrio haya sido completamente instalado provea banderolas cruzadas, alejadas de la cara del vidrio con un patrón claro de "X" a través de la abertura, o marque el vidrio con pintura que sea fácilmente removible una vez haya sido recibidos por el Supervisor. La protección plástica que trae el aluminio, deberá retirarse una vez finalizadas toda actividad que pudiera manchar el aluminio, por lo que no se recibirá ventanería que presenten daños de esta naturaleza.
- Después que toda la construcción haya sido terminada, la inspección final realizada y la posibilidad de quebradura haya sido reducida al mínimo, remueva todas las marcas y banderolas, limpie el vidrio completamente removiendo toda la pintura, manchas y

puntos. Vidrios dañados antes que el proyecto haya sido aceptado por la Supervisión, deberá ser remplazado con vidrio de la misma calidad sin costo adicional para el Propietario.

- Remueva los materiales excedentes y escombros del sitio del proyecto.

Aceptación del trabajo:

No será aceptado el vidrio que no haya sido colocado correctamente o no llene los requisitos de su grado o calidad, repóngase dicho vidrio sin costos adicional para el Propietario.

2.31.5 PAREDES DE VIDRIO Y ALUMINIO

Esta actividad incluye los trabajos de paredes de aluminio y vidrio laminado translucido a menos que se indique lo contrario en planos de acabados, de 6mm, con junta a hueso, tipo Pilkington o similar, con zócalo de Perfil de aluminio de 4"

Máxima longitud de Módulos=1.20 m

Ventanas proyectables en la parte superior variables de 0.379 a 0.90m

Para las dimensiones exactas de cada pared ver planos de detalles del D103 a D105.

2.31.6 PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO

Las especificaciones descritas deben cumplir con las normas y estándares producidos por:
ALUMINUM ASSOCIATION (AA)
AMERICAN ARCHITECTURAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (AAMA)
AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

2.31.6.1 Generalidades:

Las puertas de vidrio y marco de aluminio serán del tipo signaline-Modelo 72 con herrajes Standard de fábrica.

Todas las puertas llevarán cerrador automático oculto del tipo Jackson Concealed Over jead Closer 90° hold Open Modelo 20-330.

CUADRO DE PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO			
CÓDIGO	ANCHO	ALTO	DESCRIPCIÓN
P01	1.50m	2.70m	Aluminio abatible Doble Hoja, Vidrio de 1/4" transparente
P02	2.00m	2.10m	Aluminio abatible Doble Hoja, Vidrio de 1/4" transparente
P03	0.90m	2.10m	Aluminio abatible una Hoja, Vidrio de 1/4" transparente
P06	1.20m	2.10m	Aluminio abatible Doble Hoja, Vidrio de 1/4" transparente

2.31.6.2 Alcances del Trabajo

El Contratista debe suministrar e instalar todas las puertas y marcos de aluminio así como artículos relacionados, los que deben quedar debidamente nivelados incluyendo todos los

accesorios “Cerrajería de Puertas” completas y operables, todo en concordancia con los requerimientos de los documentos de contrato.

2.31.6.3 Entrega, Almacenaje y Manejo

Los materiales entregados deben inspeccionarse para verificar su calidad y su estado físico.

El descargue y almacenaje del material debe realizarse con el mínimo de maniobras posibles. Debe proveerse un espacio para el almacenaje que sea seco y con ventilación adecuada, libre de polvo y agua y fácilmente accesible para inspección y manejo. El material debe colocarse sobre plataformas de material no absorbente o madera. La superficie acabada debe protegerse durante el transporte, manejo y entrega utilizando los métodos descritos por el fabricante.

2.31.6.4 Materiales

Debe proveerse las puertas y marcos de aluminio en el tamaño y lugares indicados en los planos. Las puertas y marcos deberán ser provistos con todos los anclajes, vidrio y accesorios.

2.31.6.5 Instalación

Las puertas deberán ser aseguradas y ancladas en una condición recta, centrada y nivelada, sin distorsión de los componentes del marco o panel y en estricta concordancia con los detalles e instrucciones dadas por el fabricante y los requerimientos siguientes:

- a) Los componentes deberán ser alzados rectos, seguros, a nivel, a escuadra y en alineamiento apropiado.
- b) La instalación deberá ser resistente a la intemperie con todos los bordes sellados. Para ello se proveerá de tiras para intemperie a los lados y umbral de las puertas.
- c) Donde el aluminio este en contacto con concreto deberá utilizarse algún tipo de sellador para que esta unión quede hermética.

Las puertas deberán operar libre, suave y silenciosamente y tener una tolerancia en los resquicios de 3/32” en la parte superior y 1/32” en los lados.

2.31.6.6 Protección

Después de la colocación e instalación el Contratista deberá proteger las superficies expuestas y acabadas de cualquier daño hasta la aceptación final de todo el trabajo.

2.31.6.7 Limpieza

El Contratista deberá ser responsable de la remoción de los materiales de protección y limpieza con agua limpia, agua con jabón o detergentes caseros según sea requerido.

El Contratista deberá ser responsable por el daño resultante del uso de materiales de limpieza inapropiados.

2.31.6.8 Pruebas de Campo

El contratista realizará las inspecciones necesarias para asegurar la calidad del producto instalado. Cuando en opinión del Supervisor las actividades de construcción e instalación no estén siendo controladas adecuadamente él podrá parar la operación hasta que se hagan los correctivos necesarios. La Supervisión realizará pruebas e inspecciones de chequeo de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

2.31.7 VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO

2.31.7.1 Referencias

Las especificaciones elaboradas cumplen con las normas y estándares de:

ALUMINUM ASSOCIATION (AAMA)

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

2.31.7.2 Alcances del Trabajo

En el presente capítulo normará el suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios que proporcionará el Contratista para ejecutar la construcción de las ventanas de estructura de aluminio y vidrio indicados en los planos y estas especificaciones.

2.31.7.3 Generales:

El material de ventanas de vidrio fijo y proyectables será C- slot 1 3/4" x 4 con espesor de pared no menor de 1/8 similar al fabricado por Anaconda Aluminum Co. Los materiales estarán libres de defectos que afecten su fuerza, durabilidad o apariencia y serán de la mejor clase para los fines especificados.

Todo el perímetro de la ventana será impermeabilizado con un sello vinílico. Se proveerá un aislante vinílico donde quiera que las superficies de aluminio tengan contacto con otras superficies metálicas. Todo el material será nuevo.

Las ventanas tendrán un marco completo de aluminio de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, previa verificación en la obra.

2.31.7.4 Características

- a) Toda la ventanería será fabricada con perfiles de aluminio.
- b) El sistema de dicha perfilería se regirá de acuerdo a las normas más exigentes con respecto a presión de aire y filtraciones de agua.
- c) Los tornillos de ensamblaje, instalación y herrajes deberán ser de acero inoxidable de alta resistencia a la corrosión.
- d) Accesorios: deberán ser cubiertos por cualquier defecto de fábrica.

2.31.7.5 Requerimientos de Desempeño

- a) Desempeño Estructural: La prueba estructural en unidades de ventanas será para una carga positiva (hacia adentro) y una carga negativa (hacia fuera) de acuerdo con ASTM E 330. Después de probada no deberá haber vidrios quebrados, daños permanentes a los seguros, mecanismos de operación o cualquier otro daño que haga que la ventana sea inoperable. No deberá haber deformaciones permanentes al marco en exceso de lo establecido por AAMA 101 para los tipos de ventanas especificadas.
- b) Infiltración de aire: la cantidad de infiltración de aire no deberá exceder a la establecida por AAMA 101 para cada tipo de ventana cuando se pruebe de acuerdo con ASTM E283.

- c) Penetración de agua: la cantidad de penetración de agua no deberá exceder lo establecido por AAMA 101 para cada tipo de ventana cuando se pruebe conforme lo indicado por ASTM E 547 o ASTM E 331.

2.31.7.6 Materiales

Las ventanas de aluminio consistirán en unidades completas incluyendo el bastidor o marco de ventana, vidrio, marco, accesorios y tiras para intemperie.

Las ventanas deberán cumplir con AAMA 101. Las ventanas operables permitirán el aseo de las ventanas desde la parte interior del edificio.

2.31.7.7 Tipos de Ventana

- a) Ventanas fijas: las ventanas de aluminio fijas deberán cumplir con AAMA 101, tipo f'c20, marco no –operable completa con las provisiones para la instalación del vidrio en el proyecto.

2.31.8 PUERTAS Y CORTINAS DE VIDRIO

CUADRO DE PUERTAS DE VIDRIO			
CÓDIGO	ANCHO	ALTO	DESCRIPCIÓN
P04	2.00m	2.70m	Abatible Doble Hoja, Vidrio de 1/4" transparente. Estas puertas llevarán vidrio oscuro al igual que la cortina de vidrio.
P05	1.60m	2.70m	Corrediza Doble Hoja, Vidrio de 1/4" transparente
P12	2.40m	2.70m	Corrediza Doble Hoja, Vidrio de 1/4" transparente (Balcón de Rectoría)

Las dimensiones y distribución de las cortinas de vidrio serán las especificadas en planos de ventanas D103, D104 y D105.

2.31.8.1 Instalación

- Las ventanas de aluminio se instalarán conforme a las instrucciones del fabricante. Todas las ventanas serán instaladas y fijadas rígidamente de acuerdo a la práctica para este trabajo, quedando en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación.
- Use sólo personal experimentado para hacer el trabajo, acorde con lo aprobado en los dibujos de taller y especificaciones.
- Superficies de aluminio en contacto directo con concreto, mampostería, madera, u otros materiales metálicos disimilares serán protegidas con algún tipo de material protector para evitar el contacto directo entre superficies disimilares.
- La instalación completa de las unidades deberá ser hecha herméticamente.
- Durante la instalación no se deberá manchar las ventanas con mortero. El Contratista proveerá el método de proteger las ventanas durante su instalación y posteriormente hasta tanto la obra sea aceptada.
- El Supervisor exigirá la reposición de cualquier material que presente defectos de

fabricación o que hubiera sido dañado en la obra.

- g) Las ventanas se colocarán a plomo con las caras de las paredes, se utilizarán los materiales necesarios para fijar adecuadamente a la ventana, para que cuando ésta sea sometida a movimientos de la edificación a presiones específicas de viento, se pueda mantener en su posición.
- h) Las ventanas se instalarán a plomo siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante.
- i) La ventana se ajustará para un funcionamiento apropiado después de la instalación.
- j) Se proporcionarán y aplicarán selladores para evitar la filtración de agua, corriente de viento o rayos de luz, en todas las uniones, intersecciones y perímetro expuesto. Se eliminará el exceso de selladores de toda la superficie y todas las juntas se presentarán completamente limpias y lisas.
- k) Los tamaños y características de cada ventana se indicarán en los planos según detalle.

2.31.8.2 Anclajes:

- a) Se suministrarán los anclajes, platinas, varillas, barras, pernos, tuercas, tornillos, que se requieran para completar el trabajo debidamente instalado, los cuales serán de acero inoxidable.
- b) Cada ventana tendrá por lo menos dos piezas de anclaje en cada miembro del marco.
- c) Los componentes del marco serán fijados mecánicamente. El marco y la hoja de la ventana corrediza, se ajustaran completamente sobre el riel.

2.31.8.3 Inspección

- a) Condiciones de trabajo. Todas las aberturas serán apropiadamente preparadas y estarán a plomo, en el nivel y localización que se señala en los planos.
- b) Todo el material, accesorios y su colocación en la obra deberán someterse a la aprobación del Supervisor antes y después de ser colocados. Todas las dimensiones deben ser comprobadas en la obra.

2.31.8.4 Pruebas de Laboratorio y Campo

- a) El Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias, basado en estas deberá tomar las medidas correctivas indicadas por el Supervisor. Cuando en su opinión las actividades de construcción e instalación de ventanas de aluminio y vidrio no estén siendo controladas adecuadamente él podrá parar la operación hasta que se hagan los correctivos necesarios.
- b) El Supervisión realizará las inspecciones y pruebas de chequeo de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

2.31.8.5 Ajuste y limpieza

Después de completar la instalación de las ventanas, éstas se inspeccionarán, ajustarán y pondrán a funcionar correctamente; además estarán limpias, libre de etiquetas, polvo, etc.

2.31.8.6 Garantías

- a) El contratista asumirá la responsabilidad y garantizará por tres años el funcionamiento satisfactorio de todas las ventanas.
- b) Cualquier deficiencia de algún material que no se encontrará especificada será corregida por cuenta del Contratista responsable, durante el período de garantía.

2.32 **CERRAJERÍA**

2.32.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo requerido es esta sección comprende todos los elementos de cerrajería necesarios para completar el trabajo indicado en los planos.

Suminístrese la mano de obra y materiales para completar el trabajo de instalación de la cerrajería, donde se indique en los planos.

Inclúyase los tornillos necesarios, tornillos especiales, pernos, pernos especiales, taquetes de plomo o fibra y otros artículos para una instalación adecuada.

Toda la cerrajería será, de encaje perfecto, uniformidad de color y libre de imperfecciones que afecten la utilidad o la apariencia.

Cerrajería y accesorios para puertas de aluminio y vidrio, hechas por el mismo fabricante de las puertas, del tipo, calidad y diseño que se indique en la sección de trabajo de aluminio.

Llaves maestras. A menos que se indique específicamente lo contrario, cada cilindro (cylinder lock) de cada picaporte deberá tener una llave diferente.

2.32.2 MATERIALES

El contratista considerará en su oferta todos los elementos de cerrajería de la obra y presentara para su aprobación al Supervisor, catálogos y muestras de la cerrajería que el incluyó en su oferta, basándose en los siguientes patrones de calidad:

- a) Toda la cerrajería será de fabricación norteamericana tipo "HEAW DUTY" conforme lo indicado en el cuadro de puertas.
- b) Suminístrese 2 juegos de llaves para cada picaporte, 4 juegos de llaves maestras para cada piso.
- c) Márquese o estámpese las llaves para su identificación tal como se indique, apúntese en el cuadro de llaves del sistema de control de llaves.
- d) Las instrucciones y especificaciones de los fabricantes cuya cerrajería y accesorios van a usarse forma parte de estas especificaciones.

2.32.3 INSTALACIÓN

2.32.3.1 Localización de la cerrajería

A menos que se indique de otra manera en los planos, colóquese la cerrajería de la siguiente manera:

- a) Picaportes de Interiores: a 1.00 cms. del piso acabado al centro del pomo.
- b) Para puertas exteriores: 1.00 cms. (del piso acabado)

- c) Jaladores (door pulls): 102 cms. (40") del piso acabado al centro del cilindro.

2.32.3.2 Instalación de Cerraduras y Herrajes

- a) Deberá instalarse todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas, ventanas, etc., indicados en los planos y estas especificaciones.
- b) Los herrajes se instalarán de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.
- c) Con anterioridad a la aceptación final, todas las puertas estarán alineadas y el herraje ajustado de modo que las puertas operen libremente sin tener que forzarlas.
- d) Todas las cerraduras serán de la marca indicada por el Supervisor o las indicadas en los planos.
- e) Las chapas y cerraduras serán todas de primera calidad y su colocación se hará conforme a las indicaciones que aparecen en los catálogos del fabricante, empleando para ello personal experto en la materia.
- f) Todas las cerraduras que presenten desperfectos ó dificultades en el manejo deberán ser cambiadas por cuenta y cargo del contratista.
- g) El contratista deberá entregar las cerraduras con 2 llaves cada una y estas llevara una ficha explicativa de la puerta correspondiente.

2.32.4 MUESTRAS

Cuando el Contratista solicite la aprobación de algún fabricante de cerrajería en sustitución del especificado deberá facilitar al Supervisor una línea completa de la cerrajería que se propone usar. Sustitúyase las muestras que no son satisfactorias por otras hasta que toda línea haya sido aprobada.

No se hagan pedidos hasta que se haya obtenido la aprobación de las muestras. Márquese cada muestra de manera que quede bien identificada.

2.32.5 SISTEMA DE CONTROL DE LLAVES

Sumínístrese un sistema aprobado para el control de llaves de un sistema central.

Constrúyase un gabinete de madera con puertas dobles, con un candado para cerrarlo, con ganchos suficientes en el interior para colgar todas las llaves.

Colocar etiquetas de fibra, forma, circular o como se apruebe, márchense todas las llaves.

Colóquese una lista de todas las llaves en el interior del gabinete. Entréguese duplicados de la lista al propietario. Entréguese al Propietario los gabinetes al entregarle el edificio.

Correrá por cuenta del Contratista General la instalación (empotrada) de las cajas de llaves del reloj del vigilante: las estaciones serán marcadas por el Contratista del sistema de seguridad.

2.32.6 VERIFICACIÓN DE CANTIDADES

Toda la cerrajería será entregada en la obra y marcada debidamente para su identificación.

Antes de almacenarse deberá inspeccionarse y verificar las cantidades.

2.33 BARANDALES

Los barandales serán ubicados según los planos, para detalles más específicos sobre su diseño ver planos de detalle.

- a) Barandal Tipo B1
 - Elementos verticales de tubo de acero estructural de 1 1/4" de diámetro a cada 2.00 metros, sujetas con 2 varillas de hierro de 3/8" con longitud de 6", con soldadura 6013 e=3/8", embebidas en una base de concreto sección de 0.15X0.15 m.
 - Elemento horizontal de tubo de acero estructural de 2" de diámetro a 90 cm de altura final desde nivel de piso terminado.
 - Detalles de elementos horizontales con tubo de acero estructural de 1"X1".

- b) Barandal exterior (detalle en plano D116)
 - Tubo de 4" como poste de inicio, esquinas, final y pasamanos a altura de 1.20m
 - Cable tensor de 3/8" a 80cm de altura
 - Cable tensor de 3/8" a 40cm de altura

- c) Barandal Tipo M1
 - Elementos verticales: vidrio de 6mm translúcido junta a hueso de 75 cm de alto
 - Elemento horizontal: pasamanos de protección circular de aluminio
 - Pretil de 10X90 cm de alto, con 45cm sobre el nivel de piso terminado, ver detalle en plano D116.
 - En el nivel 9 el pasamanos tendrá protección circular de madera
 - El pretil de 10X90 cm de alto estará revestido con entablado de madera.

- d) Barandal Tipo M2
 - Elementos verticales: vidrio de 6mm translúcido junta hueso de 75 cm de alto
 - Elemento horizontal: pasamanos de protección circular de aluminio
 - Pretil de 10cm X 90 cm de alto, pero al estar ubicado en una sección curva el pretil será variable.

- e) Barandal en Azotea
 - Pasamanos de tubo HG de 4"
 - Botagua con lamina metálica de 3/32"
 - Empotrado en pretil de borde de 0.20X1.80 m, con altura de 0.90m

- f) Barandal en escaleras de núcleos de circulación (detalle en plano D117)
 - Pretil de concreto con espesor de 10cm.

- g) Todos los barandales que sean fabricados con tubería de hierro, deberán protegerse contra la corrosión de acuerdo a lo estipulado en el artículo 2.21 referente a pinturas en materiales metálicos, los barandales de tubería de Hierro galvanizado, se tratarán de acuerdo a la especificación para este tipo de material.

2.34 ESTRUCTURAS METÁLICAS

2.34.1 GENERALES

El acero empleado en los elementos estructurales como vigas, tensores, joist, etc., cumplirá con lo que indica la AISC, y las especificaciones en cuanto a dimensiones y resistencias se indicarán en los planos.

a) Materiales:

Los materiales deben cumplir las especificaciones indicadas en los planos y el supervisor podrá solicitar que se presenten documentos que certifiquen la calidad solicitada.

b) Bases de Acero y de Hierro:

Los emparrillados, placas de apoyo de acero laminado, bases de hierro o acero fundido y pernos de anclaje deberán ser colocados y acuñados por el contratista a fin de obtener niveles exactos y fijados según diseño estructural y detalles de planos.

c) Espacio de Operación:

El contratista debe tener el espacio suficiente en el lugar de la obra para colocar sus plumas, malacates y otros equipos necesarios para el montaje.

d) Tolerancias:

Debe esperarse algunas variaciones en las dimensiones finales de una estructura de acero terminada con respecto a las del diseño. Si no se especifica de otra manera, éstas se consideran dentro de los límites de una buena práctica, siempre que el efecto acumulativo no afecte considerablemente el diseño, de lo contrario, el contratista asumirá la responsabilidad de rectificar el error, y el costo será cubierto por el mismo. El montaje de estructuras de acero y las piezas individuales se consideran a plomo, niveladas y alineadas si el error no excede en 1:500.

e) Fin del Montaje:

El supervisor, inmediatamente al terminar el montaje, por cualquiera de los medios que crea conveniente, determinará si el trabajo (incluyendo todos los cerramientos unidos a la estructura, con o sin tolerancias de ajuste), está a plomo, alineado, nivelado y propiamente arriostrada.

Si el supervisor no está de acuerdo, inmediatamente se lo notificará al contratista solicitando la corrección debida, sin que por ello signifique costo adicional al ofertado.

f) Pintura:

Las estructuras tendrán dos manos de pintura anti-corrosiva de distinto color, aprobado por el Supervisor, la primera será aplicada a todas las piezas antes de ser armadas y retocada después de armar y aplicar la segunda mano, ambas puestas en el taller. Se deberán corregir los desperdicios que sufra la pintura durante el montaje. Las superficies expuestas se pintarán de acuerdo a especificaciones.

2.34.2 GRILLA DE ROMBOS (RETÍCULA EN FACHADA)

2.34.2.1 Descripción

Esta actividad se refiere a los detalles con estructura metálica en las fachas del edificio. La retícula se formara con tubo de 15X40 cm y con grosor mínimo de 1/16". En las zonas donde este en contacto con el parapeto de concreto los tubos serán de 15X20cm. Ver detalle en planos estructurales. Ver plano D111 para detalle y la distribución en todas las fachadas.

La dimensión de cada rombo será de 3.18X3.18 m de eje a eje y con inclinación a 45° como se muestra en planos.

2.34.2.2 Montaje

El montaje de la retícula se hará en los parapetos de concreto del edificio por medio de placas de 4"X8"X1/4", con soldadura de 3/16".

Además se utilizaran barras de anclaje de 3/8"X8", soldadas a las placas.

En las franjas donde están ubicados los balcones no se colocaran perfiles metálicos.

2.34.3 ESTRUCTURA DE CUBIERTA DE POLICARBONATO

2.34.3.1 Descripción

En esta sección se describe el soporte que tendrá la cubierta de policarbonato en la azotea, el trabajo incluye pero no se limita a:

- a) Estructura de cubierta con canaleta
- b) Cercha prefabricada
- c) Rejilla para difuminar la luz natural

2.34.3.2 Especificaciones

- a) Estructura de cubierta con canaleta:

La estructura de clavadoras que soportaran la cubierta se hará de canaleta de 2"X4", tomando en cuenta las instrucciones del fabricante para la instalación del policarbonato y el tratamiento indicado para soldaduras descritas en estas especificaciones. Esta estructura estará apoyada en la cercha prefabricada.

- b) Cercha prefabricada:

La cercha será fabricada con ángulo estructural de 3/8"X2"X2" y bajo la misma estará colocada la rejilla metálica mencionada a continuación.

- c) Rejilla para difuminar la luz natural:

El perímetro de la rejilla estará compuesto por vigas de apoyo de madera cepillada de 4"X8", las cuales estarán soportadas por una pared de bloque de 10X20X40 cm (altura de 90 cm) construida sobre la losa estructural de la azotea.

La rejilla estará construida por perfiles metálicos de 1"X8" continuos y segmentados a manera de pérgola formada con una cuadrícula de 20X20 cm, las guías y uniones de refuerzo de estos perfiles con la cercha serán de ángulo estructural de 1/8"X1"X1", al

igual las piezas que servirán de guía para colocación de los perfiles metálicos de rejilla segmentados.

2.34.3.3 Montaje

Para una mejor comprensión del montaje y la superposición de las diferentes estructuras ver plano de detalle de techos e impermeabilizaciones. Además seguir las indicaciones generales descritas en estas especificaciones para pintura y tratamiento de estructuras metálicas.

2.35 **OBRAS EXTERIORES**

2.35.1 DESCRIPCIÓN

Este concepto consistirá en la debida preparación de la sub-rasante tanto en áreas de corte como de relleno, conforme a las líneas, niveles, pendientes y en todo lo ancho que muestren las secciones transversales que indiquen los planos o que haya dispuesto el Supervisor y de acuerdo con estas especificaciones. Los últimos 15 cm de la sub-rasante se escarificarán y se les adicionará humedad si fuese requerido por el Supervisor, luego de lo cual se mezclarán conformarán y compactarán a las líneas y niveles indicados por el diseño.

2.35.2 REQUISITOS GENERALES

Durante la preparación de la sub-rasante y después de su terminado se mantendrá en todo tiempo desagüe adecuado para evitar que se estanque el agua en la superficie de la subrasante. La superficie terminada de la sub-rasante no deberá variar en más de 1.50 cm. Por debajo del nivel indicado en los planos. No se permitirá variación por encima de los niveles indicados en los planos.

2.35.3 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE

2.35.3.1 Compactación de la Sub-rasante

Todas las capas de los rellenos se construirán de modo que tengan una densidad uniforme en todo su espesor, como sea practicable, y se compactarán a no menos de 95% de la densidad máxima seca determinada de acuerdo con los métodos ensayo Proctor modificado AASHTO T-180 o 100 % Proctor estándar AASHTI T-99. La sub-rasante así compactada cubrirá todo el ancho de la sección transversal como indican los planos.

El equipo de compactación deberá ser tipo rodillo vibratorio simple (rodillo adelante y llantas atrás) de 10 - 12 toneladas. Como referencia se indican las siguientes marcas: INGERSOLL RAND SD-100D, BOMAG BW177PDH-3, DYNAPAC CA-151A y CAT CP433 o similares. Este equipo debe ser utilizado de tal manera que permita obtener la densidad máxima requerida, de acuerdo a las especificaciones establecidas para el trabajo específico. En los lugares inaccesibles a la compactadora la densidad requerida se obtendrá complementando mediante vibro compactadores manuales tipo “pata de elefante” o “bailarina”, nunca con compactadores de plato, de 10 KN de impacto.

2.35.3.2 Preparación de la sub-rasante

El Supervisor inspeccionará la sub-rasante durante el avance del trabajo y después de terminado en cuanto a sus condiciones y materiales. Las condiciones deficientes, incluyendo la presencia de suelos inapropiados, deberán ser corregidas según los requisitos aquí indicados o como ordene el Supervisor.

a) Requisitos Generales

Durante la preparación de la sub-rasante y después del acabado, se mantendrá en todo tiempo un drenaje adecuado para evitar el estancamiento de aguas.

b) Compactación

Los requisitos de la compactación deberán estar de acuerdo a los rellenos de estas especificaciones. La densidad "in situ" se hará por lo menos cada 60 metros alternando los carriles de la calzada y similarmente en las áreas de estacionamiento. El espaciamiento puede reducirse, pero no incrementarse, se acuerdo al mejor criterio del Supervisor.

2.35.3.3 Medición y Forma de Pago

El costo de la conformación de la sub-rasante se considera incluido en el costo de la excavación y/o conformación de calles, y no tendrá costo por separado.

2.35.4 SUB BASE GRANULAR COMPACTADO DE 0.25 M ESPESOR

2.35.4.1 Descripción

La capa de sub-base consistirá de material de banco o cantera, de río o triturado, de un espesor compactado después de terminado, como indican los planos o como se especifique en contrato.

2.35.4.2 Materiales

Se deberán de considerar los siguientes aspectos:

- a) La porción que pase el tamiz N° 40 deberá tener un límite líquido no mayor de 30 y un límite plástico no mayor de 10 cuando se haga la prueba por métodos de la AASHTO T-89, T-90 y T-91.
- b) La fracción que pase por el tamiz N° 200 no será mayor de 12%, salvo autorización del Supervisor.

2.35.4.3 Métodos de Construcción

- a) **Compactación:** La capa de sub-base se colocará y compactará a una densidad no menor del 100 % del máximo de densidad seca. Se compactará con compactadores o equipos aprobados, que provean las densidades especificadas.
- b) **Comprobación de la superficie de la capa de sub-base:** Después de que la capa haya sido terminada como se ha especificado, se comprobará la superficie por los métodos

que el Supervisor estime apropiados. Cualquier irregularidad de la superficie que exceda de 1.50 centímetros será corregida a satisfacción del Supervisor, escarificando la superficie y aumento o quitando material como se requiera, después de lo cual se aplanará toda el área, incluyendo la superficie adyacente, hasta que la capa de base quede satisfactoriamente compactada.

- c) **Comprobación del espesor de la capa de sub-base terminada:** No se podrá exigir al Propietario pago correspondiente a un mayor espesor de capa de sub-base al señalado en los planos. Durante el avance del trabajo, el Supervisor determinará el espesor de la capa de base conforme a los planos y el trabajo insatisfactorio deberá ser reparado reemplazado o corregido.

2.35.5 ESCALINATA

Gradas de escalinata sobre vigas de concreto a cada 2.85m, huella en acabado de concreto gradineado, con bisel de 1/2" y peldaños en cantiléver.

Ver planos estructurales para detalle de viga.

2.36 BORDILLOS DE CONCRETO

2.36.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cuneta con bordillo integrada de 0.15X0.15X0.30 m, según las especificaciones del caso, y de conformidad con las alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Supervisor, además la excavación o rellenos que sean requeridos para su colocación.

2.36.2 Requisitos para la Construcción

a) Excavación:

El bordillo deberá ser construido directamente sobre la sub-rasante o como se muestre en el detalle de la estructura de pavimento diseñada, y el material sobre el cual va a ser colocado el bordillo deberá estar debidamente compactado hasta formar una superficie lisa. Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y reemplazado con material, que deberá compactarse.

b) Relleno:

Las partes detrás del bordillo se deberán rellenar con el material, hasta la altura requerida. Este material se deberá compactar completamente en capas que no excedan de 15 cm. de espesor.

c) Concreto:

Suministro e instalación de concreto (4,000 PSI). El concreto deberá ajustarse a lo requerido en la sección de Estructuras de Concreto. El acabado será concreto visto.

2.36.3 Muestreo y Pruebas

El muestreo y pruebas de los materiales bajo esta sección deberán ejecutarse como sea aprobado por el Supervisor,

2.36.4 Colocación del Concreto

Cuando lo indique el Supervisor, el suelo bajo la cimentación deberá mojarse lo suficiente antes de la colocación del concreto para asegurarse de que esté en condiciones firmes y húmedas.

El bordillo deberá ser colocado en el sitio en secciones con un largo uniforme de tres (3) a seis (6) metros de largo, salvo especificación contraria, considerando las respectivas juntas para expansión.

Mientras el concreto no haya fraguado, la parte superior, el frente y otras superficies visibles del bordillo deberán ser acabados con la llana de madera en estado húmedo. Cuando sea necesario se deberá aplicar agua antes de pasar la llana. Se deberá eliminar las marcas dejadas por los moldes y cualquier otro tipo de irregularidad que presente el bordillo.

2.36.5 Compactación

El concreto deberá ser compactado por medio de vibración mecánica o con equipo debidamente aprobado y de energía suficiente para vibrar totalmente la masa entera del concreto sin dañar o desalinear las formaletas.

2.36.6 Curado

Inmediatamente después de terminado el acabado del bordillo deberá ser humedecido y conservado húmedo durante un mínimo de 7 días, o bien podrá ser curado empleando una membrana especial para ese fin.

2.36.7 Protección

El Contratista deberá proteger el bordillo y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier bordillo que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la aceptación final de obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del Contratista.

2.37 ACERAS

2.37.1 GENERAL

Todas las aceras y rampas interiores y exteriores, y los topes de concreto para automóviles se construirán con concreto de cemento Portland de acuerdo a las instrucciones del Supervisor y a las especificaciones del proyecto.

2.37.2 TRABAJOS RELACIONADOS

- A. Material Selecto para Pisos
- B. Concreto Reforzado

2.37.3 MATERIALES

El concreto a utilizarse en la construcción de aceras, rampas y topes para automóviles tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 175 Kg/cm² y deberá satisfacer los requisitos señalados en la Sección de Concreto de estas especificaciones.

2.37.4 EJECUCIÓN

2.37.4.1 Requisitos generales

- a) A menos que los planos lo señalen de manera específica, todas las aceras y rampas se construirán de concreto reforzado de 10 centímetros de espesor sobre una base de material selecto de 25 centímetros de espesor.
- b) Todas las aceras y rampas llevarán un refuerzo metálico equivalente a una parrilla de varillas de 1/4 de pulgada (No. 2) a cada 30 centímetros en ambas direcciones.

2.37.4.2 Excavación

- a) Se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostrado del encofrado.
- b) Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y reemplazado con material aceptable.
- c) El material selecto deberá ser colocado en un espesor de 25 centímetros y conformado y compactado hasta una densidad del 95% Proctor Modificado y hasta cuando presente una superficie plana de conformidad con la sección que figura en los planos.
- d) Todo el material blando y compresible deberá ser retirado y reemplazado por material adecuado.

2.37.4.3 Moldes

- a) El encofrado será de madera. Todos los moldes serán rectos y con suficiente capacidad para resistir la presión del concreto sin flexionamiento.
- b) El arriostramiento y fijación de los moldes deberá ser tal que éstos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

2.37.4.4 Colado

- a) El terreno deberá humedecerse antes del colado del concreto. La dosificación, mezcla y colado del concreto deberá efectuarse de acuerdo a los requisitos especificados.
- b) El concreto deberá colocarse directamente sobre el terreno; luego se procederá a nivelar y vibrar con el equipo apropiado.

2.37.4.5 Acabado

El acabado de la superficie de las aceras deberá lograrse utilizando llanas de madera. No se permitirá ningún repello de la superficie. Todos los bordes exteriores de las aceras y todas las juntas deberán cantearse con una herramienta canteadora con radio de 1/4 de pulgada (0.635 centímetros).

El acabado de las rampas será el especificado en planos o el determinado por el supervisor. Para rampa de acceso vehicular el acabado será rayado o estriado a cada 2". Los topes de concreto para vehículos, con longitud de 2.00 m, serán pintados en color amarillo similar a Pintura para señalamiento vehicular.

2.37.4.6 Juntas

- a) Las juntas de expansión deberán tener las dimensiones indicadas. La acera deberá ser dividida en secciones de juntas simuladas formadas por una llana de juntas u otro sistema aceptable, según fuese ordenado.
- b) Se provocarán juntas en la acera a cada 1.50 m de distancia.
- c) Estas juntas simuladas deberán hundirse en el concreto por lo menos hasta 1/3 parte de profundidad del mismo, y deberán tener aproximadamente 1/8 "(0.32 cm.) de ancho.
- d) Las juntas de contracción podrán ser selladas con producto similar a Sikaflex.
- e) Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas de registro, postes del servicio de alumbrado público, etc. Deberán formarse de vaciado, que se extiendan dentro y a través de la acera. En estas juntas se deberán colocar materiales para juntas de expansión pre moldeadas de 1/4" (0.635 cm.) de gruesas. Los rellenos con material para juntas de expansión del grueso citado también se deberán colocar entre las aceras de concreto y toda estructura fija. Este material de junta de expansión deberá penetrar hasta la profundidad total de la acera.

2.37.5 CURADO

El concreto utilizado en la construcción de las aceras del proyecto, deberá curarse, por un periodo de 7 días. El método de curado deberá de ser sometido a la aprobación del Supervisor. Durante el período de la curación se deberá prohibir todo el tránsito, tanto de transeúntes como de vehículos.

2.37.6 PROTECCIÓN

El contratista deberá proteger las aceras y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier acera que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la inspección final de la obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del contratista.

2.38 CONFORMACIÓN ÁREA VERDE (ENGRAMADO)

2.38.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la preparación del lecho, cortar, acarrear y colocar el césped vivo de las hierbas perennes que lo producen, proporcionar tierra vegetal todo ello de conformidad con estas especificaciones, en los lugares mostrados en los planos o que fuesen fijados por el Supervisor.

Toda área que deba ser engramada o así esté contemplado en los planos del proyecto, deberá dejarse 0.10 m bajo el nivel superior del bordillo, totalmente conformada y húmeda para la colocación de la capa de tierra negra y el engramado final.

2.38.2 MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos generales siguientes:

2.38.2.1 Césped:

El césped deberá ser del tipo especificado en planos. Deberá tener un desarrollo vivo vigoroso con un denso sistema de enraizado y razonablemente exento de maleza y hierbas.

2.38.2.2 Tierra Vegetal (Tierra Negra):

Este material tendrá 0.10 m de espesor y deberá consistir en tierra negra semi-arenosa, floja, exenta de basura, troncos, raíces, malezas, matorrales u otras materias que fuesen perjudiciales para el desarrollo adecuado del producto vegetativo.

2.38.2.3 Agua:

El agua que sea empleada en la plantación o cuidado de la vegetación deberá estar libre de materias dañinas como ácidos, álcalis, sales o cualquier otra sustancia que sea perjudicial para la vida de las plantas.

2.38.2.4 Preparación:

Antes de efectuar la entrega del césped, las áreas que se vayan a engramar deberán estar preparadas en sus alineaciones y niveles tal como se indica en los planos y el terreno natural deberá ser limpiado y aflojado o escarificado hasta la profundidad que especifique el Supervisor. La limpieza deberá incluir la remoción de todas las piedras mayores de 2 "(5 cm) en cualquier diámetro, malezas, arbustos y otros desechos objetables que pudiesen interferir con la colocación o con el consecuente desarrollo del césped. En declives mayores de 3:1 podrá reducirse la profundidad de la escarificación según fuese ordenado; sin embargo, la superficie del terreno deberá ser aflojada con anterioridad a la aplicación de la tierra vegetal.

2.38.3 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

2.38.3.1 Colocación de la Capa Vegetal Superior:

Se colocará una capa de tierra negra vegetal de 10 cm de espesor ligeramente compactado por métodos manuales, según lo indique el Supervisor.

2.38.3.2 Colocación del Césped:

Los cuadros con césped deberán ser colocados sobre el terreno ya preparado. El césped podrá ser almacenado en montones o pilas, con las superficies del césped una contra otra, durante un período que no exceda de 5 días. Los cuadros deberán ser protegidos contra la sequedad

causada por el sol o el viento. El acarreo y la colocación del césped deben hacerse en condiciones de adecuada humedad de la tierra que servirá de lecho.

El césped deberá ser colocado siguiendo uno o más de los siguientes métodos:

El césped en cuadros macizos deberá ser colocado cuando las tierras se encuentren húmedas. Las áreas de lechos para césped deberán ser bien humedecidas antes de que sea colocado el césped. Las secciones macizas de césped se deberán colocar borde contra borde, con las juntas salteadas.

Después de la colocación, el césped deberá ser apisonado ligeramente mediante equipo apropiado, para proporcionar una superficie pareja.

En declives de 2:1 o de mayor pendiente, las secciones de césped deberán ser niveladas después de haber sido apisonadas, debiendo quedar las estacas de niveles a ras con la superficie superior del césped.

2.38.3.3 Cuidados durante la Colocación, Riego y Mantenimiento de las áreas engramadas:

El césped deberá ser regado al colocarlo y tendrá que conservarlo húmedo el Contratista por su cuenta hasta la aceptación final del trabajo.

El riego deberá hacerse mediante métodos aprobados, y de modo que se evite la erosión, y también el daño a las zonas engramadas, que pudieran causar las ruedas de los vehículos o las personas.

Será por cuenta del Contratista el reponer todo el césped que se seque o hubiese sido dañado por cualquier causa.

2.39 **LIMPIEZA FINAL**

- a) Excepto que se especifique lo contrario, "limpio" para el propósito de este artículo se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por sub-contratistas de limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de alta calidad comercial.
- b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.
- c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para esta limpieza solo material y equipo de limpieza adecuado.
- d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- e) Si el proyecto lo comprende, limpiar lo siguiente: 1) Aparatos Sanitarios, rejillas y drenajes de piso; 2) Lámparas; 3) Reemplazar los filtros del equipo de ventilación cuando las unidades hayan estado operando durante la construcción; 4) El exceso de lubricante del equipo mecánico y eléctrico deberá ser removido; 5) Todos los paneles eléctricos.
- f) Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes.

- g) Para todas las superficies que lo requieran, aplicar cera o pulidor, según las recomendaciones del fabricante. Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica y aspirar los pisos alfombrados, según se indica en las secciones correspondientes de estas especificaciones.
- h) Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.
- i) Mantener limpio el edificio hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

2.40 **INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

2.40.1 GENERALES

El abastecimiento de agua para el edificio es independiente y su alimentación será garantizada por el servicio privado (pozos, tanques, líneas, redes,) que poseen las instalaciones internas de la UNAH.

Las tuberías deberán cumplir con los siguientes requisitos generales: a) material homogéneo; b) sección circular; c) espesor uniforme; d) dimensiones, pesos y espesores de acuerdo con las especificaciones correspondientes; y e) no tener defectos tales como grietas, abolladuras y aplastamientos. Se consideraran satisfactorios si cumplen las especificaciones de entidades calificadas, tales como norteamericanas de la American Water Works Association (AWWA), O La American Standard Association (ASA).

Las uniones de las tuberías serán de tipo: espiga y campana (PVC) y roscada (HG), cualquier otro tipo estará sujeto a aprobación.

Cuando por razones especiales se desee utilizar tuberías de otros materiales diferentes a los aquí especificados será necesario obtener la aprobación de la Supervisión de Obras.

En el caso de discrepancia entre: las especificaciones, planos y cualquier otro documento, se tomara como válido en primer lugar las especificaciones, después los dibujos, posteriormente cualquier otro documento.

Las tuberías del interior del edificio NO formaran parte de las paredes ni de la losa, se colocaran contiguo a las mismas, en las losas de entresijos estarán sostenidas con abrazaderas o accesorios adecuados de la losa o de la pared, salvo casos especiales aprobados por la Supervisión de Obras.

Para el pase de las tuberías a través de los elementos estructurales, se colocaran camisas o manguitos de metal, preferentemente de hierro forjado o acero. La longitud del manguito será

igual o mayor al espesor del elemento que atravesase, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

Toda tubería horizontal se localizará suspendida en las losas de entrepiso, a menos que los planos indiquen lo contrario. En lo que a tuberías verticales se refiere, se localizarán en los sitios (ductos) mostrados en los planos para tal fin, y en ningún caso se instalarán dentro de elementos estructurales (muros o columnas), a menos que la Supervisión de obra o los planos del proyecto así lo indiquen. Toda tubería vertical, deberá ir sujeta a la pared con sujetadores de fábrica de acuerdo a los diámetros de las tuberías. Las tuberías bajo la losa deberán emplear sujetadores de fábrica tipo pera de acuerdo a los diámetros de tubería a emplear.

Las tuberías deberán instalarse aplomadas, paralelas, sin cambio de dirección innecesarios, formando ángulos rectos (90°) o de 45° según se indique en los planos. Las tuberías suspendidas no deberán formar arcos o columpios entre apoyo y apoyo.

La separación entre tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del personal correspondiente.

La tabla propuesta proporciona una guía de separaciones mínimas entre tuberías paralelas, pero en todo caso deberá consultarse a la Supervisión de la obra. La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro.

Diámetro del Tubo (mm)	Separación (mm)
13	50
25	64
38	75
51	75
76	100
100	100
150	100
200	150

Las tuberías de los sistemas que se localizan bajo tierra, deberán instalarse a una profundidad mínima de 30 cm cuando correspondan al sistema hidráulico, no así los sistemas de drenaje, los cuales están condicionados por sus pendientes.

Las tuberías enterradas deberán colocarse en zanjas excavadas, de dimensiones tales que permitan su fácil instalación. La profundidad de las zanjas estará de acuerdo con el diámetro de la tubería a utilizarse y en ningún caso será menor de 0.30 m.

Antes de proceder a la colocación de las tuberías deberá conformarse el fondo de la zanja y colocar una cama de material selecto compactado de 10 cm de espesor; una vez colocadas y previo al rellenado de la zanja, serán inspeccionadas y sometidas a las pruebas correspondientes.

El relleno de las zanjas se efectuara utilizando material selecto que pase la malla de 1/8" extendido por capas horizontales de 0.15 m., de espesor, debidamente compactadas.

2.40.2 MATERIALES Y EQUIPO

2.40.2.1 Tuberías y accesorios

Los materiales de tuberías para agua potable (fría), drenaje pluvial y alcantarillado sanitario, serán de cloruro de polivinilo (PVC), norma CS-256-63 o ASTM D-2241-73 fabricado en compuesto del Tipo I, grado 1. No se permitirá la utilización de tubos de diferentes marcas o procedencias.

Los accesorios y/o conexiones, cuando la tubería sea de PVC deberán ser de cloruro de polivinilo (PVC) hidráulico para cementar, fabricados bajo proceso de moldeado por inyección y diseñados para acoplarse a tubería de PVC fabricada bajo la norma anteriormente mencionada.

Los materiales de unión en las conexiones de PVC serán especiales para PVC y aplicado de acuerdo a las normas del fabricante o distribuidor. Los materiales de tuberías para agua contra incendio serán de hierro galvanizado (HG).

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios se hará tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio. El pago por el suministro de válvulas se hará por unidad, donde cada una ya comprende el cargo por accesorios

2.40.3 SISTEMA AGUA POTABLE

El edificio de Rectoría será abastecido de agua potable por medio de un sistema de distribución indirecta, mediante un tanque elevado en cada lado (este y oeste) en la parte superior del edificio y cisterna en la parte inferior. Este sistema funciona para enfrentar la intermitencia o irregularidades en el abastecimiento y las variaciones de presión en la red pública.

Para garantizar las presiones necesarias en los niveles superiores, se instalará un sistema hidroneumático con una red independiente para los tres niveles superiores (9,8 y 7) que garantice el funcionamiento adecuado de las piezas sanitarias. Los niveles inferiores serán abastecidos por gravedad, con válvulas reguladoras de presión.

Los inodoros en todos los niveles serán del tipo fluxómetro con alimentación de 1" de diámetro.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yeas, reductores, tapones, adaptadores, etc, sean de PVC, HG Bronce o HFD. El ítem relacionado con válvulas de compuerta, de retención y reguladora de presión, comprende además del suministro e instalación de la válvula, el suministro de accesorios tales como adaptadores, niples y al menos una unión

universal que garantice un adecuado mantenimiento. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

2.40.3.1 Cisterna

La cisterna contará con una capacidad de 45, 000 galones (170 m³), la cual abastecerá mediante un sistema de bombeo los tanques superiores este y oeste.

2.40.3.2 Tanques

Los tanques elevados contarán con una capacidad de 20,000 galones (75 m³) cada uno, los cuales abastecerán los ramales internos desde el sótano hasta el nivel 6 por gravedad; y los niveles 7, 8 y 9 por bombeo.

2.40.3.2.1 Impermeabilización del Concreto para los Tanques y Cisterna

En todo el concreto se utilizara impermeabilizante integral similar al SIKALITE, las paredes y losas serán de concreto aparente.

Sobre la superficie interior y exterior y en todos los lados deberá aplicarse una capa general de Goodyear Tank Coating, posteriormente la superficie será acabada con una capa de cemento afinado.

Se deberá tener cuidado de no dañar los pisos u otras superficies ya terminadas; cualquier daño que resultare del trabajo de impermeabilizado será reparado a satisfacción de la Gerencia de Obras del proyecto. En caso que a opinión de esta, el daño sea irreparable, ordenará la reposición total de la obra dañada, todo ello por cuenta del Contratista.

2.40.3.2.2 Materiales

Los materiales a usar serán igual o de mejor calidad que los aquí especificados y deberán ser apropiados para la finalidad que se usen.

Todas las pinturas impermeabilizantes deberán ser premezcladas y llevadas a la obra en sus envases originales.

Los envases no deberán ser mayores de 20 litros y llevarán nombres y marcas del fabricante y no se abrirán hasta el momento de usarlos.

Todos los materiales entregados en la obra deberán ser almacenados adecuadamente en el sitio aprobado por la Gerencia de Obras del Proyecto, dicho lugar permanecerá limpio y deberán tomarse precauciones para evitar incendios. El Contratista no hará uso de las instalaciones de plomería o tubería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pinturas, etc.

2.40.3.2.3 Sistema de Bombeo

El sistema de distribución de agua potable del Edificio Rectoría Administrativo será suplido en sus primeros diez niveles por medio de dos depósitos de agua instalados sobre la azotea y con

presión proveniente de la gravedad. Los últimos tres niveles serán presurizados por medio de bombas de 3 HP con funcionamiento individual alterno o simultáneo si la demanda así lo requiere.

Un depósito de agua a nivel del suelo suplirá el llenado de los dos depósitos superiores por medio de dos bombas sumergibles de 15 HP para la elevación del agua hacia los dos depósitos sobre la azotea.

El depósito de agua a nivel de suelo también tendrá una reserva para operar el sistema de incendios cuyo caudal y presión será suplido por una bomba de potencia de 25 HP.

A continuación se describe en mayor detalle el conjunto de sistemas:

Sistema de manejo de aguas No.1:

Este sistema contará con 2 bombas sumergibles de 15HP, 208 voltios, trifásicas, para suplir 150gpm con una cabeza dinámica de 210 pies y eficiencia de 68%. Operarán de manera alterna y eventualmente, si es necesario, funcionarán simultáneamente.

Sistema de manejo de aguas No.2:

Este sistema contará con 2 bombas centrífuga de 3 HP, 208 voltios, trifásica, para suplir 90gpm con una cabeza dinámica de 70 pies y eficiencia de 72.9%.

Además contará con dos tanques hidroneumático de 50 psi y 80 galones de capacidad para garantizar la presión necesaria en los aparatos.

2.40.3.3 Excavaciones

Esta especificación se refiere a la excavación en zanja, a mano o con equipo mecánico, donde se alojarán las tuberías, válvulas y accesorios requeridos, según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Dirección de Obras del Proyecto.

Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene la Dirección de Obras del Proyecto. La altura del relleno medida desde la corona de la tubería, hasta la superficie de rodamiento no será inferior a 1.00 metro.

El ancho de las excavaciones que formarán las paredes verticales de zanja, variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro siguiente:

DIAMETRO NOMINAL ϕ (mm))	PROFUNDIDAD H (m)	ANCHO A (m)
TUBO	ZANJO	ZANJO
80	1.50	0.60
100	1.52	0.60
150	1.57	0.65
200	1.62	0.70
250	1.67	0.75
300	1.73	0.80

350	1.78	0.85
400	1.83	0.90
450	1.88	0.95
500	1.93	1.00

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la Dirección de Obras del Proyecto, un pasillo de sesenta (60) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material, por lo que el Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

La excavación podrá hacerse a mano o utilizando maquinaria. Cuando se encuentre roca o material pesado en la sección de la zanja o al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe comunicar la Dirección de Obras del Proyecto.

El Contratista tomará las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito de vehículos y peatones, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, que en caso de ocurrir serán responsabilidad única del Contratista.

Para las partes del trazado que vayan a lo largo de una calle o carretera, el Contratista deberá dejar como mínimo la mitad del ancho de la misma para la circulación de vehículos y dispondrá de espacios aislados en los que esta circulación pueda cruzar.

2.40.3.4 Rellenos

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por las rasantes de pavimentos, las excavaciones de zanjas que se hayan realizando para alojar las tuberías, accesorios y válvulas de líneas de tuberías.

Cuando la tubería este colocada, se procederá a efectuar el relleno con material selecto (con la granulometría aprobada por el Supervisor de Obra), alrededor de ella, con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutará como mínimo hasta 0.15 m. por encima de la corona de la tubería. Después se continuará el relleno hasta el nivel superior con material procedente de la excavación, hasta que el nivel que coincida con el del terreno natural después del descapote en áreas no pavimentadas o con el nivel inferior del pavimento a reconstruir en áreas urbanas o suburbanas.

Antes del ensayo hidráulico se realizará el relleno según las normas anteriormente indicadas; sin embargo el relleno será parcial (colocación de caballetes), las juntas quedarán al descubierto para poder ser examinadas en el momento del ensayo. Estos caballetes aseguran también una perfecta estabilidad de la tubería en el momento del ensayo hidráulico, cuando las juntas tienen alguna deflexión.

Después del ensayo hidráulico y una vez que éste se haya recibido satisfactoriamente por el Supervisor del Proyecto, se concluirá en forma inmediata el relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

2.40.3.4.1 Control de Calidad de los Materiales y de la Compactación

El Contratista será responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.

2.40.3.5 Instalación y Pruebas de Tubería

Las tuberías a instalarse para agua potable serán de cloruro de polivinilo (PVC) SDR-17 y 13.5.

2.40.3.5.1 Colocación de Tubería a lo Largo de la Línea

La tubería deberá ser depositada a lo largo del eje y su colocación no deberá interferir con el desarrollo normal del trabajo ó con el paso del equipo, vehículos, etc.

El Contratista será responsable de la colocación de las tuberías y accesorios en las localizaciones correctas.

Se deberán tomar las precauciones de protección para las instalaciones, tanto privadas como públicas, así como para la seguridad ciudadana, especialmente para los niños, ancianos y personas minusválidas.

2.40.3.5.2 Comprobación de Rasante de Instalación

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución de dicho fondo, para que permita el apoyo del tubo en toda su longitud entre nichos de uniones, de modo que el tubo se apoye en toda su longitud, tenga la pendiente especificada y no quede en contacto con cuerpos que pueden dañar su recubrimiento.

2.40.3.5.3 Verificación de Daños a la Tubería

Antes de ser instaladas, se deberán comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Dirección de Obras del Proyecto. Se deberá revisar que la tubería no tenga abolladuras debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

Mientras el tubo se encuentra sostenido en el aire, bien sea por medio de un equipo mecánico apropiado o manualmente, previamente a su colocación se verificará:

- Que no contenga cuerpos o materiales extraños.
- Que no haya sufrido ningún daño.
- Que los revestimientos, eventualmente reparados, sean correctos.

- Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

2.40.3.5.4 Acoples de Tubos

El tubo a colocar, deberá ser colocado exactamente en la prolongación del tubo en espera.

Antes de unirse, las tuberías deberán limpiarse del lodo, terrones, piedras y otros objetos que puedan haber entrado. Los montajes de las juntas, deberán ser efectuadas siguiendo metódicamente las especificaciones del fabricante.

Al final de la jornada de trabajo o cuando éste sea interrumpido por cualquier período, los extremos abiertos de las secciones de tubería colocadas en las zanjas deberán cerrarse por medio de tapones, para evitar la entrada de suciedad, cuerpos extraños o animales.

2.40.3.5.5 Reparación de Tubería Defectuosa

En caso que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería o su revestimiento, la Supervisión emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados en caso que fuera posible; en otras situaciones podrá emitir un juicio sobre si la parte defectuosa deberá ser cortada o si la tubería defectuosa deberá ser eliminada. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

Los procedimientos para reparación de tuberías se harán según las indicaciones emitidas por la Dirección de Obras del Proyecto.

2.40.3.5.6 Corte de los Tubos

Se evitará al máximo la colocación de tubos cortados, pudiendo hacerlo el Contratista sólo en aquellos casos plenamente justificados y aprobados por el Supervisor del Proyecto.

El corte deberá quedar perfectamente liso, sin rebabas, de tal manera que pueda construirse posteriormente una junta correcta con el enchufe del tubo al cual se empalmará.

En caso que el tubo cortado deba usarse en una junta rápida, tendrá que ser achaflanado utilizando para ello un esmeril.

2.40.3.5.7 Prueba de las Tuberías por Tramos

El tramo de la tubería a ser probado y que ha sido instalado, deberá estar totalmente terminado excepto por el relleno de las juntas, las que deben dejarse descubiertas para su inspección. Debe tenerse especial cuidado que los bloques de empuje y contrapeso, se encuentren debidamente asegurados.

Durante los primeros treinta días después del inicio de las obras, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obras del Proyecto, una memoria de cálculo, la metodología y un programa de ejecución de las pruebas de presión.

2.40.3.5.8 Preparación de las Pruebas

Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas, salvo que la Supervisión autorice relleno completo con examen por medios indirectos.

El Contratista proporcionará y colocará los taponos, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos y macizos de anclaje provisionales en los extremos de cada tramo, necesarios para efectuar las pruebas en las condiciones descritas, así como cualquier accesorio especial requerido para la realización de las pruebas.

Los mecanismos de las válvulas no podrán someterse a la presión de prueba del tubo, debiendo ser retirados y reemplazados por taponos; salvo que la prueba sea con presión de servicio.

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía.

2.40.3.5.9 Suministro de Agua

El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.

El Contratista no podrá maniobrar válvulas o cualquier otro aparato de cañerías existentes para aprovisionarse de agua.

El Supervisor vigilará el buen uso y reúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser botada, salvo autorización por escrito de la Dirección de Obras del Proyecto, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo, evitando por todos los medios necesarios, que en su vaciado pueda caer parte de ella en la zanja.

2.40.3.5.10 Llenado de la Tubería

El caudal de llenado del tramo de la tubería a probar, será del orden de 1/10 de su caudal máximo de diseño, por lo que su llenado será hecho lentamente.

Se comprobará la perfecta evacuación (purga) del aire entrampado en la tubería, asegurándose el buen funcionamiento de las ventosas colocadas en el tramo a probar, si existieren tales puntos de aire a lo largo de dicho tramo.

Para tramos que no lleven purgas de aire, se deberá tener el cuidado de dejar en sus extremos salidas de aire para evitar que este se quede entrampado. La tubería permanecerá como mínimo veinticuatro horas llena de agua, antes de proceder a la prueba de presión.

2.40.3.5.11 Prueba de Presión

La presión hidrostática de prueba, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, será de 150% de la presión de trabajo de la tubería. La prueba podrá hacerse con presión más baja con autorización de la Dirección de Obras del Proyecto.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por la Dirección de Obras del Proyecto, durante el tiempo necesario para la comprobación de todos los elementos constituyentes de la tubería, particularmente de las juntas. En todo caso, la duración del ensayo no podrá ser inferior a 2 horas, a partir de haberse alcanzado la presión de prueba.

La presión de prueba deberá mantenerse constante y la pérdida o absorción de agua, o sea, el volumen de agua inyectado en la tubería para mantener la presión de prueba constante, no deberá ser superior a:

$$\Delta V = 5xDxP \text{ por Km de tubería.}$$

En la cual,

ΔV = Volumen en litros de agua inyectada durante un período de 30 minutos.

D = Diámetro nominal de la tubería en metros.

P = Presión de prueba en bares.

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas.

2.40.3.5.12 Conformidad a la Prueba

El Contratista deberá remediar todo desperfecto de estanqueidad constatado durante la prueba, ejecutado a su cargo y ejecutar de inmediato las reparaciones cuya necesidad fuera puesta en evidencia por los ensayos hidráulicos y repetir los ensayos en las mismas condiciones descritas, hasta obtener la conformidad de la Dirección de Obras del Proyecto.

2.40.3.5.13 Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en bares.
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.

El original de este documento se entregará a la Dirección de Obras del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista, y el Supervisor del Proyecto.

2.40.3.5.14 Prueba General de Tubería

Una vez aprobados los ensayos por tramo se procederá a conectar los tramos, la conexión de los tramos, ya probados, se efectuará con tubos y accesorios con la aprobación de la Supervisión. La longitud de prueba será, para el caso de líneas de conducción o impulsión, de longitud considerable, y que no tengan interconexiones en la totalidad de tuberías instaladas entre tramos.

Los tramos con una longitud extremadamente corta serán probados cuando trabaje la red.

La ejecución de las uniones deberá ser cuidadosa, quedando éstas a la vista hasta la prueba general de toda la línea.

2.40.3.5.15 Prueba Estática

La duración de la prueba será de 24 horas; las presiones serán las estáticas de la cañería en servicio normal, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial de la línea.

Para tramos pequeños de conexión que puedan ser para reparar un tramo dañado o para mejorar la conducción de la red, la prueba se realizará cuando comience a trabajar la red.

Previamente a efectuar el ensayo se verificará especialmente que los accesorios de la línea: válvulas de aire (si las hubiera), purgas, etc., se encuentran instalados.

La línea a probarse tendrá que haberse llenado con agua previamente al ensayo por 48 horas. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

Las pérdidas de agua, al final de la prueba, no deberán ser superiores a 1/1000 de la capacidad del tramo.

2.40.3.5.16 Limpieza y Desinfección de la Tubería

Una vez finalizadas todas las pruebas y previo a la puesta en servicio, se procederá a una limpieza cuidadosa de ella.

2.40.3.5.17 Limpieza de la Tubería

Se lavará la tubería desaguándola tantas veces como sea necesario, para evacuar completamente los materiales y cuerpos extraños que hubieran podido introducirse en los tubos durante la ejecución de la obra, hasta obtenerse agua clara e inodora.

Para los tramos cortos de tubería que servirán para reparar daños ó mejorar la circulación de la red, y presenten problemas para hacerles limpieza, el Contratista deberá limpiar los tubos muy bien antes de instalarlos y cuidar que no quede un elemento extraño dentro de ellos.

El agua para lavado tendrá que ser potable y en todo caso deberá ser autorizada por el Supervisor del Proyecto.

2.40.3.5.17.1 Desinfección

Se procederá a la desinfección de la tubería, poniéndola en carga con solución de hipoclorito de calcio hasta obtener un residual de la línea de 25 mg/l al final de la línea desinfectada.

Posteriormente se tendrá llena la línea durante 24 horas, procediéndose luego a desaguarla y enjuagarla por completo.

De inmediato se tomarán muestras de agua para controlar su calidad en laboratorio. Si los resultados son satisfactorios, se pondrá la línea en servicio; caso contrario, se repetirán las operaciones de desinfección.

Con respecto al agua a utilizar será la del sistema por lo que, tanto la limpieza como la desinfección se realizarán hasta que se cuente con todos los elementos necesarios para que la tubería probada reciba agua del Proyecto.

2.40.3.5.18 Instalación de Válvulas y Piezas Especiales

Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales el conjunto de operaciones que deberá realizar el Titular para colocar según las órdenes de la Dirección de Obras del Proyecto, estas piezas que son necesarias para la construcción del sistema de agua potable.

Se considera como válvulas a los siguientes elementos: válvulas de compuerta, de mariposa, de retención, aliviadora de presión y ventosa.

Las válvulas, llaves para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Supervisor del Proyecto inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura; las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por el Contratista.

Antes de su instalación las piezas deberán estar libres de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

Las válvulas y piezas especiales serán suministradas por el Contratista, incluyendo empaques, pernos y tuercas para los acoples bridados. Al mismo tiempo será responsable de almacenar en lugar limpio, seco y protegido de la intemperie los elementos que requieran de tal tipo de almacenamiento.

2.40.4 SISTEMA AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales del edificio serán evacuadas por medio de tubería bajante PVC SDR-26 de 6" Φ hasta llegar a los pozos de inspección ubicados en la planta baja del edificio donde luego serán conectadas al pozo existente en el Edificio de Registro.

2.40.4.1 Ventilación

La ventilación debe ser obligatoria en las instalaciones sanitarias de los edificios, con el fin de que los gases emanados de los colectores sean orientados convenientemente a la atmósfera, por encima de los techos, sin la mínima posibilidad de entrar con el ambiente interno de los edificios, y también para evitar la ruptura del cierre hidráulico de las cajas de registro, por aspiración o compresión.

2.40.4.2 Excavaciones

Esta especificación se refiere a la excavación en zanja, a mano o con equipo mecánico, donde se alojarán las tuberías, según lo mostrado en los planos de trabajo.

Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene la Dirección de Obras del Proyecto. La altura del relleno medida desde la corona de la tubería, hasta la superficie de rodamiento no será inferior a 1.50 metros.

El ancho de las excavaciones con paredes verticales que formarán la zanja, variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, así como de la profundidad de instalación, como se señala en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO DE TUBERÍA ϕ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 1.75 m	1.76m – 2.75m	2.76m – 3.75m	3.76m – 4.75m	4.76m – 6.25m
4, 6 y 8	60	65	70	75	80
10	70	70	70	75	80
12	75	75	75	75	80
15	90	90	90	90	90
18	110	110	110	110	110
21	120	120	120	120	120
24	135	135	135	135	135
27	140	140	140	140	140
30	155	155	155	155	155
36		175	175	175	175
42		190	190	190	190
DIÁMETRO DE TUBERÍA ϕ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 1.75 m	1.76m – 2.75m	2.76m – 3.75m	3.76m – 4.75m	4.76m – 6.25m
45		210	210	210	210
60		245	245	245	245

72			280	280	280
84			320	320	320
96				360	360

Para profundidades superiores a 4.00 m la base del zanja será igual a 0.60 metros más el diámetro de la tubería y las paredes serán inclinadas con talud de 5 vertical por 1 horizontal.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección autorizada por la Dirección de Obras del Proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la Dirección de Obras del Proyecto, un pasillo de sesenta (60) cm entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material, por lo que el Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

La excavación podrá hacerse a mano o utilizando maquinaria.

El Contratista tomará las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito de vehículos y peatones, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, que en caso de ocurrir serán responsabilidad única del Contratista.

Para las partes del trazado que vayan a lo largo de una calle o carretera, el Contratista deberá dejar como mínimo la mitad del ancho de la misma para la circulación de vehículos y dispondrá de espacios aislados en los que esta circulación pueda cruzar.

2.40.4.3 Instalación de Tubería para Aguas Residuales

Las tuberías a instalarse para alcantarillado sanitario serán de cloruro de polivinilo (PVC) SDR-26 con pendiente mínima del 1%.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

2.40.4.3.1 Colocación de Tubería a lo Largo de la Línea

La tubería deberá ser depositada a lo largo del eje y su colocación no deberá interferir con el desarrollo normal del trabajo o con el paso del equipo, vehículos, etc.

El Contratista será responsable de la colocación de las tuberías y accesorios en las localizaciones correctas.

Se deberán tomar las precauciones de protección para las instalaciones, tanto privadas como públicas, así como para la seguridad ciudadana, especialmente para los niños, ancianos y personas minusválidas.

2.40.4.3.2 Comprobación de Rasante de Instalación

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución de dicho fondo, para que permita el apoyo del tubo en toda su longitud entre nichos de uniones, de modo que el tubo se apoye en toda su longitud, tenga la pendiente especificada y no quede en contacto con cuerpos que pueden dañar su recubrimiento.

2.40.4.3.3 Verificación de Daños a la Tubería

Antes de ser instaladas, se deberán comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Dirección de Obras del Proyecto.

Se deberá revisar que la tubería no tenga abolladuras debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

Mientras el tubo se encuentra sostenido en el aire, bien sea por medio de un equipo mecánico apropiado o manualmente, previamente a su colocación se verificará:

- Que no contenga cuerpos o materiales extraños.
- Que no haya sufrido ningún daño.
- Que los revestimientos, eventualmente reparados, sean correctos.
- Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

2.40.4.3.4 Acoples de Tubos

El tubo a colocar, deberá ser colocado exactamente en la prolongación del tubo en espera.

Antes de unirse, las tuberías deberán limpiarse del lodo, terrones, piedras y otros objetos que puedan haber entrado. Los montajes de las juntas, deberán ser efectuadas siguiendo metódicamente las especificaciones del fabricante.

Al final de la jornada de trabajo o cuando éste sea interrumpido por cualquier período, los extremos abiertos de las secciones de tubería colocadas en las zanjas deberán cerrarse por medio de tapones, para evitar la entrada de suciedad, cuerpos extraños o animales.

2.40.4.3.5 Prueba de las Tuberías por Tramos

Las pruebas a realizarse en las tuberías serán las siguientes

- 1) Prueba de alineamiento
- 2) Prueba de estanqueidad

El Contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible y en cualquier caso, antes de conectar la tubería en cualquier estructura. El Contratista proveerá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones, el origen del agua será aprobado por el Supervisor del Proyecto.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y materiales para la realización de las pruebas.

La prueba se efectuará en tubos antes de cualquier protección adicional que se pueda especificar.

2.40.4.3.6 Prueba de Alineamiento

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía.

2.40.4.3.7 Prueba de Estanqueidad

Se realizan sobre tramos ubicados entre dos pozos consecutivos, salvo instrucciones diferentes de la Dirección de Obras del Proyecto y antes de la finalización del relleno para permitir el acceso a todas las juntas.

El extremo de la prueba del tramo sometido a la prueba será cerrado herméticamente en el pozo correspondiente y se llenará de agua el tramo por el pozo del extremo aguas arriba hasta la altura de la superficie del terreno.

En el pozo aguas arriba se medirán las variaciones del nivel de agua durante un período de dos horas y se calculará el volumen perdido después de este tiempo.

El volumen así calculado no puede sobrepasar la cantidad de agua autorizada por la fórmula siguiente:

$$Q = D \times L / 2, \text{ donde:}$$

D = Diámetro del colector en metros [m];

L = Longitud del tramo sometido a la prueba en metros [m];

Q = Pérdida de agua en litros

2.40.4.3.8 Aceptación o Rechazo

La aceptación o rechazo de un lote de tubería en fábrica o un tramo de tubería instalada en obra, está sujeta a la inspección de materiales, procedimientos y equipos de fabricación y a las pruebas que se realicen, de acuerdo a las presentes especificaciones.

El Contratista y el Fabricante que suministre tubería para ser instalada en el sistema de alcantarillado está obligado a prestar sin cargo, todas las facilidades para la inspección y uso de las instalaciones mínimas de prueba exigida en las presentes especificaciones.

La Dirección de Obras del Proyecto sólo aceptará como satisfactorias aquellas tuberías o tramos de tuberías ya instaladas que después de haberse efectuado en ellas la inspección ocular completa, pruebas de alineamiento y prueba de estanqueidad como corresponda, demuestren que cumplen satisfactoriamente los requerimientos estipulados en las presentes especificaciones, en todo caso ante la presencia de cualquier defecto en estas pruebas, el Contratista está obligado a realizar las reparaciones o ajustes convenientes para conseguir la

aprobación de la Dirección de Obras del Proyecto quién en caso extremo de lo anterior tendrá la facultad de rechazar el lote o tramo de prueba enteramente y el Contratista deberá removerla o reemplazarla.

2.40.4.3.9 Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en bares.
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación de la Dirección de Obras.

El original de este documento se entregará a la Dirección de Obras y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista, y el Supervisor del Proyecto.

2.40.5 SISTEMA AGUAS LLUVIA

Las aguas lluvia del edificio de Rectoría serán evacuadas mediante una red de tuberías PVC SDR-41 de 2" Φ en cada terraza de cada piso, que son conectadas a un tubo PVC SDR-41 de 4" Φ bajante situado junto a las columnas.

En la azotea, el agua será recolectada desde el techo en un drenaje con rejilla que luego es conducida por 2 tubos PVC SDR-41 de 4" Φ hasta la tubería en el estacionamiento donde luego es conectada a una red de colectores PVC SDR-41 de 6" Φ que conducirán el agua a escurrir por la calle.

Además de la red de recolección descrita, el sistema de aguas lluvia cuenta con un canal sobre la curva; un canal de drenaje en el estacionamiento (Ver plano D120) y en el nivel intermedio.

Todas las especificaciones técnicas indicadas para el sistema de aguas residuales aplican también al sistema de aguas lluvias

2.40.6 OTROS

2.40.6.1 Cajas para Válvulas y Pozos de Inspección

2.40.6.1.1 Cajas para Válvulas

Las válvulas irán colocadas en cajas que se construirán de acuerdo a lo recomendado en los planos.

La localización de cajas para alojar válvulas y piezas especiales, será señalada en los planos o por la Dirección de Obras del Proyecto. Serán de ladrillo de barro o concreto reforzado y tendrán el fondo abierto según lo que indique la Dirección de Obras del Proyecto para drenaje y asiento de concreto para los accesorios o válvulas.

La cubierta superior será de concreto armado y el tubo guía será de cemento, el diámetro de este será establecido por la Dirección de Obras.

De existir la necesidad de construir cajas de diseño especial, sus características serán suministradas oportunamente al Contratista por parte de la Dirección de Obras del Proyecto.

La construcción de la cimentación de las cajas deberá hacerse previamente a la colocación de válvulas, accesorios, piezas especiales y extremos de tubería que quedarán alojadas dentro y en las proximidades de las cajas.

Todos los materiales usados en la construcción de cajas deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

2.40.6.1.2 Pozos de Inspección

La construcción de la base de concreto, como la fundación de la pared del cilindro del pozo, deberá hacerse previamente a la colocación de piezas especiales y extremos de tubería que forman la derivación correspondiente, quedando la cara superior de la base al nivel necesario para que las diversas piezas queden asentadas correctamente y a sus niveles de rasante hidráulica.

Las paredes del cilindro y del cono de cada pozo serán de mampostería de ladrillo de barro sólido, la parte interna de las paredes será repellada con mortero de cemento, con relación volumétrica arena-cemento de 1:2. En la pared se instalarán peldaños de hierro redondo de 19 mm (3/4"), con una separación vertical de 40 centímetros.

El aro de la tapadera de hierro fundido, tipo tráfico pesado, quedará embebido en solera de coronamiento de concreto armado. El aro, tapadera y cara superior de solera, quedarán al nivel de rasante de pavimentos o al nivel de terreno natural.

Los brocales y tapadera de los pozos serán de hierro fundido donde haya pavimento o se proyecte pavimentar, y de concreto reforzado en calles sin pavimentar, zonas verdes, andenes o cualquier otro lugar por donde no haya tránsito de vehículos. Tendrán la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Las cotas a que quedarán construidas las tapaderas de los pozos y las estructuras semejantes, serán las fijadas en detalle para pozos, las rasantes de calles proyectadas, o un mínimo de cuarenta centímetros sobre el terreno natural inalterado cuando se construya en áreas libres.

Todos los materiales usados en la construcción de pozos de inspección deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

Cuando la diferencia de niveles entre la tubería de entrada y salida en un pozo (caída) sea inferior a 0.60 m, la caída se hará dentro del pozo, sin modificación alguna respecto a los Planos Tipo de pozos de visita.

En los casos en los que la caída sea superior a 0.60 m, se construirá un pozo de caída, los cuales contarán con una caja adosada al pozo para la bajada de la tubería. La tubería principal se unirá al fondo de la cámara con tubos bajante, cuyo diámetro se especificará en los planos suministrados. Para poder realizar la inspección, la tubería principal se prolongará con su pendiente original hasta la pared interior de la cámara.

2.40.6.2 Protección de Tuberías

Las tuberías deben conservarse limpias tanto en su interior como en su exterior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos.

Los extremos abiertos de los tubos, válvulas y equipos serán cubiertos y protegidos con seguridad para prevenir obstrucción o daño causado por suciedad o materiales extraños que puedan quedar adentro.

2.40.6.3 Soportes

De acuerdo al desarrollo de la tubería, estas podrán ir en sujetadores de fabrica (soportes tipo pera), de diseño aceptados, aplicando la mejor práctica de la ingeniería o la indicada en los planos.

2.40.7 DETALLES ESPECIALES

2.40.7.1 Espejo de agua

El espejo de agua estará ubicado en la planta baja. La sección transversal será en pendiente. El borde de espejo de agua 20cm por encima del nivel +0.00 y el nivel de rebosadero Nivel +0.05, El sistema de recirculación de agua será acoplado a la red de agua para riego.

El recipiente del espejo de agua deberá ser impermeabilizado con una capa general de Goodyear Tank Coating, posteriormente la superficie será acabada con una capa de cemento afinado y pintado con pintura para piscina color azul.

2.40.8 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

El sistema contra incendios consiste en un punto de toma de agua provisto de registro de maniobra y unión tipo enganche rápido. En el interior del edificio, se colocarán gabinetes de incendio junto con la manguera (30 m de largo, 1 ½" Φ). Los gabinetes serán colocados en la tubería de subida vertical de incendio (HG 4" Φ SCH-40), en cantidades y localizados tal que aseguran la posibilidad de combatir el incendio en cualquier punto del piso donde se encuentren. Los ramales de distribución serán de tubería HG 2" Φ SCH-40.

Se contará con una conexión a una toma siamesa en la parte externa del edificio del tipo de 2 conexiones de entrada, cuerpo de bronce con función integral y salidas hembra, rosca NPT. (Tamaño 4" x 2 ½" x 2 ½", Altura 24")

Sistema de Bombeo contra Incendios

El sistema consta de una bomba del tipo turbina vertical de 25 HP para suplir 150gpm y una cabeza dinámica de 350 pies. El motor que manejará la bomba debe ser de 1770 rpm, 208 voltios, trifásico, igual o superior a marca Armstrong. Además contará con una bomba jockey de 2 HP, 208 voltios, trifásica, para alimentar 5gpm con un motor de 3500 rpm, similar o superior al modelo Armstrong L5B10.

El alimentador de la bomba debe partir a través de bornera especial desde las barras del tablero principal de distribución, sin interruptor termo magnético, hasta el cuarto de control de bombas dentro del cual se instalará el breaker y equipo de protección.

2.40.9 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Es responsabilidad del Contratista proveer todos los materiales, equipo y otros elementos necesarios para la adecuada ejecución de las pruebas descritas en esta sección.

Las tuberías de las instalaciones Hidrosanitarias, serán recibidas por la dirección de la obra hasta que los resultados sean enteramente satisfactorios y hayan cumplido con los requisitos de presión solicitados en esta sección.

2.40.10 FORMA DE PAGO

Su pago se efectuará de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

2.41 INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ENERGÍA ELÉCTRICA, DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

2.41.1. CONDICIONES GENERALES

- a) Estas especificaciones para las instalaciones electromecánicas que incluyen: Energía, telecomunicaciones, transporte de datos, seguridad y control, se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse irán detallados y particularmente descritos en los planos y en las hojas de cantidades de obra y en la Ficha de Costos de cada actividad. Los planos, estas especificaciones, las cantidades de obra, y los cálculos respectivos de diseño son los que constituyen la base para ejecutar y entregar en operación los sistemas por construir y poner en eficiente operación.
- b) La empresa contratista o subcontratista responsable de las obras aquí descritas debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.

- c) El contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado certificado por Underwriters Laboratories (UL) en todos sus componentes.
- d) Asimismo y de común acuerdo con el Supervisor del proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, de que cualquier equipo, material o mano de obra no explícitamente mencionado o demostrado en los dibujos, pero necesarios para complementar la obra, también serán suministrados e instalados cumpliendo con todas las normas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica y del Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).
- e) En ningún caso el Contratista manifestará el no cumplimiento de estas especificaciones aduciendo la no lectura de las mismas; en todos los casos de incumplimiento procederá a ejecutar las correcciones a que haya lugar sin costo alguno para la UNAH y utilizando materiales de corrección completamente nuevos y de la misma calidad que los dañados.

2.41.2. ALCANCE DEL TRABAJO.

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende la dirección técnica, mano de obra especializada en trabajos de electricidad; suministro e instalación de equipos, dispositivos, materiales y todos sus accesorios asociados utilizando las herramientas necesarias y apropiadas para la ejecución correcta de la instalación eléctrica según se indica en los planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

2.41.3. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES.

Todos los equipos y materiales y los procedimientos de trabajo para la instalación de los mismos cumplirán fielmente lo establecido en las leyes, normas, códigos y reglamentos vigentes de:

- a) La República de Honduras,
- b) La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (Reglamento de Extensión de Líneas, Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico)
- c) La Universidad Nacional Autónoma de Honduras y
- d) El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC) en su última edición.
- e) Las normas y recomendaciones detalladas explícitamente en las publicaciones del

Instituto de Ingenieros Electricistas (IEEE) y en la EIA/TIA.

2.41.4. TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

Si el proyecto se ejecutara fuera de los predios de la Ciudad Universitaria, el contratista está obligado a tramitar ante la ENEE las facilidades eléctricas temporales que requiera para las obras que desarrollará, tanto el trámite técnico como el comercial y pagará las cantidades que la ENEE le indique.

Para las instalaciones definitivas en alta tensión, transformadoras, secundarias y acometidas, El Contratista hará los trámites hasta donde sea su obligación técnica, haciendo los pagos pertinentes, dejando a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras el trámite comercial final y los pagos de depósito.

El Contratista entregará al Supervisor la documentación respectiva emitida por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en la que se haga constar la aceptación de las instalaciones y los permisos para su operación técnica. Planos autorizados, oficios de autorización de diseño y recepción de líneas y el documento que muestra a la Universidad el valor del depósito de garantía de servicio.

Antes de efectuar el pedido de los transformadores de la subestación principal del proyecto en ejecución deberá solicitar al Departamento de Distribución – Según la Zona de Trabajo – de la ENEE, o a las autoridades regionales, las especificaciones relativas a las pérdidas internas de los transformadores, y demás requerimientos técnicos vigentes en ese momento; y se encargará de la logística necesaria para que la ENEE emita su certificación de pruebas y su aceptación final y autorización antes de proceder con su instalación. La UNAH no permitirá el pago de compensaciones que la ENEE requiera por el no cumplimiento de los máximos valores de pérdidas internas permitidos por las normas de la ENEE vigentes.

El Contratista deberá tomar las provisiones de tiempo necesarias para los trámites descritos; no se aceptarán los retrasos de tiempo en estos trámites para argumentar retrasos en sus obligaciones.

Si se solicitara el suministro e instalación de generadores de emergencia, éstos afectarán el medio ambiente con la emisión de gases derivados de la combustión y con el ruido de la evacuación de los mismos, el Contratista procederá con los trámites y obtendrá la autorización de instalación y operación con las autoridades gubernamentales respectivas.

El contratista también se encargará de realizar todos los trámites y pagos que corresponden como parte técnica ante HONDUTEL, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, de la misma manera como lo actuado con la ENEE.

2.41.5. FICHAS DE COSTOS

Las fichas de costos deben contener todos los materiales y equipos que se utilizarán en la actividad. Deben describirse con su marca, número de catálogo y demás descripción cualitativa: como certificaciones, tipo de material, capacidades eléctricas y país de procedencia. Los costos deberán encontrarse dentro de los rangos de los costos del mercado nacional o internacional.

2.41.6. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que componen los siguientes sistemas:

Energía – Líneas en alta tensión, transformadores de potencia, equipo de montaje y de protección asociados, entrada de servicio, complementos asociados al equipo de medición, paneles de alimentadores y paneles de distribución, circuitos de Iluminación y fuerza. Sensores de control de iluminación. Tableros de automatización.

Telefonía Analógica – Soportería de acometida, entrada de servicio, canalización, paneles y borneras, conexiones a la PBX, salidas para el usuario, incluyendo cable telefónico y jacks.

Fibra óptica – Canalización desde la Red pública o Privada de la Fibra hasta el panel con el equipo convertidor.

Red de cable estructurado (UTP) – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4". Conservando la normativa dictada por la Dirección Ejecutiva de la Gestión de Tecnología (DEGT) de la UNAH.

Detección y alarma de Incendio – sensores, canalización, estaciones manuales, sirenas, luces estroboscópicas y paneles de control. También suplirá la capacitación respectiva a los operadores designados por la UNAH.

Extintores contra incendio – Si es indicado en los planos y en las cantidades de obra. Soportes, depósitos, rótulos, indicaciones.

Sistemas de seguridad – sensores, canalización y paneles de control.

Sonido Ambiental y Sistema Busca Personas – Sólo si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.

Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) - Canalización y Salidas, si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.

Red de Pararrayos – De conformidad con lo descrito en planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

Redes de Tierra – De conformidad con lo descrito en planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

Transporte Vertical – Elevadores con todas las opciones establecidas en el cuadro de cantidades de obra. De conformidad con lo descrito en planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

Unidades de Potencia Ininterrumpible - De conformidad con lo descrito en planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

2.41.7. PLANOS DE DISEÑO

Los planos eléctricos de esta licitación simbolizan los diferentes componentes de los sistemas, ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero, al contener únicamente dos dimensiones espaciales, no indican los detalles del equipo y la ubicación exacta de todos los componentes. Con excepción de las medidas que se indiquen en los planos de planta y según la escala indicada en los mismos, la localización exacta de todos los componentes se determinará en la obra con la aprobación del Supervisor, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos descriptivos.

2.41.8. PLANOS DE TALLER

Antes de dar inicio a cada uno de los trabajos de la obra electromecánica, el Contratista dibujará un juego de los planos de taller del proyecto indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y lo someterá a consideración y autorización del supervisor. En estos planos se indicarán las rutas de todos los conductos a través de la edificación, con su número y capacidad de cables, posiciones de las cajas de registro, halado y de dispositivos. Los detalles de conductos superficiales, empotrados y subterráneos. Durante el proceso de construcción registrará las modificaciones hechas en estos mismos planos.

Los planos adicionales o de detalles que se necesiten para la construcción adecuada de las instalaciones, correrán por cuenta del Contratista y su ejecución se solicitará por medio del Supervisor. Queda claramente establecido que las modificaciones y los planos adicionales a los que se hizo referencia serán aprobados en forma escrita por el Supervisor antes de la ejecución de la instalación respectiva, la obra puede ser detenida en caso de no presentar planos de Taller al Supervisor y los costos del retraso correrán por cuenta del Contratista.

2.41.9. PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT)

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones. Estos planos deberán presentarse antes de la recepción provisional del proyecto. En el caso de que el Contratista no presente en el tiempo indicado los planos de cómo construido, la SEAPI podrá

elaborarlos con costos imputables al Contratista, los cuales serán deducidos de la última estimación.

2.41.10. MATERIALES.

Las especificaciones de los equipos y materiales que suministrará el Contratista deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras representada en todo momento por el Supervisor. Cuando no se especifique exclusivamente el uso de un material de cierta marca de fábrica, el Contratista podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las normas indicadas anteriormente o con los planos, pero cuando se indiquen marcas determinadas y el Contratista desee suministrar materiales o equipos de otras marcas diferentes, solicitará la aprobación escrita del Supervisor.

Si cualquier material o equipo a suministrar o instalar fuere de marca diferente a aquél ofertado en las cantidades de obra de conformidad con las características solicitadas en estas especificaciones o en los planos, y que sea de iguales o superiores calidades, el contratista deberá justificadamente solicitar autorización al supervisor antes de proceder con su adquisición, y si éste fuere autorizado y fuere de mayor precio, el contratista no hará ningún costo adicional por este concepto.

Todos los materiales, equipos, accesorios, dispositivos y complementos que se utilizarán para construir los diferentes sistemas serán del tipo aprobado por la “Underwriters Laboratories” (UL). No se permitirá la instalación de los elementos mencionados sin que tengan la certificación UL, y si se encontrare alguno durante la inspección, éste deberá ser retirado y sustituido por el requerido en este artículo, con costos imputables al contratista.

2.41.11. CANALIZACIÓN

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo al artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EE.UU. salvo las modificaciones impuestas por los planos de construcción a las descripciones que aquí se hacen.

En general los conductos metálicos se utilizarán para canalización en cielo raso, cielo falso y superficialmente en paredes y pisos en las cuales el supervisor autorice. Debajo de los pisos y dentro de las paredes el contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranuración y resane cuidará las superficies existentes.

Todas las curvas en los conductos tendrán como mínimo un radio igual al estipulado en el NEC hechos con dobladoras para estos propósitos. No se permitirá la instalación de conductos aplastados o deformados y mucho menos calentados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de 90 grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor al 1” se utilizarán siempre curvas de fábrica. Todos los conductos de PVC que se encuentren doblados por medio de calor deberán

ser retirados por el contratista y sustituidos por otros nuevos y con dobleces de fábrica, sin costo alguno para la UNAH.

Durante la construcción, deberán tomarse las siguientes precauciones: Después de instalar la canalización en PVC: sellar la tubería por medio de tapones de PVC pegados con pegamento PVC., las menos expuestas taponearle los extremos de la tubería con bolsas plásticas y ligas. En el suelo proteger la tubería por medio de una capa de concreto pobre de 5 centímetros de espesor al menos. Cuando la canalización esté finalizada a nivel de conducto y caja, esta caja deberá llenarse con papel resistente o bloque de poliestireno que no permita la introducción de arena, tierra u otro agente obstructivo. Todas las cajas utilizadas para los dispositivos de salida deberán instalarse al ras de la pared terminada, cajas que no cumplan con este requisito deberán reinstalarse correctamente sin costo alguno. Si se encontraren cajas, accesorios o conductos oxidados, éstos deberán retirarse y sustituirse por otros nuevos, sin costo alguno para la UNAH. Tampoco se permitirá la limpieza de éstos con agentes para retirar el óxido.

En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado. Los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas, pernos de fijación, bien sea por medio de fijaciones instaladas con disparo de pistola o con expansores y tornillos de acero inoxidable. Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) atornilladas en sitios expuestos; bajo piso o dentro de paredes se construirá la canalización con conductos de PVC cédula 40 u 80 según se indique en los planos o en los cuadros de cantidades de obra. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados.

En exteriores la tubería deberá tener una pendiente mínima de 2% hacia las cajas. Estas a su vez deberán tener un fondo de drenaje de gravín de 40 cm de espesor en zonas con vegetación y 60 cm en zonas de tránsito, o se instalará drenaje con conducto de PVC según se indique en los planos o cantidades de obra. El tendido de la tubería deberá hacerse en medio de arena fina compactada de 10 cm de espesor. Encima de la arena se colocará concreto pobre de al menos 5 cm de espesor.

2.41.12. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS

La distancia máxima entre cajas de registro será de 20 metros, salvo que se indique lo contrario en los planos o especificaciones.

Los planos indican la localización aproximada de algunas de las cajas y su agrupación en los circuitos al que van conectados, su colocación exacta se estudiará en la obra por el Contratista, de acuerdo con el Supervisor. Las salidas para tomacorrientes dobles, teléfono, apagadores, salidas de cable estructurado y en general todas las cajas a donde llegue un solo conducto se proveerán de una caja rectangular de 2" x 4" x 1-7/8", las salidas a donde lleguen más de tres conductos tendrán cajas cuadradas e 4" x 4" x 1 1/2" provistos del suplemento correspondiente al

tipo de accesorio que se vaya a instalar o de la tapa metálica. Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes: Apagadores para iluminación: 1.20 a 1.60 metros Tomacorrientes en pared: 0.40 a 0.50 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.50 a 0.70 metros; dispositivos de timbre: 1.80 a 2.00 metros. Las salidas para videoconferencia, sensores de presencia, sensores de humo y temperatura se decidirá su posición de conformidad con lo descrito en los planos y con la aprobación del Supervisor. A todas las cajas de salida para dispositivos se le instalará tapa de acero inoxidable fijada con tornillos de acero inoxidable con cabeza del tipo TORX con pin interno a prueba de vandalismo.

2.41.13. UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratuercas. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

2.41.14. TELEFONÍA ANALÓGICA

De conformidad con la normativa de HONDUTEL, el contratista construirá desde el poste indicado por HONDUTEL la canalización hasta el panel telefónico localizado en el cuarto asignado. El panel telefónico será equipado de una bornera cuya capacidad será indicada en los planos o por el Supervisor, entendiéndose que habrá al menos una extensión telefónica para cada ambiente. La salida para teléfono será un RJ11 montado en una caja de 2" x 4". El contratista proveerá e instalará el cable telefónico, según se indica en los planos.

2.41.15. ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA

Cuando se hagan las obras correspondientes a las acometidas, el Contratista, en conjunto con el Supervisor, acordará la instalación de canalización de fibra óptica hasta el cuarto de telecomunicaciones. La conducción de la fibra óptica se hará con conducto de PVC eléctrico, cédula 40 de 2" debajo del suelo y canalización EMT de 1-1/2" superficialmente en cielo raso o en paredes.

2.41.16. CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO

Si existiere acometida externa, a la intemperie, ésta será del tipo utilizado por la ENEE. Tríplex de aluminio, con neutral desnudo, para suministro en servicio monofásico y Cuádruplex de aluminio con neutral desnudo para suministro en servicios trifásicos, para servicios cuya corriente sea inferior a los 100 amperios.

Las uniones entre la acometida y las líneas internas se hará con conectores de compresión de aluminio y se protegerán con cinta aislante 3M.

Sólo se instalará base de medidor clase 200 en el caso de que las corrientes de las fases sean inferiores a 100 amperios. Si fueren superiores se instalarán medidores con transformadores de instrumentos, con burden y precisión y tipo de medidor como se indique en los planos o en los cuadros de cantidades de obra.

En caso de que los interruptores termomagnéticos de potencia sean equipados con dispositivos de disparo electrónicos, se utilizarán los parámetros de éstos como datos de medición, tal como se establece en las cantidades de obra.

2.41.17. CONDUCTORES INTERNOS

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres indicados en los planos. En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios. No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. De ser necesario hacer empalmes, éstos se harán en cajas de registros apropiadas al calibre y número de conductores según la normativa del NEC. Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los ductos con fibras de tela. Las herramientas para el halado de los conductores consistirán en mordazas o mallas patentadas u otros dispositivos apropiados con los cuales el supervisor esté de acuerdo. No se permite el uso de lazos ni de otros elementos en polvo u otro lubricante inerte seco ni húmedo en el tendido de los cables, como tampoco el uso de grasa u otro material que pueda dañar el aislamiento. Se evitarán dobleces bruscos sobre las boquillas y el radio de las curvas en los conductores no será inferior al recomendado por el fabricante. Los conductores dañados se reemplazarán y los que queden fuera de lugar se acomodarán a su posición correcta. Las determinaciones y conexiones de los conductores se harán estrictamente de acuerdo con los diagramas aprobados.

En derivaciones se utilizará cinta adhesiva aislante marca 3M, dos capas iniciando del centro de la derivación hacia el lado derecho, luego hacia el izquierdo y finalmente hacia el lado derecho para finalizar en el inicio.

El contratista seguirá la siguiente codificación de colores. 1. Blanco: todos los neutros. 2. Negro, rojo, azul, o amarillo: Las fases, o cables de control. 3. Desnudo o verde: todos los cables de conexión a tierra. Podrá utilizarse directamente los conductos como conexión a tierra en el sistema de iluminación. Todos los empalmes y derivaciones para alumbrado se harán sin soldadura, y las uniones se asegurarán eléctrica y metálicamente, se aceptará el uso de wirenuts. En los casos en que se utilicen voltajes diferentes como 120/208 voltios y 277/480 voltios dentro de un mismo edificio, cada una de las fases de cada sistema de voltaje deberán diferenciarse por medio de colores de aislamiento de cables. El contratista debe solicitar la aprobación del Supervisor para establecer los códigos de colores.

2.41.18. EQUILIBRIO DE FASES.

El contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecte los circuitos de los tableros según los previstos en el juego de planos. El desequilibrio total no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

2.41.19. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

De acuerdo con el estándar NFPA, los materiales: Puntas, conectores, cables, y demás accesorios para el sistema de pararrayos serán clase II (Para la protección de las estructuras que excedan de 23 metros de altura). Se está seleccionando un sistema apartarrayos similar o superior al Total Ground, con la aplicación de conformidad a las estadísticas de caída de rayos en las diferentes zonas del país. A este sistema de tierra se conectarán todos los equipos electromecánicos y la tierra del sistema de telecomunicaciones, como se describe a continuación.

2.41.20. SISTEMA DE TIERRA.

El contratista suministrará, instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo los electrodos de tierra, las conexiones hacia las barras de tierra de todos los cuartos eléctricos, cuartos de bombas y cuartos de telecomunicaciones, las conexiones de los transformadores, tableros a las barras de tierra. Donde se hagan conexiones a las barras, el cable de tierra se estañarán en los puntos de conexión. Todas las estructuras y bases del equipo, mecanismo de control de sistemas de cómputo, motores, tableros, y sus estructuras de soporte, gabinetes metálicos, sistemas de conductos metálicos, corazas metálicas de los cables, artefactos de iluminación, cercos y puertas, etc. se conectarán al sistema de puesta de tierra. Los cables de conexión tierra se enterrarán no menos de 50 cm bajo la superficie del terreno. Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Los resultados de las mediciones de la resistencia de tierra se anotarán y se someterán a la consideración del Supervisor. La máxima resistencia admisible será de 3 ohmios. De no obtener esta resistencia el contratista deberá realizar el tratamiento respectivo. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exógena.

2.41.21. LUMINARIAS.

Los planos muestran la ubicación aproximada e indican el tipo de lámparas a instalarse en las diferentes zonas. El modelo, acabado y tipo de lámpara, se indica en las cantidades de obra. En los casos cuando la instalación de lámparas de determinado tipo se numerosa, la UNAH está especificando lámparas de alto rendimiento, ecológicas y de larga duración. Por ningún motivo el Contratista suplirá lámparas que sean inferiores en alguno de los aspectos descritos, en todo caso su deber es adquirir e instalar lámparas con índices iguales o mejores. Todas las luminarias serán de 277 voltios, salvo en los casos indicados en los planos. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación del cielo. La conexión de la caja de 4" x 4" a la lámpara se hará con cable No. 14 AWG TSJ. No se permiten empalmes en ramales a menos que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean

permanentemente accesibles. El contratista montará el sistema de luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor. La caja de las luminarias serán ancladas a los losas directamente o a la estructura metálica del techo con alambre galvanizado. No se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas. La estructura de cada lámpara deberá quedar suspendida dejando un espacio de un milímetro entre la estructura de la lámpara y la estructura del cielo falso. Antes del montaje del cielo falso el supervisor verificará este requisito de instalación.

Las lámparas fluorescentes para instalarse en cielo falso, adicionalmente serán equipadas de lámina especular reflexiva de aluminio anodizado totalmente continuo sobre los tubos, no se permitirá la instalación de sectores reflexivos. El difusor será de aluminio con el número de celdas indicado en los planos o en las cantidades de obra. Las dimensiones de las luminarias será la indicada en los planos o en las cantidades de obra. Todos los tornillos que se utilicen serán de acero inoxidable.

En lo posible, todas las demás lámparas, escogidas por arquitectura, serán equipadas con bobillos ahorradores de energía del tipo y potencia indicados en los planos, o en las cantidades de obras o por el supervisor.

De conformidad con lo indicado en los planos o en las cantidades de obra, se instalarán sensores de presencia para controlar el encendido y apagado de las luminarias. El oferente cuidará por el suministro y la instalación de conformidad a las coberturas en pies cuadrados manifestados en los planos según la extensión de los ambientes.

2.41.22. TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 20 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-20R, también certificados por UL. En conjunto con el supervisor se decidirán los colores de los tomacorrientes alimentados desde los paneles de energía normal y los alimentados desde las fuentes de energía con voltaje regulado. Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #10 AWG THHN para fase y neutral, para línea de tierra se utilizará #14 AWG desnudo o con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en cada conjunto de tres fases.

2.41.23. SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES

Las salidas para equipos especiales como secadores de manos, aires acondicionados, motores, ventiladores, calentadores y otros, serán indicadas en los planos o en las cantidades de obra, detallando los calibres, número de fases y capacidad de conducto; o por el Supervisor durante la construcción de la obra. La conexión de los compresores de aire acondicionado se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos.

2.41.24. TABLEROS ELÉCTRICOS

Todo tablero eléctrico será de conformidad con lo especificado en los planos o en el cuadro de cantidades de obra. Serán incluidas barras para neutral y tierra aisladas y separadas de tamaño completo. Si el fabricante no incluye estas barras como complemento estándar, el Contratista deberá adquirirlos como complemento opcional. Los paneles se instalarán con la parte superior a 1.80 metros sobre el nivel del piso terminado; estarán rígida y adecuadamente fijados a las paredes del edificio y en ningún momento dependerán de los ductos, para su soporte. Los Paneles deberán instalarse siguiendo las instrucciones del fabricante. Se deberán mantener los espaciamientos requeridos por el NEC, con especial atención al espacio de trabajo alrededor de los paneles la colocación de los paneles deberá coordinarse con el resto de las actividades de construcción del edificio. Todos los paneles tendrán colocadas en las puertas, que se indicarán el nombre y tipo de panel y su voltaje. Todos los paneles para iluminación y potencia, tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y ambiente servido. Las salidas de cables hacia las canaletas se hará con un único conducto no se permitirá más de dos conductos el del alimentador de panel y el de salida de cables. No se permitirá la perforación artesanal de los agujeros en el panel, deben utilizarse los knockouts de fábrica. Si la supervisión encontrare cajas de tableros perforados artesanalmente, sin consideraciones, el Contratista deberá cambiar la caja por otra totalmente nueva. Si es necesario abrir agujeros, éstos se harán con los sacabocados del diámetro apropiado.

Los tableros para distribución de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierra independientes, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos, deberán ser construidos cumpliendo con todas las normas aplicables de NEMA, ANSI y UL. Si así se indica en los planos, el interruptor principal deberá equiparse con microprocesador para coordinar los parámetros de disparo según estudio y rediseño del sistema de potencia de la UNAH. El panel se sujetará con amplios márgenes de soporte para la potencia instantánea generado por valores nominales de corto-circuito; Todas Las Barras serán de cobre y todas las terminales para entradas de cable, también de cobre. El contratista, al inicio de las obras, y como parte integrante de los planos de taller, deberá presentar al Supervisor un plano detallado, con distancias y alturas, de la distribución de paneles y de conductos en los cuartos eléctricos.

2.41.25. ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRANEO

El cable subterráneo se tenderá en un ducto con dimensiones indicadas en los planos o en las cantidades de obra, se incluye en los planos una descripción del arreglo de elementos en la zanja.

Una vez tendido el cable, el ducto se tapaná con recebo compactado, a continuación una capa de concreto pobre de 5 cm de grosor y sobre ella una cinta plástica continua indicando la existencia de cable eléctrico. El tendido del cable se hará con especial cuidado a fin de no causar daño al aislamiento. Cuando se efectúa cambio de tipo de ducto se debe construir una caja de inspección para hacer el empalme.

2.41.26. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN

En caso de que las instalaciones sean para edificios que se construyan fuera de la Ciudad Universitaria, previa solicitud del Contratista y pagos imputables de depósito a cargo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la ENEE procederá con la instalación de equipo de medición en baja tensión. Antes de hacer la instalación del alimentador principal que arranca desde los terminales secundarios del transformador hacia el interruptor termomagnético principal, la ENEE deberá instalar transformadores de corriente. El Contratista deberá proveer un conducto del sitio en donde la ENEE instalará los transformadores de corriente hasta el sitio en el exterior del edificio en donde la ENEE instalará el medidor digital. El contratista deberá consultar al Departamento de Medición de la ENEE sobre el tipo y diámetro de este conducto.

En el caso de que la instalación del equipo de medición sea para edificios dentro de la Ciudad Universitaria, el suministro e instalación de los equipos de medición será efectuado por el contratista. Para ello tomará como guía de instalación las “Normas de Medición” de la ENEE, cuya copia existe en las oficinas de la SEAPI. Será entendido que el medidor digital tendrá las siguientes mediciones programadas: kWh, kW, kVA, kVAR, voltajes y corrientes para cada una de las fases, armónicos, variaciones de tensión. La lectura de demanda máxima kW deberá muestrearse cada 15 minutos. El medidor deberá estar equipado para salida RJ45 para red Ethernet.

En otros casos, los microcircuitos para la configuración de los puntos (settings) de disparo del interruptor principal serán utilizados como fuente de parámetros para la medición de las magnitudes antes indicadas, proveyéndose conectividad a través de la red Ethernet hacia la consola de control.

2.41.27. ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO

La instalación de acometidas, entradas de servicio, equipo de servicio se construirán de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE. Las distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se regirán de conformidad con estas normas.

2.41.28. LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, ACOMETIDAS EN ALTA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN EN POSTES O EN PISO A LA INTEMPERIE.

Para la construcción de líneas de alta tensión, instalación de equipo de transformación y de protección de transformadores, protecciones de ramales, se construirán de conformidad a las Normas de Construcción de Líneas Primarias de la ENEE vigentes. Las subestaciones de transformación y las acometidas en alta tensión y los arreglos de estructuras para la instalación de equipos de medición en alta y en baja tensión serán construidas de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE vigentes.

2.41.29. SUBESTACIONES UNITARIAS

La UNAH ha indicado en los diseños subestaciones integrales y que incluyen la entrada de servicio en alta tensión con provisiones para un futuro anillo en 15 kV que recorrerá la Ciudad Universitaria; con fusibles adecuados y equipo de maniobra para su operación en condiciones bajo energización. A continuación indica la instalación de transformadores secos con pérdidas estándar de conformidad con lo establecido por las normas de la ENEE; Adjunto al transformador está integrado equipos de protección y medición, con tecnología electrónica de alto nivel para la programación de los estados de protección y provisión de parámetros de medición de parámetros estándares y de calidades de servicio, acordes con un estudio de coordinación de protección con los parámetros de la ENEE en el punto de utilización de la energía.

2.41.30. ESTUDIO DE LA COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES

El contratista, con el apoyo de los datos suministrados por la ENEE, deberá presentar un estudio sobre la coordinación de las protecciones que sea la justificación de la posición de los settings en microcircuito de disparo del interruptor principal y los fusibles e interruptores secundarios que protegen las barras alimentadoras.

2.41.31. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

El sistema será instalado en todos los ambientes indicados en los planos y se dejarán espacios para ampliar los dispositivos para más zonas, utilizando el mismo tablero de protección

La red de sensores consiste básicamente en la instalación de detectores de los cuatro parámetros de sensibilidad asociados al fuego conectados con una central de alarma de incendios conforme al número de zonas indicadas en los planos, que generará como salida una señal audible y de luces para las estaciones de alarma.

Se instalarán estaciones de alarma audible y con luces estroboscópicas en cada sitio indicado en los planos congruente con cada zona de agrupación de sensores. También se indicará en los planos la instalación de estaciones manuales para activar el sistema en caso de que un observador realice la detección del conato.

2.41.32. TRANSPORTE VERTICAL

El edificio es equipado con cuatro elevadores. Todos con paradas en 13 niveles de 4.50 m entre ellos. Un solo lado de salida, con operación dúplex para cada par de elevadores; integrados con todas las funciones estándar. Como opcionales se integrarán las siguientes facilidades:

- a) Cancelación automática de falsas llamadas – FCC-A - (Si el número de llamadas no corresponde con las capacidades de los elevadores, las sobrantes serán canceladas para evitar paradas innecesarias.)

- b) Cancelación manual de falsas llamadas – FCC-P - (Si un botón es operado equivocadamente dentro de las cabinas, se cancelará la parada si el botón es presionado una segunda vez)
- c) Establecimiento remoto de fuera de servicio –RSC-
- d) Llamada secreta de servicio – SCS-B – (Para mejorar la seguridad, llamadas de cabina para pisos requeridos pueden ser registradas únicamente ingresando un código secreto usando los botones del panel de cabina. La función debe desactivarse en situaciones emergentes.)
- e) Eliminación de servicio para niveles determinados – NS-CB – (En mejora de la seguridad, el transporte a determinados pisos puede ser eliminado usando el panel de operación de la cabina. La función debe desactivarse en situaciones emergentes).
- f) Velocidad de viaje variable – VSE – (De acuerdo con el número de pasajeros en la cabina, ésta viajará más rápido que la velocidad nominal.)
- g) Convertidor regenerativo – PCNV – (Para la conservación de la energía: La potencia generada por la máquina de tracción, cuando el elevador viene en bajada, puede ser utilizada para otros equipos del edificio).
- h) Estacionamiento en el nivel principal – MFP – Una de las cabinas siempre se estaciona con las puertas abiertas en determinado nivel (lobby por ejemplo) para reducir el tiempo de espera de los pasajeros.)
- i) Sensores de puerta de múltiples rayos (Se requieren múltiples rayos infrarrojos a largo de la altura de la puerta para mayor cobertura de eventos).
- j) Sistema de comunicación ITP – (Sistema de comunicación entre los pasajeros y el resto del personal del edificio)
- k) Indicador de fecha, hora, nivel y dirección de la cabina en minipantalla (6”) LCD.
- l) Reposicionamiento en caso de falla del suministro eléctrico (La cabina, en caso de suspensión intempestiva del servicio eléctrico busca y para en el nivel más cercano, tomando energía de generador de emergencia del edificio, después se desconecta y espera la energía comercial).
- m) Retorno en caso de alarma de fuego – FER – (En caso de activación del sistema de detección de alarma de fuego, se cancelan todas las llamadas y la cabina se dirige y estaciona en el nivel predeterminado para la evacuación de los pasajeros)

- n) Retorno en caso de alarma de sismo – EER-P/EER-S - (En caso de activación del sistema de detección de movimiento de tierra, se cancelan todas las llamadas y la cabina se dirige y estaciona en el nivel predeterminado para la evacuación de los pasajeros)
- o) Panel de Supervisión – WP – Cada estado y operación de los elevadores puede ser remotamente monitoreado a través de panel de supervisión instalado en el cuarto de operación en el sótano del edificio)
- p) Supervisión y monitoreo de los elevadores a través de tecnología basada en protocolo TCP/IP.
- q) Luz de emergencia en caso de falla del suministro eléctrico – ECL – Proveer luz dentro de la cabina a través de otra fuente para cubrir eventos causados por falla en el servicio eléctrico comercial.

2.41.33. SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS

El Edificio estará equipado con diferentes sistemas para el manejo de agua potable y agua de riego, los motores de los equipos de bombeo estarán protegidos de sobrecorriente, bajo nivel de voltaje, variaciones de frecuencia, pérdida de alguna de las fases e inversión de fases. También los motores deberán manejarse con variadores de frecuencia y voltaje (drivers) para obtener mejores rendimientos y ahorros de energía.

2.41.34. ROTULADO Y ETIQUETADO

El Contratista con la aprobación del supervisor considerarán el tipo de rotulado y etiquetado de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas.

En la salida secundaria del transformador y en el interruptor termomagnético general deberán identificarse plenamente cada una de las fases, neutral y tierra. De igual manera se identificarán en los dos extremos cada una de los cables de todos los alimentadores. En los paneles de distribución de carga se identificarán cada uno de los circuitos. Esta identificación y rotulación será totalmente congruente con la descripción de los sistemas en los planos “Cómo Construido” que deberá elaborar el contratista para hacer entrega de los mismos al supervisor previo a la etapa de pruebas de los sistemas.

2.41.35. IMPREVISTOS

Cualquier situación, condición o faltante en estas especificaciones, en las bases de licitación o en los planos serán resueltas por el Supervisor en primera instancia. Por SEAPI en segunda instancia y por las autoridades administrativas superiores de la UNAH en última instancia.

2.41.36. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

En presencia del inspector, el contratista de la obra electromecánica debe verificar el estado de funcionamiento de todos los sistemas electromecánicos: Iluminación, tomacorrientes, aire acondicionado, manejadoras de aire, teléfonos, etc.

El voltaje de los tomacorrientes debe verificarse sin carga para verificar si es apropiado para el aparato o equipo que lo usará con la carga del equipo indicado para verificar si la regulación de voltaje está dentro de un 3%. Adicionalmente demostrará que cada uno de los conductores está unido a la terminal correspondiente del tomacorriente, a través de probador apropiado para estas pruebas.

Desde los terminales de los interruptores electromagnéticos en los paneles, el contratista de la obra electromecánica hará pruebas de aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. Utilizará para ello un probador de aislamiento de 1000 voltios DC. En caso de que encuentre cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

2.41.37. DOCUMENTACIÓN FINAL

Adicionales a los planos de “Cómo construido”, el contratista entregará documentación relativa a los siguientes aspectos:

- a) Manuales de operación y de mantenimiento de los equipos.
- b) Documentación certificada de cumplimiento de normas internacionales y nacionales.
- c) Garantías de calidad de los fabricantes.
- d) Diagramas eléctricos de los equipos.
- e) Llaves de todos los gabinetes.
- f) Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- g) Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- h) Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.

2.42 **DATOS, COMUNICACIONES Y CONTROL**

2.42.1 INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIONES TCP/IP

El sistema de cableado deberá dar soporte físico para la transmisión de las señales asociadas a los sistemas de voz, telemáticos y de control existentes en el edificio .Para realizar esta función el sistema de cableado incluye todos los cables, conectores, repartidores, módulos, tubería, y accesorios necesarios.

El sistema de cableado debe soportar de manera integrada o individual los siguientes sistemas

2.42.1.1 Sistemas de voz

- a) Centrales Telefónicas (TCP/IP)
- b) Teléfonos analógicos y digitales, (TCP/IP)

2.42.1.2 Sistemas telemáticos

- a) Redes locales
- b) Conmutadores de datos
- c) Controladores de terminales
- d) Líneas de comunicación con el exterior, (Internet)

2.42.1.3 Sistemas de Control

- a) Alimentación remota de terminales
- b) Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
- c) Protección de incendios e inundaciones, sistema eléctrico, ascensores
- d) Alarmas de intrusión, control de acceso, vigilancia, etc.

En caso de necesitarse un sistema de cableado para cada uno de los servicios, al sistema de cableado se le denominara específico al servicio que proporcione; si por el contrario, es un mismo sistema que soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado estructurado para red de datos.

2.42.2 CABLEADO BACKBONE

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios al edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos del edificio. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable par trenzados o Fibra Óptica de acuerdo al diseño), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

2.42.3 SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El Sistema de Cableado estructurado será jerarquía lógica que adapta todo el cableado existente, y el futuro, en un único sistema. El cableado estructurado deberá ser una topología en estrella, que permite una administración sencilla y una capacidad de crecimiento flexible.

El cableado estructurado se dividirá en una serie de subsistemas. Cada subsistema tendrá una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar el servicio o la comunicación adecuada para cada caso.

Los distintos elementos de forma general que lo componen son los siguientes:

- a) Repartidor de Campus DC, Distribuidor de Campus (Otro Edificio)
- b) Cable de distribución (Backbone) de Campus (Fuera del Edificio, Fibra óptica)
- c) Distribuidor de Edificio DE, Cuarto Principal de Comunicaciones MER.
- d) Cable de distribución (Backbone) de Edificio Cableado Vertical.
- e) Distribuidor de Planta DP, Cuarto de Comunicaciones secundario. SER
- f) Cableado Horizontal
- g) Punto de Transición “opcional”, PT.
- h) Toma ofimática ,TO
- i) Punto de acceso o conexión

El sistema de cableado estructurado se dividirá en cuatro Subsistemas básicos.

- a) Subsistema de Administración
- b) Subsistema de Distribución de Campus
- c) Subsistema Distribución de Edificio
- d) Subsistema de Cableado Horizontal

Los tres últimos subsistemas estarán formados por:

- a) Medio de transmisión (Fibra Óptica o Par Trenzado)
- b) Terminación mecánica del medio de transmisión, regletas, paneles o tomas
- c) Cables de interconexión o cables puente.(Par Trenzado de 4 pares)

Los dos subsistemas de distribución y en el de cableado horizontal son los que crearan en el edificio y se interconectan mediante cables de interconexión y puentes de forma que el sistema de cableado pueda soportar diferentes topologías como bus, estrella y anillo, realizándose estas configuraciones a nivel de distribuidor de cada planta.

La conexión será de la siguiente forma, El Distribuidor de campus (DC) se conecta a al Distribuidor Principal de edificio (DE, MER) asociados a través del cable de distribución o backbone del campus. El Distribuidor del edificio se conecta a sus distribuidores de planta (DP, SER) vía el cable de distribución del edificio (Backbone del Edificio Fibra Óptica).

2.42.4 TOPOLOGÍA

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella. Cada salida de del área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra (UTC).

No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

2.42.5 CABLEADO ESTRUCTURADO

Los diferentes subsistemas componentes del cableado estructurado son los siguientes:

2.42.5.1 Cuarto de telecomunicaciones

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones.

El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio, control de iluminación y otros sistemas de telecomunicaciones. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que pueda haber en un edificio.

Ejemplo de racks combinando cableado estructurado y servidores. Ejemplo de racks combinando teléfono y datos.

2.42.5.2 Cuarto de equipo

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

De acuerdo al NEC, NFPA-70 Artículo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento. Todos los andenes, gabinetes, armarios y Racks deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.

La tornillería debe ser métrica M6.

Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.

2.42.5.3 Estándares relacionados:

- a) Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- b) Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- c) Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- d) Manual de Método de Distribución de Telecomunicaciones de Building Industry Consulting Service International.
- e) ISO/IEC 11801 Generic Cabling for customer Premises.
- f) National Electrical Code 1996(NEC).
- g) Código Eléctrico Nacional (CODEC).

2.42.5.4 Armarios de distribución (racks, gabinetes)

Los armarios Distribuidores de planta (FD, SER) deberán situarse, lo más cerca posible de la(s) vertical(es). En la instalación de los Distribuidores de edificio (DE, MER) y de campus (CD) debe considerarse también su proximidad a los cables exteriores.

En estos ira ubicados en los cuartos de comunicación MER y SER y se deberá instalar una acometida eléctrica y sistema de Aire de precisión de para los equipos de comunicaciones que estén en estos cuartos.

Los Distribuidores de planta (SER) deberán estar distribuidos de manera que se minimicen las distancias que los separan de las salidas de Datos, a la vez que se reduzca el número de estas.

Los módulos de regletas (Patch Panel) se deben etiquetar en el momento del montaje que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos.

Los módulos de regletas (Patch Panel) deberán permitir especialmente:

- a) La interconexión fácil mediante cables conectores (patch cords) y cables puente o de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado.
- b) La integridad del apantallamiento en la conexión de los cables caso de utilizarse sistemas apantallados.
- c) La prueba y monitorización del sistema de cableado.

La forma jerárquica deberá proporcionar al sistema un cableado de un alto grado de flexibilidad necesario para acomodar una variedad de aplicaciones, Se deberá poder configura las diferentes topologías por la interconexión de los cables puentes y los equipos terminales.

2.42.5.5 Distancia del cable

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

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

2.42.5.6 Cableado horizontal

Se extiende desde el Distribuidor de planta (SER) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática.

Está compuesto por:

- a) Cables horizontales UTP, STP CAT5e de 4 Pares.
- b) Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
- c) Cables puentes en el Repartidor de Planta.

d) Punto de acceso

El cableado horizontal ha de estar compuesto por un cable individual y continuo que conecta el punto de acceso y el distribuidor de Planta. Estos últimos proporcionaran los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

Las Instalaciones de tubería para será utilizada para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal incluye:

2.42.5.7 Las salidas

(cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).

2.42.5.8 Paneles de empate (patch-panel) y cables de empate

Utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.

Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:

- a) Cable de par trenzado no apantallado (UTP) de cuatro pares de 100 ohmios terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
- b) Cable de par trenzado apantallado (STP) CAT 5e de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
- c) Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores SC).

Los cables se colocarán horizontalmente en la conducción empleada y se fijarán en capas mediante abrazaderas colocadas a intervalos de 4 metros.

2.42.6 DUCTOS

El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder el cuarto de telecomunicaciones varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo, sin embargo se recomienda por lo menos tres ductos de 100 milímetros (4 pulgadas) para la distribución del cable del backbone. Entre TC de un mismo piso debe haber mínimo un conduit de 75 mm., o Canaletas cableo fiol de 4 pulgadas a 8 pulgadas. Los Ductos deberán ser EMT de $\frac{3}{4}$ para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación según la norma del NEC.

En el Cuarto de Telecomunicaciones o de equipos los ductos pueden ser bajo piso elevado, Ductos aparentes Bandejas aéreas, Ductos sobre cielorraso Ductos perimetrales.

No puede tener más de 30 m y dos codos de 90grados entre cajas de registro o inspección Radio de curvatura: Debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la canalización para cobre y 10 veces para fibra Si la canalización es de más de 50 mm de diámetro, el diámetro de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización Áreas de Trabajo Son los espacios donde se ubican los escritorios, cajas o lugares habituales de trabajo.

2.42.7 CONTROL AMBIENTAL

En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

2.42.8 POTENCIA

Debe haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en los Andenes, Gabinete, Armarios. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110V C.A. dedicados de tres fases. Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperios. Estos dos tomacorrientes podrían estar dispuestos a un máximo de 1.8 metros de distancia uno de otro y no menos de 0.5 metros. Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado al cuarto de telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes.

Separado de estos tomas deben haber tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba etc. Estos tomacorrientes deben estar a 15 cms. del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 metros alrededor del perímetro de las paredes.

2.42.9 ILUMINACIÓN

Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medidos a un metro del piso terminado.

La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 metros del piso terminado.

Las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación.

Se recomienda el uso de luces de emergencia en dicha área.

2.42.10 DISPOSICIÓN DE EQUIPOS

Los andenes (racks) deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del andén.

2.42.11 CANALIZACIONES Y ACCESOS

Para la instalación de un sistema de cableado es preciso realizar actuaciones sobre la estructura constructiva de los distintos edificios involucrados. A continuación se indican consideraciones de carácter general para distintas situaciones posibles. En caso de disponerse de ellas, debe seguirse las especificaciones indicadas.

2.42.12 CABLEADO INTERIOR

Los cables interiores incluyen el cableado horizontal desde el Distribuidor de Principal correspondiente hasta el área de trabajo y del cableado de distribución para la conexión de los distintos Distribuidores de planta. Con Fibra Óptica o UTP con protocolo Ethernet.

2.42.13 NORMAS Y ESTÁNDARES

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

2.42.13.1 Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones y los cuales se deberán cumplir son los siguientes en edificios son:

ANSI/TIA/EIA-568-A	Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios.
ANSI/TIA/EIA-569	Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios.
ANSI/TIA/EIA-570	Estándar de Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano
ANSI/TIA/EIA-606	Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificio.
ANSI/TIA/EIA-607	Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios.

2.42.14 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Los sistemas de cableado son susceptibles de producir en su funcionamiento energía electromagnética por las señales que transmiten así, como verse afectados por perturbaciones electromagnéticas exteriores (cables de energía, iluminación, aparatos eléctricos, etc.).

Con el fin de garantizar el funcionamiento eficiente de los sistemas de cableados y de los servicios y redes de telecomunicaciones que coexistan en el edificio se debe evitar la cercanía con estas fuentes sobre todo para cable no apantallado UTP cuando las velocidades de proceso aumentan considerablemente por la aparición de nuevas tecnologías.

2.42.15 EVITADO DE INTERFERENCIA ELECTROMAGNÉTICA

A la hora de establecer la ruta del cableado de los closets de alambrado a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

- a) Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
- b) Cables de corriente alterna
- c) Mínimo 13 cm. Para cables con 2KVA o menos
- d) Mínimo 30 cm. Para cables de 2KVA a 5KVA
- e) Mínimo 91 cm. Para cables con más de 5KVA
- f) Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- g) Intercomunicadores (mínimo 12 cm.)
- h) Equipo de soldadura
- i) Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
- j) Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

2.42.16 CERTIFICACIONES

Toda la red de datos se certifica utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea. Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:

2.42.16.1 **MAPA DE CABLEADO:** Comprueba que el mapa de cableado coincida con el estándar de comprobación de la instalación realizada y que esta puncha de manera correcta en ambos extremos

2.42.16.2 **LONGITUD:** La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor NVP. Un cableado estructurado de cobre no podrá superar los 99m por la atenuación que hay en el medio y las pérdidas que este presenta para la señal eléctrica.

2.42.16.3 **PERDIDA POR INSERCIÓN:** También denominada **ATENUACIÓN**, comprueba la pérdida de señal de los enlaces por su inserción.

- 2.42.16.4 **PÉRDIDA POR PARADIAFONIA:** Se especifica como NEXT y mide la interferencia debida a los campos magnéticos que hace un par sobre otro en el mismo extremo cercano. Comprueba par a par con sus respectivos cercanos esta interferencia o inducción. Se mide en el total de rango de frecuencias
- 2.42.16.5 **TOTAL DE PERDIDAS DE PARADIAFONIA:** Denominada PSNEXT, realiza una comprobación de cómo le afecta a un par la transmisión de datos combinada por el resto de los pares cercanos, por tanto se deberá realizar par a par con los 8 pares que componen el cable. Se mide en el total de rango de frecuencias.
- 2.42.16.6 **PERDIDA POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO PAR A PAR:** FEXT mide la interferencia que un par de hilos en el extremo lejano causa sobre el par de hilos afectado en ese mismo extremo. ELFEXT mide la intensidad de la para diafonía en el extremo remoto relativa a la señal atenuada que llega al final del cable.
- 2.42.16.7 **TOTAL DE PERDIDAS POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO (PSELFEXT):** El parámetro ELFEXT es un parámetro combinado que combina el efecto del FEXT de tres pares respecto a uno solo, PSELFEXT realizará la suma de todas estas combinaciones.
- 2.42.16.8 **PERDIDA DE RETORNO:** La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflejada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias.
- 2.42.16.9 **CERTIFICACIÓN DE RETARDO SESGADO (DELAY SKEW):** Este parámetro muestra la diferencia en el retardo de propagación entre los cuatro pares. El par con el retardo de propagación menor es la referencia 0 del retardo sesgado.
- Todos estos parámetros fueron revisados y certificados que están dentro de los valores estándar de calidad que exigen las normas ANSI/TIA/EIA-568-A.

2.42.17 UTP CATEGORÍA 5 MEJORADA

La categoría 5 mejorada define los parámetros de transmisión hasta 100 MHz. La diferencia fundamental con la categoría 5 normal es que los parámetros atenuación, NEXT, y PSELFEXT tienen un margen adicional para garantizar mejor la transmisión de Gigabit Ethernet.

El cableado deberá soportar los siguientes protocolos: voz, Ethernet 10Base-T, Token Ring, 100VG AnyLan, Fast Ethernet 100Base-TX, ATM 155 Mbps, ATM 622 Mbps y Gigabit Ethernet.

Parámetro de transmisión Valor para el canal a 100 MHz

- a) Atenuación 24.0 dB
- b) NEXT 30.1 dB
- c) PSNEXT 27.1 dB
- d) ACR 6.1 dB
- e) PSACR 3.1 dB
- f) ELFEXT 17.4 dB
- g) PSELFEXT 14.4 dB
- h) Pérdida de retorno 10.0 dB

- i) Retraso de propagación 548 n.s.
- j) Delay Skew 50 n.s.

Estos valores fueron publicados como la adición 5 de la norma TIA/EIA-568A.

2.43 SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, COMUNICACIONES, DATOS Y EQUIPOS **EDIFICIO ADMINISTRATIVO**

2.43.1 TRABAJO INCLUIDO

- a) Sistema de cableado de seguridad y red eléctrica regulada
- b) Data center
- c) Sistema de detección y extinción de incendios
- d) Sistema inalámbrico con módulo de seguridad
- e) Sistema de control de acceso de vehicular y peatonal
- f) Sistema de circuito cerrado de televisión
- g) Sistema de comunicación audiovisual
- h) Sistema de multimedia para auditorio, salas de conferencias.

2.43.2 ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES OBJETO DE VERIFICACIÓN.

2.43.2.1 Sistema de cableado y red eléctrica regulada

Corresponde al componente que integra los diversos sistemas de seguridad, redes y mecanismos de comunicación y transmisión de datos desde y hacia los centros de control, incluyendo los dispositivos y accesorios suficientes y necesarios para realizar la conectividad entre los diversos dispositivos de los sistemas y puntos de acceso a red en diversas salas, así como su alimentación mediante red eléctrica regulada y normal, que en conjunto conforman el sistema total. Debe incluir el cableado para voz, datos y vídeo de acuerdo a requerimientos del sistema total.

2.43.2.2 Data center

Este numeral corresponde al lugar donde se concentran las señales lógicas, equipos activos, racks de comunicaciones, equipos de cómputo, servidores, terminales de control, y en general hardware y software para el control principal, constituyéndose en el corazón de todo el sistema total. Debe disponer de un sistema de control de acceso a personal autorizado, que permita la apertura y cierre de la entrada a este lugar, así como la adecuación del lugar para que funcione de acuerdo a las normas nacionales e internacionales para Data Center, entre las que sobresalen el piso falso antiestática, sistema de seguridad, divisiones en vidrio de seguridad entre los racks y servidores, y entre los puestos de trabajo.

2.43.2.3 Sistema de comunicación audiovisual

El sistema debe permitir la vídeo conferencia entre los auditorios y las diversas Sala de Conferencia. Debe permitir la interacción entre personal ubicado en las Sala de Conferencia y el personal ubicado en los auditorios, configurándose un sistema bidireccional, cuyo centro de control principal debe ser ubicado en el data center. Se debe permitir, además, el control desde los auditorios, el cual debe estar subordinado al centro de control principal.

Este sistema debe permitir la comunicación audiovisual desde los auditorios hasta una o varias de las Salas de Conferencia. Debe ser multi-entrada y multi-salida, de manera que las señales audiovisuales puedan ser enviadas únicamente a la Sala de Conferencia seleccionada, o a todas las Salas.

El sistema debe disponer de dispositivos de captura de imagen en alta resolución, y las mismas deben ser reproducidas en pantallas ubicadas en cada auditorio y en cada una de las Salas de Conferencia. Debe permitir ver en cualquier pantalla conectada al sistema la Sala de Conferencia o auditorio desde el cual se está generando la proyección que corresponda

2.43.2.4 Sistema de multimedia para auditorio, sala de conferencia y biblioteca

Corresponde a toda la infraestructura tecnológica de hardware y software requeridos para complementar y utilizar los diversos sistemas a implementar.

2.43.2.5 Software especial

Hace referencia a herramientas especializadas y específicas de software, que complementarán otros sistemas que ya se encuentran en funcionamiento, y que por el conocimiento previo de los usuarios expertos en el tema deben ser 100% compatibles con lo ya existente, en el 100% sus características generales y específicas.

2.43.3 ASPECTOS TÉCNICOS OBJETO DE VERIFICACIÓN

2.43.3.1 Verificación de la experiencia

Parámetros de evaluación:

- a) La información suministrada, se entiende bajo la gravedad del juramento y debe ser correlativa a la documentación aportada.
- b) El formulario debe ir firmado por el proponente.

La experiencia del proponente debe ser acreditada con los siguientes documentos, que deben certificar el objeto similar a los ofertados en el presente proceso.

Certificaciones suscritas por el funcionario competente, con la respetiva constancia de recibo a satisfacción. Estos certificados deberán contener como mínimo la siguiente información: Objeto del contrato, Valor y Constancia de cumplimiento a satisfacción.

2.43.3.2 Experiencia. El proponente deberá acreditar la experiencia así:

El proponente deberá acreditar una experiencia mínima en la ejecución de por lo menos 3 contratos en la implementación de cableado estructurado categoría 6 en una cantidad mayor a 1000 puntos, que incluyan fibra óptica, y equipos activos con entidades públicas y/o privadas Nacionales o Internacionales del objeto del presente proceso de selección y/o similares por un valor igual o superior al cien por ciento (100%), del valor del presupuesto asignado para cada ítem en los últimos tres años.

2.43.4 GARANTÍA

Para el presente proceso de selección el proponente debe presentar una garantía del cableado estructurado de protección de obsolescencia tecnológica sobre cada uno de los elementos que componen el sistema de entre 15 a 25 años, expedidas únicamente por el fabricante.

Los equipos, tendrán una garantía técnica de por lo menos 2 años, que debe cubrir todos los componentes ofrecidos, por defectos de fabricación y calidad, los materiales utilizados para su fabricación, sus componentes, características, dureza y composición.

La garantía mínima requerida en el proceso debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Certificado de garantía por parte del oferente
- b) Cumplimiento de los requisitos técnicos exigidos

El término de la garantía técnica no podrá ser inferior a: VEINTICUATRO (24) meses, contados a partir del recibo a satisfacción, el que constará en el acta respectiva suscrita por el supervisor, el comité técnico evaluador y el contratista o su apoderado si a ello hubiere lugar.

En consecuencia, el adjudicatario se obliga a reemplazar cuantas veces sea necesario, todos los bienes defectuosos y a sus expensas, para aquellos equipos, materiales, partes y/o instalaciones que resultaren de mala calidad ó con defectos de fabricación. Así mismo, en caso de presentarse fallas en el funcionamiento y desempeño técnico del objeto contratado, el contratista reparará y solucionará las anomalías a que haya lugar dentro de los plazos establecidos para tal fin.

2.43.5 TIEMPO DE RESPUESTA DE LA GARANTÍA TÉCNICA

En caso de presentarse fallas o defectos en los bienes objeto de esta contratación, el adjudicatario deberá concurrir al lugar donde se encuentre el equipo, en un tiempo máximo de 48 horas después de la notificación de la falla por cualquier medio.

Una vez efectuado el diagnóstico, el contratista deberá dar solución al problema presentado de manera inmediata. Ante la imposibilidad de solución inmediata, deberá seguir el siguiente procedimiento:

- a) Si los elementos requeridos para solucionar la falla son parte del stock y/o de origen nacional, o que no requiere reposición, el contratista contará con 5 días calendario para corregirla.
- b) Si los bienes deben ser importados, el contratista contará con 45 días calendario desde el informe del daño en el equipo, para reponer los elementos que presentaron la falla o el equipo completo, por nuevos y de iguales o superiores características. En este evento, mientras se soluciona la falla, el proveedor se obliga a suministrar en calidad de préstamo, un elemento de las mismas características técnicas al elemento defectuoso.
- c) Todos los costos en que deba incurrir el oferente en el cumplimiento de su deber de garantía, estarán a su cargo.

Nota: Los términos de la garantía técnica deben constar en documento independiente por cada ítem, el cual debe ser suscrito por el fabricante. Todos los gastos en que incurra el adjudicatario, en cumplimiento de la garantía estarán a su cargo.

2.43.6 ASPECTOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO - SU EVALUACIÓN SERÁ BINARIA (CUMPLE O NO CUMPLE)

El oferente debe explicar detalladamente el cumplimiento de la condición técnica solicitada. Todos los equipos ofertados deben cumplir con requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas. Serán causales de eliminación técnica la propuesta que no cumpla los requerimientos, que se exponen a continuación:

LOS ASPECTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SON TODOS AQUELLOS QUE POR SU ESPECIAL CARACTERÍSTICA REQUIEREN DE UNA EXIGENCIA PARTICULAR DE CUMPLIMIENTO, QUE NO PUEDE OBIARSE Y POR LO TANTO SON DE CARÁCTER OBLIGATORIO.

2.44 ANEXOS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Se requiere la construcción, suministro e implementación de una red de cableado de telecomunicaciones para la transmisión de voz y datos en torno al concepto de Cableado Estructurado en categoría 6 UTP en el Edificio Administrativo, para 1600 usuarios concurrentes, y la interconexión de todos los centros de cableado mediante fibra óptica.

2.44.1 ALCANCE

El alcance específico de este contrato consistirá en el suministro, instalación, configuración y puesta a punto de cableado estructurado Categoría 6 UTP, para cuatro pisos del edificio de la entidad, así:

Instalación de puntos de cableado para datos que cumplan todos los estándares internacionales en sus últimas versiones ANSI/TIA-568-C.2 de agosto de 2009, estándar ratificado para requerimientos de canal que soporten aplicaciones 10GBASE-T.

Informe de la certificación de cableado estructurado para cada uno de los puntos y para cada elemento que constituye el canal.

Identificación y Administración del sistema de cableado estructurado de acuerdo con el estándar TIA/EIA 606.

La fibra óptica y accesorios deben estar de acuerdo con la norma EIA/TIA-568-C.3 (Optical Fiber Cabling Components 2008).

Instalación y puesta en funcionamiento del sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones de acuerdo con el estándar ANSI/TIA-607-B.

Rutas y espacios para el cableado estructurado con base en la norma EIA/TIA 569B (Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces).

Realización e instalación de todas las áreas y segmentos de cableado estructurado en sus últimas versiones.

2.44.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El diseño deberá implementarse con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años para el cableado estructurado Categoría 6 UTP, dada por el fabricante del sistema de conectividad, operación simplificada y centralizada con características de requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operatividad.

El Fabricante del sistema de conectividad que otorga la garantía debe:

Debe otorgar dos cupos para el curso de certificación de cableado estructurado dictado directamente por el fabricante, el curso debe incluir laboratorio práctico en categoría 6.

Anexar Mínimo 10 certificados de garantías expedidas por el fabricante a proyectos similares desarrollados en el país por el proponente ó el fabricante.

Anexar Certificado de garantía y obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años.

Experiencia del proponente: Se debe acreditar experiencia mediante copia de la ejecución de un contrato que involucre mínimo 1000 puntos Categoría 6 o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

El proponente deberá conformar su propuesta de acuerdo con la tecnología ofrecida y teniendo en cuenta los requerimientos técnicos estipulados en este anexo; los que en conjunto, constituyen un diseño que indica la funcionalidad mínima requerida para la Entidad.

El diseño de la infraestructura física para la implementación del cableado estructurado se debe basar en los estándares:

ANSI/TIA/EIA-568-B.1 y adendos “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard – Part 1: General Requirements (Norma de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales Parte 1: Requisitos Generales)

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 and addenda “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard – Part 1: General Requirements (Norma de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales Parte 2: Componentes de Cableado de Par Trenzado Balanceado)

ANSI/TIA/EIA-568-B.3 y adendas “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Optical Fiber Cabling and Components Standard” (Norma de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales - Parte 3: Norma de Componentes de Cableado de Fibra Óptica)

ANSI/TIA/EIA 568B.2-10 Estándar Augmented Categoría 6 (Cat6) “Commercial Building Standard for Telecommunications Canalizaciones and Spaces” (Norma de construcción comercial para canalizaciones y espacios de telecomunicaciones)

ANSI/TIA/EIA-606-A y adendos “Administration Standard for Comercial Telecommunications/Infrastructures” (Norma de Administración para Telecomunicaciones/Infraestructuras Comerciales)

La fibra Debe cumplir o superar las especificaciones de la norma ANSI/EIA/TIA-568-B.3.

ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10 Transmission Performance Specifications for 4 Par 100 Ω Aumented Category 6 Cabling

EIA/TIA-606 A Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building dura of Comercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Cableado Estructurado.

J-STD-607-A, Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.

Se considerarán tres premisas básicas de cableado estructurado para el manejo de las telecomunicaciones en el edificio, así:

Este edificio y los sistemas de comunicaciones son dinámicos, durante la vida útil del edificio. Los equipos de comunicación y los medios de transmisión cambian dinámicamente. Telecomunicaciones es más que voz y datos, telecomunicaciones involucra otros servicios en el edificio como son control ambiental, seguridad, audio, TV, alarmas, etc.

Es de gran importancia que estas consideraciones sean tenidas en cuenta durante el diseño e implementación del cableado propuesto.

2.44.3 PARTES INVOLUCRADAS

Dentro del diseño y construcción del cableado estructurado se contemplan las siguientes áreas:

Área de Trabajo

Cableado Horizontal

Cuartos de Telecomunicaciones

Cableado Vertical

Sistema de puesta a tierra

Se exige que la solución propuesta esté probada y certificada por el laboratorio para Cat6. Es obligatorio presentar certificaciones ETL renovadas después de 2008 de conformidad con el nuevo estándar TIA/EIA 568B.2-10 (No se aceptan pruebas ETL bajo borrador (draft del estándar) con fechas anteriores a marzo de 2008). Se requieren también pruebas de cumplimiento ISO 11801 de laboratorios GHMT o equivalentes. Esta prueba como requisito indispensable deberá tener involucrados los mismos números de parte del fabricante que se presenten con la oferta y que luego se deben instalar en la ejecución del proyecto citado. La verificación se realizará mediante cada uno de los catálogos de cada elemento que deberán ser anexados en la propuesta.

A continuación se muestra una tabla con las mediciones mínimas de desempeño del canal exigidas por la entidad para su cableado estructurado, las cuales se deben cumplir para el peor caso al momento de la prueba con una frecuencia mínima de 500Mhz. (Información verificada en la prueba de ETL).

Freq (Mhz)	Atenuación (peor caso) (dB/100m)	PSNEXT (peor caso) (dB)	PSELFEXT (peor caso) (dB)	RL (peor caso) (dB)	NEXT (peor caso) (dB)	ELFEXT (peor caso) (dB)
500	≤ 49	≥ 40	≥ 22.5	≥ 16.5	≥ 41	≥ 25

Todos los elementos de cableado estructurado que conformarán el canal de comunicación deberán ser de una única MARCA, elaborados por un único FABRICANTE, no se aceptarán productos con diferente marca para asegurar la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red.

Entiéndase como elementos de cableado estructurado bajo el concepto de mono marca, al conjunto de todos los componentes que se utilizan en la construcción de la red, y que el oferente debe cumplir, tales como:

Núm.	Mínimo requerido
1.	Patch Cord de Área de Trabajo
2.	Salida de Telecomunicaciones – Jack
3.	Tapa Plástica en el puesto de trabajo – Faceplate
4.	Cable F/UTP clasificación CMR
5.	Paneles de Conexión - Patch Panel
6.	Patch Cord de Administración en el cuarto de telecomunicaciones
7.	Regletas S66
8.	Enlace de fibra óptica preconectorizada
9.	Bandejas de Interconexión de Fibra Óptica
11.	Patch Cords de Fibra Óptica
12.	Racks para organización de cableado y equipos activos
14.	Organizadores de Cableado Horizontales con manejo de radio de curvatura
15.	Organizadores de Cableado Verticales con manejo de radio de curvatura

16.	Cable Multipar (si aplica)
17.	Sistemas de puesta a tierra de telecomunicaciones

2.44.3.1 Área de Trabajo.

Es el espacio donde sus ocupantes interactúan con los equipos de telecomunicaciones o de cómputo. Para cada área se requiere un (1) punto doble para voz y datos ya que por norma ANSI/TIA-568-C.1, 568C.2 y 568C.3 (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard), el área de trabajo (AT) debe estar conformada como mínimo con dos salidas de telecomunicaciones modulares que permitan albergar diferentes conectores (UTP y STP, categoría 6, 6, 5e y 3, fibra óptica con diferentes tipos de conectores tales como ST, SC, LC FC-PC, MT-RJ, ETC). Las placas de pared deben tener el certificado de calidad de UL listado y venir con el logo respectivo impreso directamente sobre cada uno de los elementos de cableado estructurado ofrecidos o en su empaque.

De acuerdo con la norma ANSI/TIA-568C.1 se debe permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B en los conectores, cada uno señalado con un símbolo y con un número de identificación de acuerdo con una secuencia estandarizada.

También, de acuerdo con la norma ANSI/TIA 606 se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración para la marcación del Faceplate y del patch panel de acuerdo con lo siguiente:

Formato:

fs-an

Donde:

fs = espacio de telecomunicaciones

a = uno o dos caracteres alfabéticos identificando el patch panel

n = dos o cuatro caracteres numéricos identificando el puerto en el patch panel.

En esta área se deben incluir los patch-cords que unen los equipos al área de trabajo, los cuales deben ser originales de fábrica, de acuerdo con la norma ANSI/TIA-568-C. El conector debe estar diseñado con un mecanismo integral de bloqueo que proteja el ajuste mecánico de la conexión, el cual después de haber sido insertado, provea protección para no ser extraído de forma accidental. Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y pre-certificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.

De acuerdo con la norma ANSI/TIA 606A se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración para la marcación del cable y del patch cord de acuerdo con lo siguiente:

Formato:

fs-an

Donde:

fs = espacio de telecomunicaciones

a = uno o dos caracteres alfabéticos identificando el patch panel

n = dos o cuatro caracteres numéricos identificando el puerto en el patch panel

(No se permitirá el uso de aros o anillos plásticos para la identificación en ningún lugar del sistema de cableado estructurado, ya que estos pueden afectar el trenzado de los cables minimizando su ancho de Banda).

2.44.3.2 **Cableado Horizontal:**

El cableado horizontal es la porción del sistema de cableado estructurado que se extiende desde cada área de trabajo (AT) hasta el cuarto de telecomunicaciones de cada piso del edificio. Este segmento incluye los cables, los conectores del AT, las terminaciones mecánicas y las conexiones en el cuarto de telecomunicaciones.

El Sistema de Cableado Estructurado debe estar diseñado para soportar todas las aplicaciones existentes, incluyendo: 10/100BASE-T, FastEthernet, Gigabit Ethernet y 10GBASE-T.

2.44.3.3 **Cuartos de Telecomunicaciones MC y HC:**

Es un espacio cerrado donde se alberga el equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado para interconexiones. Dicho cuarto contará con todas las facilidades de alimentación de energía confiable e ininterrumpida (UPS) por medio de tableros acondicionados y acometidas eléctricas adecuadas, para la instalación de las UPS. Allí Serán instalados los equipos de comunicaciones, computadores servidores, consolas, vídeo, switches, routers, etc. que sirven a los usuarios de la Red de Telecomunicaciones. Todo lo anterior de acuerdo con las necesidades de cada lugar específico. Debe existir al menos uno en cada piso, según TIA/EIA 569B.

2.44.3.4 **Cableado Vertical:**

Se define como la parte más permanente de una red operativa de comunicaciones y tiene como misión cargar el tráfico más pesado de toda la red. Se deberán instalar un segmento vertical para datos. La función de este cableado es proporcionar la interconexión entre cuarto de telecomunicaciones principal y los demás cuartos de telecomunicaciones.

El estándar ANSIA/TIA-568C.3 especifica una disposición vertical que conecta varios pisos de un edificio que interactúan con equipos de Telecomunicaciones y está constituido por un cableado de fibra óptica monomodo 50/125 que soporte velocidades de 10 Gbps a 500 mts para datos en un cable tipo de 12 hilos.

2.45 **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO**

Especificación técnica de los elementos del cableado

2.45.1 CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

2.45.1.1 RACK'S Y ORGANIZADORES

	Mínimo requerido	CUMPLE	
		SI	NO
1	Los Racks deben ser abiertos, construidos en aluminio extruido de 7 pies de altura: 45 RU, con capacidad de alojar equipos de hasta 19" de ancho		
2	Deben manejar una tecnología tal que permita un flujo de aire adecuado		
3.	Deben existir dos racks por cuarto de cableado, los cuales deben tener un organizador vertical con puerta tipo cage de 16,38" x 13" x 7 pies		
4	Adicionalmente a los extremos se les debe colocar un organizador vertical por cada esquina con puerta tipo cage de 12,13" x 13" x 7 pies		
5	Además el conjunto de los racks ranurados lateralmente debe incluir un baffle para el flujo de aire, ubicado en la parte posterior del organizador vertical central		
6	Debe ser considerando que los racks tengan un canal de profundidad de 16,25" completamente ranurados para circulación de aire		
7	Los organizadores verticales deben tener montados spools a lo largo de ellos para manejar el radio de curvatura del cable y además para su organización		
8	Debe cumplir con los requerimientos exigidos por TIA en, ser UL Listado para soportar 1500 libras de carga		
9	El rack de comunicaciones debe ser capaz de manejar un enfriamiento y un flujo de aire tal que elimine la necesidad de ventiladores adicionales.		
10	El rack debe tener una puerta en la parte delantera y otra en la parte trasera la cual pueda ser abierta ya sea hacia la izquierda o hacia la derecha y que sea fácilmente desmontable. Esta debe ser enmallada para que el rack mantenga sus propiedades de flujo de aire		
11	El rack deberá poseer una bandeja en la parte superior para el manejo del cable, la cual maneje los respectivos radios de curvatura del cable UTP Categoría 6		
12	El rack debe venir equipado dentro del concepto de mono marca con una multitoma horizontal con supresor de transientes de 33 kA, de 6 salidas, con switch de encendido con luz de monitoreo		
13	La multitoma debe contar con las siguientes características: Tres modos de protección: L – N, L – T, N – G Clamping o remanente: 280 V máximo Filtro EMI/RFI de 60 dB Receptáculos eléctricos de 15 A, 120 V, NEMA 5 – 15R Debe ser certificada UL y CUL		
14	Debe además contar con barrajes de puesta a tierra bajo el concepto de monomarca que cumplan con la norma ANSI/TIA-607B		
15	El barraje debe contar con las siguientes características: Barrajes en cobre electrolítico ETP de alta conductividad, pureza mínimo del 99.9% de cobre, con alta resistencia a la corrosión y al ataque de numerosos agentes químicos. Temple medio duro con un rango 77-89 Densidad 8.89 Kg/dm cúbico Punto de fusión 1083 C Conductividad eléctrica a 20° C 58m/Ohm-mm ² Resistividad eléctrica a 20° C 0.017241 Ohm-mm ² /m Todos los barrajes serán identificados con código de colores de acuerdo con la norma NTC 2050		

	Debe ser listado UL		
16	Debe contar con organizadores horizontales de cableado los cuales deben ser originales de fábrica bajo el concepto mono marca junto con el canal de comunicación		
17	Deben ser de tipo cerrado (con tapa), de 2 U de rack Altura: 89 mm Profundidad: 159 mm Ancho: 19" (483 mm)		
18	Construcción: Base organizador: .187 Wire 13GA (.090) Cold rolled steel Cubierta organizador: .060 Aluminio Estos deben tener una puerta frontal abisagrada que abra 180° hacia arriba y hacia abajo		
19	Tanto los organizadores verticales como los horizontales deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad		
20	La sujeción de todos los cables y grupos de ellos se debe realizar con cintillas tipo velcro		
21	No se aceptará en ningún lugar de la instalación el uso de amarres plásticos (Abrazaderas). Se preferirá el uso de velcro para la sujeción de los cables		

2.45.1.2 PATCH PANELS

ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1.	Los patch panels deberán tener 19 pulgadas de ancho para ser instalados en los gabinetes ofertados, y debe acomodar al menos 24 (1U) o 48 puertos (2U). Deberá acomodar al menos 48 puertos por cada unidad de rack		
2.	Los paneles deben estar conformados por Jacks individuales de metal moldeado que utilicen la tecnología de corte automático y que sean reemplazables uno a uno		
3.	Deberán proveer continuidad inmediata a los jacks y conexión a tierra a través del rack. Deberá tener identificador de puertos, y posibilidad de colocarle íconos y etiquetas. En caso de ser necesario debe tener la posibilidad de desmontar los jacks desde la parte frontal. Cada panel debe tener una barra de soporte posterior para sostener y organizar los cables de cobre y fibra óptica		
4.	Los patch panels deberán contar con un soporte trasero para amarrar los cables F/UTP con el objetivo de evitar el deterioro del ponchado de los mismos, organizarlos y mantener un correcto radio de curvatura de por lo menos 4 veces el diámetro del cable (Aproximadamente 1"). Los amarres de los cables a este soporte organizador se deben hacer con velcro, con el fin de evitar problemas de deformación del cable por exceso de presión cuando se usan cintas de nylon.		
5.	Se deben utilizar organizadores de cableado horizontal, delantero traseros en caso de que el Patch Panel no los tenga incluidos, fabricados para proteger los radios de curvatura de los patch cords de por lo menos 4 veces el diámetro del cable (Aproximadamente 1"). Por cada patch panel de 24 puertos se debe disponer de un organizador de una unidad de rack para administración. Si se utiliza patch panel de 48 puertos, deberá utilizarse un (1) organizador de dos (2) unidades de rack. Las características de estos organizadores de cableado se		

	deben poder verificar en los catálogos del fabricante de Conectividad que se deben anexar a la oferta. Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad		
6.	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad		

2.45.2 ELEMENTOS DEL CABLEADO VERTICAL Y HORIZONTAL

2.45.2.1 BACKBONE DE DATOS (FIBRA ÓPTICA)

Ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1.	Debe cumplir o superar las especificaciones de la norma IEEE 802.3ae para 10 Gigabit Ethernet a 500 mts		
2.	Debe soportar mínimo las siguientes aplicaciones: Ethernet, FDDI, Token Ring y Fast Ethernet		
3.	El diámetro del Core debe ser de $50\mu\text{m} \pm 0.5\mu\text{m}$ y el diámetro del Cladding debe ser de $125\mu\text{m} \pm 0.5\mu\text{m}$.		
4.	El sistema backbone debe ser preconectorizado de fábrica		
5	Debe estar conformado por: Cable de 12 fibras ópticas tipo ribbon CMP (plenum) 50 um multimodo con capacidad de manejar 10G hasta 500 metros y con un conector tipo MTP/MTP (MPO/MPO) en cada extremo. Se debe suministrar e instalar fibra óptica tipo interior para recorridos al interior de edificios y exterior para tramos cuyo recorrido sea intemperie, o tipo intemperie para todos los recorridos.		
6	La fibra en cada extremo se conecta a través de bandejas de fibra de 36 puertos LC a través de cassettes con interfaz hembra MTP(MPO) para garantizar la preconectorización del backbone		
7	Considerando la diversidad de tecnologías existentes es necesario que el cable de fibra óptica y sus accesorios sean de la misma marca del hardware en el concepto mono marca.		
8	Estos cables, tipo tendrán como mínimo las siguientes características: Tipo: Ribbon Chaqueta termoplástico: /OFNR, CMP Número de fibras: 12 Tipo de propagación: Multimodal. Perfil del índice de refracción: Escalón Diámetro núcleo / cubierta: 50 ± 3 . Apertura numérica NA: 0.20 ± 0.02 No circularidad del núcleo: 6 % máximo No circularidad del revestimiento: 2 % máximo Error de concentricidad Núcleo / Recubrimiento: 6 % máximo Para recorridos exteriores, debe disponer de Recubrimiento tipo intemperie, con guaya o sistema equivalente Protección contra el fuego según las normas: Retardante a la flama: IEC 60332-1; Retardante a el fuego: IEC 60332.3C; Baja emisión de humo: IEC 1034 1/2; Libre de halógenos: IEC 754-1/2; Funcionamiento del cable UL 1581, UL 444 Estándares de referencia: IEC 60793, IEC 60794, EN 187000, ITU-T: G655, ITU-T: G651, ANSI/TIA/EIA 785-2001, ANSI/TIA/EIA 598 B-2001,		

	TIA/EIA TSB 125-2001, TIA/EIA TSB 130-2003, ISO/IEC 11801, ISO/IEC TR 14763-3		
9	Se debe cumplir con los siguientes parámetros de transmisión: longitud de onda: 850nm, atenuación max <=2.8dB/km, ancho banda (overfilled) 500Mhz x km, ancho banda (DMD) 500Mhz x km; 1300nm, atenuación max <=0.8dB/km, ancho banda (overfilled) 700Mhz x km, ancho banda (DMD) 950Mhz x km. El backbone de fibra debe venir preconectorizado de fábrica		
10	Los cordones de fibra óptica suministrados deben cumplir las siguientes especificaciones mínimas y deben tener una longitud de 2mt con terminaciones LC – LC duplex: Las pérdidas en la inserción de par acoplado deben ser menor a 0.60 dB La fibra debe ser multimodal, de índice graduado con especificaciones de 50 / 125µm. Deben resistir un dobléz de radio de 10 veces el diámetro exterior bajo una condición sin carga Los conectores deben cumplir con los estándares de cableado de categoría 6 como lo estipula la norma TIA-568-C.3 Deben estar diseñados para cumplir los requerimientos de IEEE 802.3; 10 Gigabit Ethernet Deben estar garantizado mínimo por 25 años.		
11	Las Bandejas de fibra para fibras de 50 /125 µm deben poseer capacidad para 36 puertos para terminaciones: LC Además de proporcionar la capacidad de instalar terminaciones tipo ST, LC, FC y MT-RJ en la misma bandeja		
	La bandeja debe estar compuesta por cassettes tipo LC con interfaz hembra posterior MTP		
12	La bandeja debe cumplir con las siguientes especificaciones: Color: Negro Ancho (Imp/Metric):17 in (482.60 mm) Profundo (Imp/Metric):19.12 in (485.77 mm) Alto (Imp/Metric): 1.74 in (44.45 mm). Unidades de rack: 1		
13	Serán certificadas por UL, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por este laboratorio. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL), de forma permanente.		
14	Los tramos de fibra óptica deben ser continuos desde cada centro de control o centro de cableado hasta el data center		
15	Se deben interconectar todos los centros de cableado mediante fibra óptica interna para recorridos internos, y tipo intemperie para recorridos externos. El recorrido interno puede ser implementado con fibras tipo intemperie o tipo exterior.		

2.45.2.2 BACKBONE DE VOZ (CABLE UTP MULTIPAR)

Ítem	Mínimo requerido	SI	NO
------	------------------	----	----

1	Debe superar las especificaciones de la norma ANSI/EIA/TIA-568-B.2 cat 6		
2	El cable deberá ser mínimo UTP categoría 6		
3	Los conductores deben ser de cobre sólido calibre 24 AWG		
4	El forro debe ser en PVC, continuo, sin porosidades u otras imperfecciones y con especificación de su chaqueta que cumpla NEC type CMR (UL)		
5	El forro del cable debe tener impresa, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, número de pares, tipo de listado , y las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes		
6	El cable de cumplir mínimo con los siguientes rangos de temperatura: Para la instalación entre 0 °C y +60 °C y para operación entre – 10 °C y +60 °C		
7	Serán certificados por UL, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por este laboratorio. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL), de forma permanente		
8	Los bloques de conexión S66 deben poder alojar 50 pares		
9	Deben cumplir con: Estándar UL: UL1863 Estándar CUL: UL1863		
10	Material del bloque S66: Bloque S66: Óxido de polifenileno, termoplástico retardante a la llama Contacto IDC 570 Clips: Bronce al fósforo con revestimiento de Estaño Soporte 89D: Termoplástico retardante a la llama Cinta cargadora: Tipo gancho Caja para conector hembra de 50 pares: Polifenileno Contactos hembra de 50 pares: Cobre con oro sobre níquel Alivio de estrés: Polifenileno		

2.45.3 RED DE DATOS Y VOZ.

2.45.3.1 CABLE DEL SISTEMA HORIZONTAL

Ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1	Debe ser cable FTP o F/UTP Debe cumplir o superar las especificaciones de las normas TIA/EIA-568-B.2-10 e ISO11801 y el estándar ratificado IEEE 802.3an-2006 de requerimientos de canal para soportar 10GBASE-T		
2	Los conductores deben estar perfectamente entorchados en pares y los cuatro pares contenidos en una chaqueta		
3	Debe tener una cruceta interna que separe los pares internamente y evite que los pares trenzados se desordenen, también debe contar con un foiled metálico que cubra todos los pares		
4	La chaqueta del cable debe ser continua, sin porosidades, en PVC y con especificación de su cubierta NEC type CMR o LSZH (UL)		
5	El material aislador de los conductores debe ser Polietileno de alta densidad		
6	El diámetro externo máximo del cable debe ser de 7.4 mm		
7	No se aceptarán cables con conductores pegados u otros métodos de ensamblaje		

	que requieran herramientas especiales para su terminación		
8	El código de colores de pares debe ser el siguiente: Par 1: Azul-Blanco/con una franja azul en el conductor blanco. Par 2: Anaranjado-Blanco/con una franja anaranjada en el conductor blanco. Par 3: Verde-Blanco/ con una franja verde en el conductor blanco. Par 4: Marrón-Blanco/ con una franja marrón en el conductor blanco.		
9	Deben operar en un sistema de transmisión full duplex sobre los cuatro pares en transmisiones superiores a 1 Gbps, según la IEEE 802.3 an y ab.		
10	Resistencia del conductor 20°C <99 ohm per 100mts; Impedancia característica 100 Ohm +/- 5% de 1-100 Mhz; Velocidad de propagación 78% nom Non-Plenum		
11	El forro del cable debe tener impresa, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, tipo de cable, y las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes		
12	La máxima fuerza de tensión para la instalación del cable no debe ser mayor a 25 lbf (110 N)		
13	Serán certificados por UL, para garantizar que el cable ofrecido ha sido avalado por este laboratorio. Este estará identificado individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL), de forma permanente		
14	El cable debe cumplir mínimo con los siguientes rangos de temperatura: Para la instalación entre 0 °C y +50 °C y para operación entre - 20 °C y +60 °C		
15	Debe estar probado por un tercero por lo menos hasta 500Mhz		
16	El cable debe permitir en su instalación al menos un radio mínimo de curvatura de 7 veces su diámetro externo		

2.45.3.2 PATCH CORD:

ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1	Debe tener desempeño certificado por laboratorios ETL con fecha superior a febrero de 2008, en un canal de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T		
2	Deben cumplir FCC Part 68 Subpart F e IEC 60603-7		
3.	Deben estar contruidos en cable F/UTP de cobre multifilar, 24AWG y plugs modulares en cada uno de sus extremos.		
4	El patch cord debe ser compatible con categorías inferiores 5e y 6		
5	Deben utilizar tecnología de sintonizado central para elevar el desempeño del canal.		
6	Los contactos de los plugs deben tener un recubrimiento de oro de 50 micropulgadas de oro.		
7	Utilizar arreglo de contactos bi-nivel como compensación del desbalance de los pares para proveer una mejor relación señal / ruido y mejor adaptación de impedancia, para bajas pérdidas de retorno y NEXT.		
8	Deberán ser contruidos directamente en fábrica y precertificados como estipula la TIA/EIA, adicionalmente deben venir en su bolsa original de empaque.		
9	No se aceptarán patch cord fabricados localmente.		
10	Los plugs usados para los patch cords deben venir diseñados para que estos eviten trabarse al momento de conexión o desconexión de los equipos activos (Tarjetas de Red). Todo lo anterior, con el fin de permitir un crecimiento económico, ordenado y		

	evitar daños.		
12	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y precertificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.		
13	Deben poseer etiquetas donde se pueda verificar su nivel de desempeño, longitud y número de control de calidad para seguimiento.		
14	Su desempeño debe estar probado al 100%		

2.45.3.3 TOMAS DE DATOS Y VOZ

ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1.	Debe tener desempeño certificado por laboratorios ETL con fecha superior a febrero de 2008, en un canal de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T		
2.	Deben cumplir FCC parte 68 subparte F, los contactos deben estar recubiertos con 50 micropulgadas de oro, y cumplir con IEC 60603-7		
3.	Debe poder terminar cable F/UTP de cuatro pares, entre 22 y 26 AWG. Debe soportar los dos mapas de cableado T568A y T568B los cuales deben estar identificados en un lugar visible del conector		
4.	Los Jacks Cat. 6 deben contar con una caja protectora "housing" metálica para alto impacto		
5.	Debe poseer un sistema de terminación que mantenga la geometría del cable y elimine el destrenzado de los pares en este proceso		
6.	Debe ser de dos piezas, el conector y la tapa protectora del cable.		
8.	Debe aceptar conectores tipo plug de 6 u 8 posiciones sin que estos sufran daño alguno		
9.	La terminación del cableado se debe realizar en la parte posterior de la salida		
10.	Debe tener un arreglo de contactos modulares de doble reactancia		
12.	Los conectores deben poderse identificar claramente con etiquetas o iconos		
13.	Debe ser compatible con categorías inferiores 5e y 6		
14.	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad		
15.	Los conectores deben ser listados UL		

2.45.4 ÁREA DE TRABAJO

2.45.4.1 PLACAS DE PARED, TOMAS DE DATOS, VOZ Y PATCH CORD.

ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1	Placa de pared de dos puertos modulares para alojar diferentes tipos de conectores (UTP, STP, Fibra óptica, coaxial)		
2	Las placas deben ser UL listed registrados. El logo de estos laboratorios debe estar impreso directamente sobre cada elemento		
3.	El material de estas placas debe ser ABS		
4	Deben estar disponibles en configuraciones de 1, 2, 3, 6 y 12 puertos		
5	Debe incluir las etiquetas y sus respectivas protecciones para la identificación del puerto		

6	Las placas deben estar armadas con una toma de datos y una de voz que cumplan con las características listadas en el numeral 3.3 y un patch cord con las características listadas en el numeral 3.2		
7	Las placas deben ser elaboradas por el mismo fabricante de la conectividad		

2.45.4.2 SUB-SISTEMA DUCTOS Y CANALIZACIONES (CANALETAS PERIMETRALES)

ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1	CANALETAS: Suministro e instalación de canaleta perimetral en material metálico, con sus respectivos accesorios.		
2	Tendrá divisor para portar separados los servicios eléctricos y de telecomunicaciones, con tapa y dimensiones mínimas de quince centímetros por cinco centímetros (15X5cm).		
3	Las tomas eléctricas reguladas y no reguladas, al igual que el Face Plate de Datos se montarán sobre troqueles independientes		
4	Las bandejas porta-cables tipo malla, en hilo de acero deben ser fabricadas con un diámetro de hilo mínimo: 4,0 mm para las bandejas porta cables hasta anchos de 100 mm 4,5 mm para las bandejas porta cables de anchos 150 mm y 200 mm 6,0 mm para las bandejas porta cables de anchos 300 mm hasta anchos de 600 mm Todas las bandejas porta-cables serán fabricadas con un borde de seguridad longitudinal soldado en T excepto el 30x50 mm La malla o cuadrícula de la bandeja porta-cables es de 50 mm x 100 mm Todas las formas serán implementadas directamente sobre el sitio, siguiendo las indicaciones del fabricante no se necesitan figuras prefabricadas		
5	Los diferentes tramos de bandejas porta-cables serán ensamblados entre ellos por un sistema de unión rápida o un sistema de tornillería. Por encima de anchos de 300 mm una unión suplementaria será situada al fondo de la bandeja. Las uniones tendrán el mismo tratamiento de superficie que la bandeja porta-cables.		
6	Las bandejas porta-cables serán instaladas con un vano máximo de 2,5 mts y no deberán pasar las cargas máximas indicadas por el fabricante		
7	La deflexión característica de la bandeja porta-cables será probada y después publicada según los procedimientos indicados en la norma CEI 61537		
8	Características Técnicas: Longitud estándar: 3 mts Flejes transversales: cada 10cm Alambran longitudinal: cada 5cm		
9	Soportes: En la incidencia del metro lineal se deben incluir los soportes estandarizados por el fabricante. Conformando un sistema la bandeja y el soporte, no se aceptaran soportes que no sean realizados, como parte complementaria por el mismo fabricante de la bandeja porta-cables tipo malla		

2.46 IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN:

2.46.1 PROPÓSITO:

Se debe definir cada elemento del cableado estructurado, identificándolo de forma única y que permita realizar una perfecta administración de acuerdo a TIA-606A. El contratista deberá entregar la respectiva documentación organizada en una base de datos, la cual debe contener información detallada de (cables, hardware de terminación, distribuidores de conexión cruzada, conduits, bandejas, canaletas, cuartos de telecomunicaciones etc.), las marquillas de identificación deben ser colocadas en cada elemento para ser identificados usando material adhesivo. No se permitirán aros o anillos plásticos.

ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1	Esta marcación debe cumplir estrictamente con la norma TIA-606A, utilizando marquillas autoadhesivas profesionales y cuya impresión se pueda hacer con impresoras laser, chorro de tinta, térmica o matriz de punto, no se permiten utilizar marcaciones del tipo anillo, clip o adhesivas convencionales, ni tampoco se permite que las marquillas hechas a mano.		
2	Las etiquetas y elementos de identificación utilizados en el sistema debe ser certificadas por el fabricante de la conectividad con una garantía mínima de 25 años.		
3	La marcación se debe llevar a cabo utilizando estos parámetros definidos dentro de la Norma ANSI/TIA-606 A, con el modelo de clases, teniendo en cuenta que son cuatro clases (clase 1, clase 2, clase 3, y clase 4):		
4	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.		

2.46.2 SISTEMA DE TIERRAS PARA TELECOMUNICACIONES

Debe cumplir con el estándar ANSI/TIA-607-B Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra de telecomunicaciones a través del edificio.

Propósito:

Permitir la planeación, diseño e instalación de sistemas de tierra para telecomunicaciones en un edificio con o sin conocimiento previo de los sistemas de telecomunicaciones subsecuentemente instalados.

Esta infraestructura de unión y puesta a tierra de telecomunicaciones en conjunción con sistemas de tierra eléctricos, protección pararrayos, y sistema de tierra del edificio.

Especifica la interconectividad a los sistemas de tierra del edificio y su soporte a equipos y sistemas de telecomunicaciones.

2.46.2.1 Características:

Ítem	Mínimo requerido	SI	NO
1	Todos los conductores de unión serán de cobre y aislados color verde, amarillo.		

2	Los conductores de unión no deberán colocarse en conduits metálicos. Si es necesario hacerlo en una longitud que exceda 1 m., los conductores de unión deberán unirse al Conduit en cada extremo con un cable de No. 6 AWG mínimo.		
3	Cada conductor de unión para telecomunicaciones deberá estar etiquetado. La marcación deberá estar lo más cerca posible del punto de terminación.		
4	Las marquillas no deberán ser metálicas.		
5	El Conductor de Unión para Telecomunicaciones deberá unir la Barra Principal de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (TMGB) a la tierra del servicio eléctrico del edificio y deberá ser como mínimo del mismo diámetro del TBB		
6	El diámetro mínimo del conductor será No. 6 AWG		
7	El kit de aterrizaje de equipos para rack o gabinete debe incluir la barra, los tornillos y el antioxidante para poder realizar su montaje adecuadamente. Adicionalmente debe ser listado UL y certificado CSA.		
8	Todos los conductores de unión usados en el sistema (aterrizaje de racks, equipos activos) deben ser listados UL y certificados CSA.		
9	En el cuartos donde se encuentran los centros de cableado principal se debe instalar un TMGB que debe tener las siguientes características: Las dimensiones de la TMGB deben ser de: 12"W x 4"H x 12 5/16" hole sets y 6 7/16" hole sets		
10	El kit de aterrizaje de la TMGB para rack o gabinete debe incluir la barra de aterrizaje pre-ensambladas con brackets y aisladores, 6 compression lugs calibre 6, 3 compression lugs calibre 2, un compression lugs calibre 2/0, un compression lugs calibre 4/0, 12 1/4" – 20 3/4" SS hex head cap screw, 12 1/4" – 20 SS lock washer, 12 1/4" – 20 SS hex nut, 6 3/8" – 16 1" SS hex head cap screw, 16 3/8" – 16 SS lock washer, 6 3/8" – 16 SS hex nut. Adicionalmente debe ser listado UL		
11	Los barrajes deben tener una densidad de 8.89 Kg/dm cúbico, un punto de fusión de 1083°C, conductividad eléctrica a 20°C de 58m/Ohm-mm ² , una resistividad eléctrica a 20°C de 0.017241 Ohm-mm ² /m.		
12	Los Barrajes deben ser de cobre electrolítico ETP de alta conductividad, pureza mínimo del 99.9% de cobre, con alta resistencia a la corrosión y al ataque de numerosos agentes químicos. Temple medio duro con un rango 77-89		
13	Todos los elementos deben ser instalados con los tornillos adecuados que eviten que alguna pieza del sistema se desprenda con el paso del tiempo.		
14	En los demás cuartos de cableado se deben instalar una barra TGB la cual debe cumplir con las siguientes características: Las barras de aterrizaje para telecomunicaciones (TGB) deben cumplir con los requerimientos de BICSI y ANSI/TIA-607-B y ser UL listadas		
15	Las barras de aterrizaje para telecomunicaciones (TGB) deben ser elaboradas de cobre de alta conductividad y tener un capa delgada de plata para evitar la corrosión		
16	Las barras de aterrizaje para telecomunicaciones (TGB) deben venir pre-ensambladas con brackets y aisladores para una instalación rápida. Las dimensiones de la TGB deben ser: 10"W x 2"H x 4 5/16" hole sets y 3 7/16" hole sets		
17	El kit de aterrizaje de la TGB para rack o gabinete debe incluir la barra de aterrizaje pre-ensambladas con brackets y aisladores, 6 compression lugs calibre 6, 3 compression lugs calibre 2, un compression lugs calibre 2/0, un compression lugs calibre 4/0, 12 1/4" – 20 3/4" SS hex head cap screw, 12 1/4" – 20 SS lock washer, 12 1/4"		

	– 20 SS hex nut, 6 3/8” – 16 1” SS hex head cap screw, 16 3/8” – 16 SS lock washer, 6 3/8” – 16 SS hex nut. Adicionalmente debe ser listado UL.		
18	Los conectores de potencia usados para ponchar los cables de unión de los elementos deben cumplir con ANSI/TIA-607-B. Los barrajes deben tener una densidad de 8.89 Kg/dm cúbico, un punto de fusión de 1083°C, conductividad eléctrica a 20°C de 58m/Ohm-mm ² , una resistividad eléctrica a 20°C de 0.017241 Ohm-mm ² /m. Los Barrajes deben ser de cobre electrolítico ETP de alta conductividad, pureza mínimo del 99.9% de cobre, con alta resistencia a la corrosión y al ataque de numerosos agentes químicos. Temple medio duro con un rango 77-89.		

2.46.2.2 Debe tener los componentes principales:

Conductor de Unión para Telecomunicaciones

Barra Principal de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (TMGB - Telecommunications Main Grounding Busbar)

Unión Vertical para Telecomunicaciones. (TBB - Telecommunications Bonding Back-bone)

Barra de Puesta a Tierra para Telecom. (TGB - Telecommunications Grounding Busbar)

Conductor de Unión Vertical de Interconexión para Telecom. (TBBIBC - Telecommunications Bonding Backbone Interconnecting Bonding Conductor)

2.46.2.3 Donde se deben utilizar estos elementos:

-Cuarto de Equipos:

Barra de puesta a tierra de telecomunicaciones (TGB) certificada por UL de acuerdo al estándar BICSI y ANSI/TIA-607-B. Monomarca

Barra de tierra para rack o gabinete de 19 pulgadas por 78,65 pulgadas de altura, debe ser UL listada y CSA registrada. Monomarca

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de rack al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA. Monomarca

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de equipo activo al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA. Monomarca

Sistema de marcación e identificación del aterrizaje a tierra. Monomarca

-Cuarto de Telecomunicaciones:

TGB: Es la barra de puesta a tierra de telecomunicaciones certificada por UL de acuerdo al estándar BICSI y ANSI/TIA-607-B. Monomarca

Barra de tierra para rack o gabinete de 19 pulgadas por 78,65 pulgadas de altura, debe ser UL listada y CSA registrada. Monomarca

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de rack al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA. Monomarca

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de equipo activo al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA. Monomarca

Sistema de marcación e identificación del aterrizaje a tierra. Monomarca

-Rutas de cables para interconexión:

Todas las rutas metálicas, en las que se incluyen, bandejas, escalerillas, canaletas y tubos conduit, deben estar aterrizadas a este sistema de tierra de telecomunicaciones.

2.46.2.4 Pruebas del sistema

Se exige que la solución propuesta este probada y certificada por el laboratorio independiente ETL y se debe anexar su certificación, esta documento debe ser emitido después de 31 de diciembre de 2009 con pruebas de la norma ANSI/EIA-568C.2, no se acepta certificado bajo draft de la norma. Esta prueba como requisito indispensable deberá tener involucrados los mismos números de parte del fabricante que se presenten con la oferta y que luego se deben instalar en la ejecución del proyecto citado. La verificación se realizará mediante cada uno de los catálogos de cada elemento que deberán ser anexados en la propuesta.

A continuación se da una tabla con las mediciones mínimas de desempeño del canal exigidas por la entidad para su cableado estructurado, las cuales se deben cumplir para el peor caso al momento de la prueba con una frecuencia mínima de 500Mhz. (Información verificada en la prueba de ETL

Freq (Mhz)	Atenuación (peor caso) (dB/100m)	PSNEXT (peor caso) (dB)	PSELFEXT (peor caso) (dB)	RL (peor caso) (dB)	NEXT (peor caso) (dB)	ELFEXT (peor caso) (dB)
500	≤ 41	≥ 40	≥ 23.8	≥ 20	≥ 41	≥ 23

Se debe anexar a la propuesta certificado de conformidad UL y CSA de los elementos ofertados.

a) Resumen de estándares

El Sistema de Cableado Estructurado de voz y datos debe cumplir con las especificaciones de CATEGORÍA 6 UTP y las recomendaciones consignadas en los siguientes estándares.

ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises 2009. Norma que dicta las directrices para cableado genérico de telecomunicaciones en instalaciones de clientes.

ANSI/TIA-568-C.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2009. Norma internacional que estipula las condiciones del cableado de telecomunicaciones para una edificación comercial.

ANSI/TIA-568-C.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices de los diferentes componentes de un sistema de telecomunicaciones basado en transmisión en cables de pares trenzados.

ANSI/TIA-568-C.3 Optical Fiber Cabling Components 2000. Norma que crea y estipula directrices generales de los componentes de fibra óptica de un sistema de telecomunicaciones.

EIA/TIA-569-B Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro y entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closet de comunicaciones y cuarto de equipos.

EIA/TIA-606 A Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building dura of Comercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Cableado Estructurado.

ANSI/TIA-607-B, Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.

2.47 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DATA CENTER

No.	REQUISITOS MÍNIMOS	SI	NO
1	TECHO FALSO		
2	Suministro e instalación de techo falso en fibra mineral con perfilería USG.		
3	Suministro e instalación de techo falso metálico tipo fibra mineral en presentación de 60 X 60, con perfil auto ensamble, en pintura horneada color blanco ignífuga, incluye toda la perfilería a la vista en aluminio anodizado, anticombustible y resistente al fuego.		
4	Incluye la nivelación, modulación, mano de obra e instalación del cielo raso. (Área del Centro de Cómputo)		
5	También deberá proveer e instalar la tubería metálica necesaria, accesorios, protecciones para instalarse en el tablero, cableado para los respectivos circuitos que alimentan la totalidad de las salidas de alumbrado, conexión y pruebas para estas salidas de alumbrado.		
6	PISO FALSO		
7	Sellos Contra Fuego		
8	Todas las perforaciones que se realicen en las paredes del Centro de cómputo para entrada o salida de ductos, bandejas portacables, deberán estar selladas por un material con clasificación de contención de fuego de 1 hora, que cumple con los requerimientos de ASTM E 814: "Standard Method of Fire Tests of Through-Penetration Fire Stops"		
9	Adecuación Piso		
10	Para la instalación del sistema de piso falso y para lograr un emplazamiento de las diferentes infraestructuras, es necesario adelantar los siguientes trabajos en el área de intervención:		
11	El oferente debe realizar la conformación de la rampa de acceso y del		

	descanso, previo al acceso al área de equipos, se deben realizar los refuerzos en varilla y concreto. concreto de 3000psi afinado general de la rampa, acorde a las dimensiones de los planos, la superficie de la rampa debe quedar totalmente lisa y nivelada, para la instalación de los acabados en micarta y las líneas antideslizantes. El oferente debe contemplar la instalación de una baranda metálica perimetral a la rampa y al descanso previo al acceso principal. Y una altura de 0.90m. El diseño propuesto debe ser estético y funcional.		
12	Se debe realizar una nivelación general a la placa, esta nivelación para borrar imperfecciones de la misma, perforaciones y demás, obteniendo un piso plano, liso y óptimo para recibir el acabado de la pintura epóxica. Para la preparación del mortero se realiza en una proporción 1:3, a la mezcla y a la placa del piso se le aplica un producto de Sika - SikalateX, este producto tiene la propiedad de mejorar la adherencia de morteros viejos a morteros nuevos, evitando el agrietamiento de los pisos, una vez se efectúe su curado.		
13	Aplicación de Pintura epóxica sobre la placa del piso para evitar el desprendimiento de partículas. (3 aplicaciones)		
14	Cimbrado general de la localización y o modulación de los gatos sobre la pintura epóxica en toda el área de intervención.		
15	Pintura general en muros y columnas con pintura 100% acrílica e ignífuga. (3 manos)		
16	Cerramientos totales piso a techo de los muros de acuerdo a especificaciones de la obra civil.		
17	Los acabados de la rampa construida en concreto, serán en micarta y con líneas antideslizantes		
18	El piso se erigirá dejando un pleno de 0.40m. Para conducción del aire acondicionado y para distribución e implementación del cableado lógico y eléctrico.		
19	Características técnicas del piso falso		
20	Piso Falso en acero inyectado en concreto liviano, modulado de acuerdo al área		
21	Material: paneles en acero SAE 1010 de 24" x 24" (60.9 x 60.9 cm.) calibre 14 y18 ref. FV		
22	Recubrimiento superior: laminado de alta presión micarta		
23	Peso: 40kg. Por metro cuadrado. Espesor: 32mm.		
24	Resistencia: 800kg. Carga concentrada y 2.000kg. Distribuida por m2.		
25	Resistencia a impactos: soporta impacto de carga de 70kg. Al dejarla caer desde 0.90m. De altura y no ocurre daño al conjunto.		
26	Sistema: removible		
27	Deflexión: 0.1mm en el centro de la baldosa		
28	Parte inferior construida en lámina calibre 18 (1.2m) embutida en frío. En forma nervada radial con semiesfera central. Estampado estructural con 25 celdas.		
29	Parte superior en lámina calibre 16. Estas dos piezas son electrosoldadas y protegidas con pintura electrostática color gris y son inyectadas con concreto liviano. El acabado superior es micarta laminado de alta presión. Perimetralmente se le instala un empaque en PVC que sirve como ajuste del piso y con protección de los bordes de la lámina de micarta. Es 100% no combustible. Los módulos de piso falso en acero están inyectados con concreto liviano, creando un efecto de placa de concreto.		

30	Gatos o pedestales: Material: hierro acerado		
31	Resistencia: a rodamientos laminados con 10.000 pasadas con carga de 363Kg. no le ocurre ningún daño en la superficie de la baldosa.		
32	Altura: mínima 0.10m. Máxima 1.20m.		
33	Se debe implementar un sistema con arriostramiento transversal y longitudinal (stringers) sobre las cabezas de los gatos esto con el fin de amarrar, afianzar las bases y ofrecer una mayor estabilidad al piso. Se debe instalar Stringers (4 terminaciones en entre cada pedestal de longitud de 2fts, galvanizado), que soporte una carga de 450lbs. Los Stringer sirven de ensamble a las cabezas de los pedestales y para soporte de la estructura y para mantener una continuidad eléctrica. Todos los soportes del piso falso deben ser conectados al sistema de malla de alta frecuencia en cable Nro.10 AWG-THHN los gabinetes metálicos y las bases de las manejadoras deben estar aterrizadas a la malla de alta frecuencia en cable Nro.6 AWG-THHN, en una distancia de máximo 0.50m. Al sistema de tierra del centro de cómputo en cable Nro.2 AWG-THHN, a fin de garantizar la descarga de electricidad estática.		
34	Perforaciones pasacables		
35	Para el paso de las acometidas eléctricas y lógicas que van bajo piso falso y salen a los equipos o racks, a los paneles localizados en el lugar de cada equipo se les practicará cortes sobre un lateral, de 15cm x 8cm. Los laterales recortados deben ser cubiertos para impedir que la rebaba fracture o produzca un corto en los conductores que pasan por el hueco.		
36	S.R.S. Sistema de referencia de señal “malla de alta frecuencia”		
37	Malla de referencia de señal (SRS) y puesta a tierra de seguridad: Siguiendo los requerimientos de la norma IEEE Std 1100-1999 literal 8.5.4.4 para minimizar el ruido de alta frecuencia a los equipos sensibles de procesamiento de datos, se debe realizar la instalación de un sistema de referencia de señal en el total del área bajo piso falso del Centro de Procesamiento de Datos, (exclusiva para el área de equipos) utilizando fleje de cobre en tiras de 5cm. (ancho). x 1mm. de grosor, conformando cuadrículas de 61cm. cuadrados e instalando flejes desde el SRS para aterrizar cada uno de los gabinetes. Cada tramo, accesorio de bandeja bajo el piso falso, equipo eléctrico (Manejadoras, PDU’s etc.) igualmente se aterrizará al SRS mediante tiras de fleje de cobre. Cada intersección será fijada entre sí y la placa del piso mediante un tiro de fijación. Se aterrizarán con cable Nro.2AWG al barrajes de tierra del tableros eléctrico principal. Para conformar y asegurar la equipotencialidad de todo el sistema de bandejas portacables, ductos, gabinetes y elementos conductores metálicos garantizando la seguridad de las personas en el recinto.		
38	Para aterrizar bandejas y pedestales de piso falso se debe utilizar cable No. 10 AWG con terminales de ojo para cable No. 10/12.		
39	El aterrizaje de los gabinetes se debe realizar en cable No. 6AWG con terminales tipo ojo del calibre del cable y no debe superar una distancia de 50 cm. desde la malla; los puntos de aterrizaje deben corresponde a dos esquinas opuestas de cada gabinete.		
40	2.1.1 SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO PARA EL DATA CENTER	SI	NO
41	Se requiere un sistema de control de acceso automatizado, de forma que		

	garantice el control de ingreso a las instalaciones del datacenter, tal que únicamente permita el ingreso al personal autorizado. Para ello, se deben suministrar todos los elementos suficientes y necesarios e instalarlos debidamente para conformar el sistema de control de acceso automatizado. Debe constar por lo menos de:		
42	Minidomos acoplados a sistema de grabación digital, que sean suficientes y necesarios para cubrir el datacenter		
43	Botón profesional de salida, instalado para operar con las debidas medidas de seguridad y control		
44	Equipo con Tarjeta de grabación digital, lectora en línea, teclado, lector biométrico		
45	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS		
46	El sistema de identificación biométrico de huella dactilar debe garantizar la característica, que los datos leídos sean de carácter único en cada ser humano, lo que garantizará solamente el acceso al personal autorizado.		
47	El sistema de seguridad y control de acceso, debe conectarse al sistema de respaldo ininterrumpido de potencia.		
48	El sistema de seguridad y control de acceso deberá permitir la desactivación total de todas las puertas del data center, en forma automática, en el evento que el sistema de detección y extinción de incendios se active al recibir las señales de los detectores de humo o temperatura.		
49	El sistema de seguridad y control de acceso deberá permitir la desactivación total de todas las puertas del data center mediante la activación de un botón anti pánico de forma manual, el cual será ubicado en el sitio que se defina para tal fin, de común acuerdo con el Supervisor del Contrato.		
50	El sistema debe tener un panel de campo inteligente que utilice mínimo "flash firmware" para actualizaciones sencillas, y emplea una completa distribución inteligente para operaciones fuera de línea. El panel debe contener reloj y memoria de respaldo en la tarjeta así como protección contra sobrecargas térmicas.		
51	El sistema de grabación de video debe contar con un dispositivo que asegure la grabación únicamente en condición de movimiento dentro de las instalaciones del data center		
52	Requerimientos del panel de control		
53	Soportar al menos 4 paneles por red y al menos 4 redes por sistemas.		
54	Comunicaciones con PC's Locales y Remotos RS-232, TCP/IP Ethernet o RS-485, supervisadas.		
55	Comunicación entre Controladores por RS-485 con una distancia máxima de (1200m).		
56	Velocidad de Comunicación Programable 9.6 – 56Kbps.		
57	Niveles de Acceso por panel de 2000 uno por tarjeta por panel.		
58	4 Entradas de Supervisión Programables, cuatro de monitoreo de estado, entradas NA y NC.		
59	4 Salidas Programables relays Forma C SPDT 2A @ 30VDC, contactos secos 4 manejadores electrónicos, 12VDC max, 100mA.		
60	El proponente podrá ofrecer el sistema biométrico con lector de tarjeta de proximidad integrando como mínimo, opcionalmente la funcionalidad de clave		

	combinada.		
61	El proponente podrá ofrecer dispositivos alternos que iguale o supere las características técnicas solicitadas en este pliego.		
134	Partes Mecánicas		
135	Estructura		
136	Las puertas del equipo deben ser construidas basadas en un principio del marco y del panel con los paneles desprendibles para el acceso máximo del servicio al interior de la unidad.		
137	Las puertas laterales deben ser de un diseño modular, que permite que las unidades múltiples sean instaladas de lado a lado.		
138	Todos los componentes de la unidad deben ser accesibles a través de los paneles.		
139	Las partes principales de la unidad deben estar ubicadas fuera de la trayectoria del aire para evitar de interrumpir la operación de la unidad durante servicio de rutina.		
140	Los paneles delanteros serán abisagrados y trabados con ¼ de vuelta a los sujetadores prisioneros para facilitar el acceso rápido y fácil.		
141	La unidad entera será acabada con la pintura de epoxy del polvo para asegurar la adherencia superficial apropiada.		

2.48 UPS

CARACTERÍSTICA	SOLICITADO	SI	NO
MARCA	Especificar		
CAPACIDAD	UPS de 15kva (máximo 4) que tengan una equivalencia a 60 kva , o una de 60 kva		
Tipo de UPS:	True On line doble conversion		
Tecnología:	Rectificador/Cargador: IGBT Inversor : PWM IGBT		
Control:	Microprocesado		
Normas de fabricación que cumple:	ASME CSA 22.2, No. 107.1 FCC Part 15, Class A IEC 1000-4-5 ISO9001 National Electrical Code (NFPA-70) NEMA PE-1 OSHA UL standard 1778		
Certificados	UL listed según UL standard 1778 Certificado CSA		
ENTRADA AC al sistema			
Entrada Independiente para rectificadores y By-pass (Dual Input)	SI		
Voltaje de entrada	208 / 400 / 415		
Cantidad de hilos	5 (Tres fases, neutro y tierra)		

CARACTERÍSTICA	SOLICITADO	SI	NO
Rango de voltaje de entrada	208 VAC +20%, -20% (208 VAC - 477 VAC)		
Frecuencia	60 Hz		
Rango de frecuencia de entrada	Nominal +/- 5%		
Distorsión de corriente	THD 3% reflejada máxima a plena carga		
Factor de potencia	0.99 en atraso @ voltaje nominal y plena carga conectada		
Arranque suave ajustable (Walk in)	20 segundos para alcanzar la máxima corriente de entrada de plena capacidad Ajustable en campo 5 a 20 S.		
Protección contra sobretensiones	Soporta sobretensiones de entrada sin daño, según criterio listado en IEC 1000-4-5		
SALIDA AC del sistema			
Capacidad	64 KW		
Configuración	Simple o Paralelo hasta 6 módulos		
Voltaje de salida	380 / 400 / 415 configurable otros voltajes 208VAC a través de Transformadores.		
Cantidad de hilos	5 (Tres fases, neutro y tierra)		
Regulación de voltaje	+/-1% RMS promedio en las tres fases para una carga trifásica balanceada, para los efectos de la variación combinada de voltaje de entrada, carga conectada, voltaje de baterías, temperatura ambiente y factor de potencia de carga conectada. +/-2% RMS promedio en las tres fases para una carga trifásica 100% desbalanceada, para los efectos de la variación combinada de voltaje de entrada, carga conectada, voltaje de baterías, temperatura ambiente y factor de potencia de carga conectada		
Distorsión armónica de salida	1% THD total máximo para cargas lineales <4% THD para carga 100% no lineal con factor de cresta 3.1, sin pérdida de capacidad		
Frecuencia de salida	60 Hz		
Regulación de frecuencia	+/- 0.1%		
Factor de potencia nominal	0.8 en atraso		
Rango del factor de potencia de la carga	Desde 0.7 en atraso hasta 0.95 en adelante sin pérdida de capacidad		
Capacidad de sobrecarga	110% por 60 minutos 125% por diez minutos 150% durante un minuto		
Respuesta de voltaje transitoria	Ante cambios de carga de 100% +/-4% Pérdida o retorno de potencia AC +/-1% Transferencia manual de 100% carga +/-3%		
Recuperación ante transitorios	Dentro del +/-1% del voltaje de salida dentro de un ciclo		
Desplazamiento de fase	+/- 0.5° para carga balanceada +/-1° para carga 100% desbalanceada		

CARACTERÍSTICA	SOLICITADO	SI	NO
Rango de sincronismo con la línea de bypass	+/- 0.5 Hz Seleccionable en sitio +/-0.5 a 5.0 Hz		
Bypass			
Tipo	Trifásico con SCR's de estado sólido		
Operación	Con retransferencia automática		
Bypass de mantenimiento interno	De operación manual, con sistema de bloqueo		
BATERÍAS			
Tipo de baterías	Selladas, de válvula regulada, libres de mantenimiento y alojadas al exterior de la UPS en un gabinete adjunto a la UPS. AUTONOMÍA 15 MINUTOS		
Referencia	De acuerdo con autonomía		
CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES			
Ruido audible	65 dBA medido a 1 metro del equipo bajo cualquier condición de operación normal		
Humedad relativa	De 0 a 95% sin condensación		
Temperatura ambiente de operación	Para el UPS: de 0°C a 40° C. Para las baterías: 25+/-5°C		
OTRAS CARACTERÍSTICAS			
Posibilidad de probar la UPS sin necesidad de bancos de resistencias externos a través de la habilitación del By-pass estático	SI		
Función LBS (Load Bus Synchronization). Propiedad para poder sincronizar la UPS a cualquier fuente externa.	SI		
Unidad de Monitoreo y control	Display LCD gráfico para indicar el estado de la Unidad; controlado por micro-procesador, amigable al usuario. Diagrama unifilar del UPS mediante display gráfico.		
Función de medida de parámetros	Voltaje de baterías Corriente de carga/descarga de las baterías Voltaje de entrada AC línea-línea Corriente AC de entrada por cada fase Frecuencia de entrada Voltaje AC de salida (I-I y I-n) Corriente AC de salida por cada fase Frecuencia de salida Potencia aparente Potencia activa Tiempo restante para operación en baterías		
Alarmas e indicadores disponibles	-Potencia de entrada fuera de tolerancia - Problema en el cargador de baterías		

CARACTERÍSTICA	SOLICITADO	SI	NO
	<ul style="list-style-type: none"> - Falla en la prueba de baterías <ul style="list-style-type: none"> - Advertencia por batería baja - Apagado por batería baja - Sobrevoltaje en bus DC <ul style="list-style-type: none"> - Apagado por sobrecarga. - Error de lógica de control - Falla crítica en el suministro de potencia a la lógica - Carga transferida debido a protección interna - Apagado externo (EPO remoto activado) - Falla de ventiladores -Inminente apagado por sobretemperatura <ul style="list-style-type: none"> - Apagado por Sobretemperatura - Frecuencia de bypass fuera de rango - Carga transferida a bypass - Excesivos intentos de re-transferencia <ul style="list-style-type: none"> - Falla de switch estático - Salida de UPS no sincronizada con bypass - Bajo voltaje de salida - Sobrevoltaje de salida - Sobrecorriente de salida - Salida del sistema sobrecargado <ul style="list-style-type: none"> - Carga transferida a bypass por sobrecarga 		
Una alarma audible está disponible y la señal de alerta será generada cada vez que una condición de alarma se produzca.	SI SI		

2.49 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS ACTIVOS

2.49.1 SWITCH CORE

Solicitado	SI	NO
48 puertos 10/100/1000 Mbps con 4 interfaces SFP en combos las cuales soporten 4 módulo de fibra óptica		
Capacidad de conmutación de 144Gbps		
Servicio NBD 5X8 por un año		
Capacidad de transmisión de paquetes de 107Mpps.		
IEEE 802.3x (Flow Control)		
IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)		
IEEE 802.1Q (VLAN).		
Modo de conmutación Store and Forward		
8 colas físicas de prioridad por puerto		
Soporte de IEEE 802.1p CoS/QoS tanto en ingreso como salida de tráfico.		

Remarcado de paquetes, basado en: 802.1p, Vlan, MAC de origen/destino (IPv4/IPv6), Ethertype, puerto físico, dirección IP fuente/destino, puerto UDP fuente/destino, puerto TCP origen/destino, IP precedence		
Tabla de direcciones MAC de 32K.		
Limitación (rate Limiting) de tráfico en intervalos de 64Kbps.		
IEEE 802.1Q 4094 VLANs		
Soporte de vlans basadas en puerto, protocolo 802.1v		
Agregación de ancho de Banda 802.3ad (LACP).		
Mínimo 14 grupos de LACP y 8 puertos 10/100/100 o cuatro puertos 10 Gigabit por grupo		
Soporte 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP).		
Soporte Bridge Protocol Data Unit (BPDU) protection		
Soporte spanning tree root guard		
Soporte de Unidirectional Link Detection (UDLD)		
Soporte de 16 instancias de 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)		
Soporte de módulos de uno o dos puertos 10GbE.		
Soporte de transceivers XFP 10GBaseLR, 10GBaseER, 10GBaseSR y 10GBaseCX4 para conexiones 10GbE sobre fibras monomodo, multimodo.		
Soporte de conexión Cluster con otros switches del mismo modelo y con switches de diferentes familias usando una única dirección IP para facilitar las funciones de administración de la red. Mínimo 32 dispositivos en Cluster.		
Filtrado de tráfico multicast IGMPv1, IGMPv2 e IGMPv3 Snooping		
Soporte de IGMP Querier.		
Soporte de 128 interfaces IP virtuales		
Enrutamiento IPv4 e IPv6 basado en hardware		
Enrutamiento estático 256 rutas.		
Soporte de 2K rutas de RIP V1/V2		
Soporte de 12K rutas de OSPF V1/V2		
Soporte de 12K rutas BGPv4		
Routing Multicast PIM-SM y PIM-DM.		
Soporte Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP).		
Soporte MVR (multicast vlan registration)		
Soporte de 2K rutas RIPng para IPv6		
Soporte de 6k rutas OSPFv3. para IPv6		
Soporte de Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)		
Soporte de SSH V2.0		
Soporte de SSL		
Network Login 802.1X: RADIUS o TACACS+ como servidor de autenticación.		
Soporte PAP, CHAP and EAPoL (EAP over LAN), EAP-TLS, EAP-TTLS y PEAP authentication, Múltiples usuarios por puerto.		
Asignación de VLAN, ACLs y QoS basados en perfiles en la autenticación de usuario.		
Filtrado de Listas de control de acceso ACL de capa (L2/L3/L4).		
ACLs basadas en Vlan.		
MAC address Disconnect Unknown Device (DUD) basado en Puerto.		
Filtrado de tráfico entrante basado en dirección MAC origen / destino, Ethertype, dirección IP de Origen , dirección IP de destino, puerto origen/destino TCP, puerto origen / destino UDP		

Soporte de DHCP / bootp, UDP helper.		
Soporte de DHCP Snooping, incluyendo DHCP Trust.		
Soporte de administración usando direcciones IPv4 incluyendo ping, traceroute, TELNET, y remote ping		
Soporte de administración usando direcciones IPv6 incluyendo pingv6, tracertv6, telnetv6, TFTPv6, DNSv6, ARPv6		
SNMP: Soporte de SNMPv1, SNMPv2c y SNMPv3.		
RMON 4 Grupos – (Statistics, History, Alarms, Events)		
Port mirroring para análisis de tráfico con las siguientes opciones: un puerto a un puerto, muchos puertos a uno y una vlan a un puerto.		
Soporte de remote port mirroring (RSPAN).		
Soporte Port loopback detection		
Condiciones ambientales basadas en los siguientes estándares UL 60950, EN 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1-03, IEC 60950-1, EN 55022 1998 Class A, FCC Part 15 Class A, ICES-003 Class A, VCCI Class A, CISPR 22 Class A, EN61000-3-2 2000.		
Soportar los siguientes estándares. IEEE 802.1AB (LLDP) IEEE 802.1D (STP) IEEE 802.1p (CoS) IEEE 802.1Q (GVRP) IEEE 802.1S (MSTP) IEEE 802.1v (Protocol-based VLANs) IEEE 802.1w (RSTP) IEEE 802.1X (Network Login) IEEE 802.3 IEEE 802.3ab (1000BASE-T) IEEE 802.3ac (VLAN Tagging Extension) IEEE 802.3ad (Link Aggregation) IEEE 802.3ab (1000BASE-T) IEEE 802.3ae (10G Ethernet) IEEE 802.3i (10BASE-T) IEEE 802.3u (Fast Ethernet) IEEE 802.3x (Flow Control) IEEE 802.3z (Gigabit Ethernet)		

2.49.2 SWITCH ACCESS

Solicitado	SI	NO
48 puertos 10/100/1000 Mbps con 4 interfaces SFP en combos las cuales soporten 4 los módulos de fibra óptica necesarios para administrar el sistema total		
Capacidad de conmutación de 136 Gbps		
Servicio NBD 5X8 por un año		
Capacidad de transmisión de paquetes de 101,2Mpps.		
IEEE 802.3x (Flow Control)		
IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)		
IEEE 802.1Q (VLAN).		

Modo de conmutación Store and Forward		
8 colas físicas de prioridad por puerto		
Soporte de IEEE 802.1p CoS/QoS tanto en ingreso como salida de tráfico.		
Remarcado de paquetes, basado en: 802.1p, Vlan, MAC de origen/destino (IPv4/IPv6), Ethertype, puerto físico, dirección IP fuente/destino, puerto UDP fuente/destino, puerto TCP origen/destino, IP precedence		
Tabla de direcciones MAC de 8.196.		
IEEE 802.1Q 256 VLANs		
Soporte de vlans basadas en puerto, protocolo 802.1v		
Agregación de ancho de Banda 802.3ad (LACP).		
Mínimo 6 grupos de LACP y 8 puertos 10/100/100 o cuatro puertos 10 Gigabit por grupo		
Soporte 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP).		
Soporte spanning tree root guard		
Soporte de Unidirectional Link Detection (UDLD)		
Soporte de 16 instancias de 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)		
Soporte de módulos de uno o dos puertos 10GbE.		
Soporte de transceivers XFP 10GBaseLR, 10GBaseER, 10GBaseSR y 10GBaseCX4 para conexiones 10GbE sobre fibras monomodo, multimodo.		
Soporte de conexión Cluster con otros switches del mismo modelo y con switches de diferentes familias usando una única dirección IP para facilitar las funciones de administración de la red. Mínimo 32 dispositivos en Cluster.		
Filtrado de tráfico multicast IGMPv1, IGMPv2 e IGMPv3 Snooping		
Soporte de IGMP Querier.		
Soporte de 128 interfaces IP virtuales		
Enrutamiento IPv4 basado en hardware		
Enrutamiento estático 32 rutas.		
Soporte de SSH V2.0		
Soporte de SSL		
Network Login 802.1X: RADIUS o TACACS+ como servidor de autenticación.		
Soporte PAP, CHAP and EAPoL (EAP over LAN), EAP-TLS, EAP-TTLS y PEAP authentication, Múltiples usuarios por puerto.		
Asignación de VLAN, ACLs y QoS basados en perfiles en la autenticación de usuario.		
Filtrado de Listas de control de acceso ACL de capa (L2/L3/L4).		
ACLs basadas en Vlan.		
MAC address Disconnect Unknown Device (DUD) basado en Puerto.		
Filtrado de tráfico entrante basado en dirección MAC origen / destino, Ethertype, dirección IP de Origen, dirección IP de destino, puerto origen/destino TCP, puerto origen / destino UDP		
Soporte de DHCP / bootp, UDP helper.		
Soporte de DHCP Snooping, incluyendo DHCP Trust.		
Soporte de administración usando direcciones IPv4 incluyendo ping, traceroute,		

TELNET, y remote ping		
Soporte de administración usando direcciones IPv6 incluyendo pingv6, tracertv6, telnetv6, TFTPv6, DNSv6, ARpv6		
SNMP: Soporte de SNMPv1, SNMPv2c y SNMPv3.		
RMON 4 Grupos – (Statistics, History, Alarms, Events)		
Port mirroring para análisis de tráfico con las siguientes opciones: un puerto a un puerto, muchos puertos a uno y una vlan a un puerto.		
Soportar los siguientes estándares. IEEE 802.1D (STP) IEEE 802.1p (CoS) IEEE 802.1v (Protocol-based VLANs) IEEE 802.1X (Network Login) IEEE 802.3 IEEE 802.3ab (1000BASE-T) IEEE 802.3ac (VLAN Tagging Extension) IEEE 802.3ad (Link Aggregation) IEEE 802.3ab (1000BASE-T) IEEE 802.3ae (10G Ethernet) IEEE 802.3i (10BASE-T) IEEE 802.3u (Fast Ethernet) IEEE 802.3x (Flow Control) IEEE 802.3z (Gigabit Ethernet)		

2.50. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

- Introducción
- Procedimiento general de la obra
- Sistemas de ventilación y extracción
- Sistema de aire acondicionado
- Tuberías y accesorios de las diferentes redes
- Ductos para aire acondicionado y extracción
- Aislamiento térmico de ductos y tubería
- Soportes, absorbedores de vibración y juntas de expansión
- Difusores y rejillas de los sistemas de distribución de aire acondicionado
- Leyendas de identificación en las instalaciones

2.50.1. INTRODUCCIÓN

El Sistema de Climatización del Edificio **RECTORÍA-ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**, esencialmente consiste en la utilización de un sistema multi-separado enfriado por agua alimentado de la red eléctrica de suministro normal (ENEE) y un sistema multi-separado enfriado por aire alimentado desde el sistema respaldo de energía eléctrica (Generador) y la ventilación mecánica.

- a) En los niveles 1 planificados para la Dirección de Educación Superior parta A, Tesorería y Secretaria General se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separado con condensadores enfriados por agua para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-101, UC-102, UC-103, son del tipo triple acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Este sistema se completa con los extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.
- b) En los niveles 2 planificados para la Dirección de Educación Superior parte B, Secretaría Ejecutiva de Administración y Finanzas (SEAF) en su sección de Departamento de Finanzas y presupuesto, así como, el Departamento de compras y Adquisiciones, como también, la Secretaria Ejecutiva de Finanzas, y sin olvidar las salas de usos múltiples y data Center. Se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separadas con condensadores enfriados por agua para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-201 y UC-202 son del tipo triple acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. La unidad UC-203 es del tipo doble acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Este sistema se completa con los extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.
- c) En los niveles 3 planificados para el Departamento de Auditoría Interna, El Departamento de Cobranzas y el Departamento de Contabilidad, con sus respectivos data Center y salones de usos múltiples; se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separado con condensadores enfriados por agua para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-301 es del tipo triple acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. La unidad UC-302 y UC-303 es del tipo doble acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Este sistema se completa con los extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.

- d) En los niveles 4 planificados para la Secretaría Ejecutiva de Desarrollo de Personal (SEAP), Dirección del Sistema de Estudios de Posgrado, Salones de Usos Múltiples y su data center. se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separado con condensadores enfriados por agua para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-401 es del tipo triple acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. La unidad UC-402 y UC-403 es del tipo doble acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Este sistema se completa con los extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.
- e) En los niveles 5 planificados para la Dirección de Evaluación Permanente de la Calidad, Dirección Académica de Formación Tecnológica, Dirección del Instituto de Profesionalización y Superación Docente, Dirección de Autoevaluación, y Data Center se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separado con condensadores enfriados por agua para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-501 y UC-502, son del tipo triple acoplado con salida común en tubería de refrigerante. La unidad UC-503 es del tipo doble acoplado con salida común. La unidad UC-504 es del tipo sencillo con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Este sistema se completa con los extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.
- f) En los niveles 6 planificados para la Dirección de Docencia, Dirección de Investigación Científica, Dirección de Vinculación UNAH-Sociedad, sala de usos múltiples y data center se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separado con condensadores enfriados por agua para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-601 y UC-602 son del tipo triple acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. La unidad UC-603 es del tipo doble acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Este sistema se completa con los extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.
- g) En los niveles 7 planificados para el Abogado General, Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura (SEAPI) se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separado con condensadores enfriados por agua para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-701 y UC-702, son enfriadas por agua del tipo del tipo triple acoplado con salida común. La unidad UC-703 y UC-702 son del tipo doble acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Este sistema se completa con los

extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.

- h) En los niveles 8 planificados para la oficinas administrativas de Rectoría, Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría de Relaciones internacionales, salones de usos múltiples y data center, se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separadas con condensadores enfriados por agua y enfriadas por aire, las cuales se conectarán para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-801, UC-802, son enfriadas por agua del tipo doble acoplado con salida común en tubería de refrigerante y tubería de agua de enfriamiento. La unidad UC-803 es del tipo todo aire, triple acoplado con salida común en tubería de refrigerante, la cual se, ubicada en la azotea, pero conectada a sus respectivas Unidades evaporadoras en el nivel 8. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Este sistema se completa con los extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.
- i) En los niveles 9 planificados para la oficinas administrativas de Junta de Dirección Universitaria, Consejo Universitario, salones de usos múltiples y data center, se ha considerado el criterio de instalar unidades multi-separado con condensadores enfriados por agua y enfriadas por aire, las cuales se conectarán para varias unidades evaporadoras. Las Unidades condensadores UC-901 es enfriada por agua del tipo triple acoplado con salida común. La unidad UC-902 es del tipo sencillo con salida común en tubería de refrigerante ubicada en la azotea, la cual, está conectada a sus respectivas Unidades evaporadoras del nivel 9. Cada unidad evaporadora dispone de su propio control individual encadenado a la respectiva unidad condensadora. Las Unidades Condensadoras enfriadas con agua se conectarán a la línea de recirculación de agua de enfriamiento a las bombas y Torres de enfriamiento en la azotea; Este sistema se completa con los extractores de cielo falso dispuestos, con la finalidad de hacer recircular aire fresco en bodegas y unidades sanitarias.
- j) En el nivel de intermedio planificado para el auditorio central del edificio de rectoría y oficinas Administrativas se ha considerado instalar varias unidades evaporadoras. La condensadora UC-AU01 se encuentra alojada en un cuarto de electromecánico en el sotano del edificio, dicha unidad, es enfriada por aire del tipo triple acoplado con salida común con toma de aire del exterior del edificio.
- k) El nivel de la azotea está planificado para la instalación de equipo electromecánico y otra obra civil, se ha considerado instalar las Unidades Condensadoras UC-803 y UC-903, las cuales, fueron expuestas en el numeral 11 y 12, como estarán instaladas. Se estima la instalación de un circuito abierto de agua de enfriamiento, que consta de 2 torres de enfriamiento la CT-001 y la CT-002 para el sistema de enfriamiento de agua de recirculación de las condensadoras enfriadas por agua para cada piso. Se Conectarán a la línea de recirculación las bombas P-1, P-2 conectadas a las condensadoras del nivel 6

al 9, la bomba P-003, P-004, P-005 se conectarán a las condensadoras del nivel 1 al 5, estas bombas se encontrarán en un sistema cerrado de recirculación por medio de un intercambiador de placas y marcos. Las bombas restantes, las cuales son, P-6, P-7 y P-8 conectadas en paralelo alimentarán las torres de enfriamiento las cuales. Las bombas P-8, P-2, y P-5 se conectarán para mantenimiento.

- l) En el lado del refrigerante, estas unidades evaporadoras se acoplan a la respectiva unidad condensadora por medio de una red de distribución de refrigerante tanto en la línea líquida como de gas, utilizando tubería de cobre tipo K aislada térmicamente y, para cada derivación, una bifurcación tipo Y prefabricada de fábrica. El mecanismo de expansión será del tipo de válvula electrónica, que es más sensible y preciso para los efectos de modulación.
- m) En el lado de agua de recirculación para enfriamiento de unidades condensadoras se acoplan a la red de recirculación a las bombas a la línea de agua helada. En la línea de agua caliente se conecta a las torres de enfriamiento. Se conectarán en la línea de agua caliente válvulas cheque, medidores de presión y temperaturas, válvula de compuerta y válvula electrónica de control. Se conectarán en la línea de agua caliente medidores de presión y temperaturas, válvula de compuerta y válvula electrónica de control. Se instalará este línea de agua de condensación con tubería de acero negro que cumpla de normativa ASTM A53 cedula 40 Y.
- n) Para el drenaje del condensado de cada unidad evaporadora, se incluye una red de condensados con tubería de PVC para drenaje o SDR 23 que conecta a la unidad sanitaria o así mismo a los bajantes de agua lluvia, según se indica en los planos respectivos.

En tal razón, el **CONTRATISTA**, suministrará, instalará, probará y entregará en perfecto estado de funcionamiento la obra mecánica integral diseñada, indicada en los planos y en las cantidades de obra y aquí especificada. Estas especificaciones expresan los detalles técnicos mínimos y necesarios que deberán cumplirse, además de complementar los planos y lo expresado e incorporar lo indicado por Códigos, Normas, Leyes y Reglamentos en vigor que expresamente se mencionan en estas especificaciones.

2.50.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE OBRA.

2.50.3. Alcances de Trabajos y Materiales a Utilizar

Los trabajos a realizar por el Contratista, se seguirán por el alcance de los trabajos que a continuación se describen; y se desarrollarán según los planos y estas especificaciones que para tal efecto ha elaborado el Consultor Mecánico. Si hubiere alguna discrepancia, ésta deberá aclararse a satisfacción de las partes contratantes antes de la firma del Contrato.

En caso de no haber aclaración previa, las presentes especificaciones serán obligatorias, salvo los casos que en estas se previenen. Los trabajos mecánicos a realizar por este Contratista son, en forma general, las siguientes:

- a) Estudiar debidamente los planos y estas especificaciones así como las leyes, normas y regulaciones relacionadas que en las mismas se mencionan a fin de entender, conocer, revisar, cuantificar y estimar sus costos de equipos, materiales y mano de obra calificada para realizar correctamente en tiempo, forma y calidad de obra contratada.
- b) Proveer todo el equipo y materiales que sea necesario para la realización total de la obra según se indica en los planos y estas especificaciones técnicas.
- c) Proveer el personal técnico calificado y necesario para la interpretación de los planos, supervisión de la obra, control de calidad y avance de obra; elaboración de planos de taller, esquemas y notas de bitácora, realización de las modificaciones al proyecto por cambios o condiciones de obra; así como coordinar los trabajos específicos con otras especialidades, a fin de no interferir mutuamente y provocar retrasos al programa general de la obra.
- d) Proveer la mano de obra calificada necesaria para los diferentes tipos de instalaciones que se indican en los planos y estas especificaciones.
- e) Efectuar todos los trabajos necesarios de instalación de equipos y sistemas de distribución tanto de la red de refrigeración y de drenaje, como de aire climatizado y de ventilación mecánica y las conexiones de fuerza y control entre unidades condensadoras y evaporadoras correspondientes al trabajo mecánico e indicado en los planos para que los sistemas aquí descritos queden operando correctamente.
- f) Realizar las pruebas necesarias durante la ejecución en forma parcial o total según se requiera, conforme a las normas y reglamentos normalmente aceptados y estas especificaciones, hasta que las mismas sean satisfactorias técnicamente en tiempo y calidad y aceptadas por el **SUPERVISOR y la SEAPI**.
- g) Solicitar en tiempo los trabajos en obra que deban ser realizados por otros especialistas para una efectiva coordinación.
- h) Elaborar los planos necesarios de cómo quedó el trabajo en obra y los mismos deberán ser digitalizados, reproducibles y entregados al **SUPERVISOR**.
- i) Entregar los manuales de partes, de operación, servicio y mantenimiento por cada sistema, en duplicado, al Supervisor.

- j) Entregar la obra totalmente terminada y funcionando como se indica en estas especificaciones y cumpliendo los requisitos, tuberías y equipos totalmente limpios y acabados en su totalidad, sin fugas ni defectos ocultos.
- k) Extender una garantía de calidad de equipos y mano de obra empleada hasta por un año, en los términos que se indican en estas especificaciones.
- l) Todos los materiales que se emplearán en la obra serán nuevos, de la calidad indicada en los diferentes rubros de estas especificaciones y cumplir con las normas del ramo.
- m) Independientemente de lo arriba indicado, EL CONTRATISTA y a solicitud de la **Supervisión**, deberá llevar a cabo pruebas de materiales sin cargo extra, tal que se compruebe que los materiales que se están empleando cumplen con las normas técnicas y estas especificaciones.

2.50.4. ALCANCE Y PROCEDENCIA DE PLANOS

Teniendo como fin la claridad y legibilidad, los planos son esencialmente diagramáticos y aun cuando las medidas y ubicación del equipo están dibujados a escala, el Contratista, deberá verificar esta información en el lugar de la construcción; en tal caso debe considerar lo siguiente:

- a) Los planos indicarán las medidas necesarias y los puntos de terminación de tuberías y ductos y sugerirán las rutas más adecuadas que vayan de acuerdo con la estructura, eliminando obstrucciones y conservando claros. Sin embargo no se espera que los planos indiquen todos los detalles necesarios, y será trabajo del **CONTRATISTA** hacer la instalación de tal manera que esté de acuerdo con la estructura, evite obstrucciones, conserve criterios principales y pasos libres, sin obstrucciones futuras o costos adicionales con cargo a la UNAH.
- b) **EL CONTRATISTA** deberá examinar cuidadosamente el sitio de la obra y las condiciones de esta, así como comparar los planos con lo existente en la obra para elaborar sus planos de taller, con los que ejecutará físicamente la obra. Si no hubiese discrepancias entre la obra y los planos proyectados estos podrán ser utilizados como planos de obra bajo la total responsabilidad del Contratista.
- c) **EL CONTRATISTA** estará informando por sí mismo de todas las peculiaridades de la obra durante toda la construcción con respecto a pasos, obstrucciones, traslapes, disponibilidad de espacios y limitaciones que se presenten en esta y que pudiese afectar las instalaciones mecánicas objeto de este proyecto; y deberá aplicar toda su experiencia y honestidad para resolverlos satisfactoriamente en tiempo en tiempo y sin costos adicionales para la UNAH en caso de ser cambios menores.

- d) La presentación de la proposición indica que **EL CONTRATISTA** ha examinado el sitio y planos, así como haber incluido todos los permisos necesarios en su proposición. Ninguna concesión será hecha por cualquier error que resulte de faltas u omisiones del Contratista por no visitar los lugares de trabajo y revisar los planos y la proposición, deberá incluir costos de todos los planos de taller y cambios como se indica arriba sin ningún costo adicional para la UNAH.
- e) Los planos que se entregan para el concurso de la obra se sellarán con la fecha de iniciación de la misma y estos tendrán la máxima validez. En el caso de que por condiciones de obra deban hacerse modificaciones, éstas se anotaran en los planos originales, indicando la fecha de la modificación el origen y el Profesional competente que la autorizó. El plano con modificaciones fechadas y autorizadas, tendrá precedencia respecto al plano antes de la modificación.
- f) Con respecto al literal anterior, también deberán ser cumplidos las indicaciones que se anotan en las secciones correspondientes a: Planos de Taller, Marcas y Sustituciones, Bitácora de Obra, Aprobaciones necesarias, Códigos, Leyes y Reglamentos aplicables en la obra y otros aplicables de estas especificaciones.

2.50.5. CONDICIONES DE LA OBRA

Los planos muestran la posición deseada para la instalación del equipo, así como las trayectorias de las tuberías y ductos. Si las condiciones de la obra no permitieran llevarlas a cabo o resultara impráctico hacerlo conforme a los planos, se deberá pedir autorización por escrito para efectuar el cambio necesario. No se podrá hacer ningún cambio hasta que éste haya sido autorizado por escrito por la el **Supervisor** de la **Obra**.

2.50.6. INSPECCIÓN PREVIA DE EQUIPO Y MATERIALES

Antes del empleo, uso o instalación de equipos y materiales en la obra, el Supervisor de la obra podrá solicitar una inspección previa de equipos o materiales para verificar que cumplan con estas especificaciones y los planos, sin que esto implique un costo adicional para el cliente.

Igualmente el **Contratista** podrá solicitar la aprobación de materiales previo a su empleo en la obra, con 15 días de anticipación a su utilización según programa de obra aprobado. Esta autorización no exime al Contratista de las pruebas de recepción que se indican más adelante. Todas las autorizaciones serán hechas por escrito en la **Bitácora** de **Obra** en la especialidad correspondiente. En el caso de ser autorizaciones verbales, estas no tendrán ninguna validez en caso de falla o conflicto futuro.

2.50.7. CONDICIONES PARA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Todos los trabajos deberán realizarse en una forma limpia con mano de obra calificada de la mejor calidad, y ser autorizada por el Supervisor, en cada una de las especialidades que cubren estas especificaciones. Antes de proceder a la ejecución de un trabajo, deberá limpiarse el área de trabajo o instalación, así como proteger equipos y materiales instalados o estacionados en las proximidades para evitar daños.

Las tuberías y ductos deberán ser cortados en el sitio de la obra e instalarlas sin el uso de martillo, palancas o fuerzas y en todos los casos deberá tomarse en cuenta la libertad para movimiento de las mismas. En caso de ser necesario, se instalarán juntas que permitan absorber la dilatación de los materiales. Todas las tuberías y equipos deberán protegerse con tapas para evitar daños a roscas o entrada de polvo a los mismos. No instalar tubería de agua o drenaje sobre tableros de control eléctrico a menos que así este especificado o con autorización escrita del Supervisor.

Los trabajos de limpieza de tuberías y equipos, se realizarán en lo posible en el exterior e inmediatamente antes de su instalación.

EL **CONTRATISTA**, deberá proporcionar un Ingeniero Mecánico calificado como Residente, con obligación de permanecer cuando menos 4 horas diarias en el sitio de la obra y con autoridad suficiente para representarlo. La instalación podrá ser revisada cualquier día y hora por el personal de la SEAPI, para verificar la calidad del trabajo, equipo y materiales; en caso de encontrar alguna anomalía, éste, con la autoridad que representa, exigirá su corrección siguiendo los lineamientos correspondientes.

2.50.8. MARCAS, SUSTITUCIONES Y MUESTRAS

Cuando en las presentes especificaciones y planos, se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente que solo se pretende definir una cierta calidad o un diseño determinado y de ningún modo se señala con ello de manera especificada su uso. En tal virtud podrán utilizarse materiales, accesorios y equipos de calidad y diseño similares o mejores, previa autorización del Supervisor. Para sustituir equipo o material similar o equivalente al especificado, deberán aplicarse las cláusulas correspondientes de los documentos del contrato que para tal fin se incluirán.

Estas especificaciones describen pero no limitan al **CONTRATISTA** en el suministro de equipo y materiales. La solicitud para hacer sustituciones de equipo o materiales deberá presentarse por escrito al Supervisor; siempre y cuando el equipo propuesto en la sustitución sea igual o superior al equipo especificado en construcción, eficiencia, calidad y utilidad, o que el equipo especificado, por alguna razón válida, no pueda entregarse en obra a tiempo según el calendario de obra, siempre que se deba a razones fuera de control del CONTRATISTA. Al presentar la solicitud deberán acompañarla con las pruebas que fundamenten y validan la razón de la sustitución.

Así mismo, deberá adjuntar un plano de taller que demuestre la viabilidad física para ser alojada en el espacio previsto para ellos en el proyecto. En cualquier caso, la sustitución estará aceptada cuando quede demostrado que cumple con las condiciones previstas por el proyecto; y que en caso de falta, el equipo o material que se indica en los planos y que se describe en las presentes Especificaciones, deberá ser suministrado; así como de contar con la anuencia por escrito del Supervisor.

Antes de iniciar los trabajos, EL CONTRATISTA suministrará muestras al Supervisor de todo material y accesorios que se utilizarán en la ejecución de la obra. Estas muestras deberán entregarse con etiqueta que identifique la obra, el nombre del Contratista y el lugar donde se instalará el material.

Ningún material podrá ser utilizado por el Contratista sin la autorización previa del Supervisor, quien aprobará previamente la calidad y marca y determinará las características adicionales que fuesen necesarias.

2.50.9. PLANOS DE TALLER

Se deberá entender que el término Planos de Taller indica que se trata de los planos específicos con los que El Contratista ejecutará físicamente la obra, para ello se debe comprender que son aquellos que contienen toda la información dimensional exacta, la información técnica, que ha sido confrontada y cotejada con los planos arquitectónicos, estructurales, de acabados, de detalles constructivos, de mobiliario y equipo, que se han verificado con las condiciones reales de la obra, que tienen las firmas autorizadas y la fecha más reciente, que no han sido elaborados otros que los sustituyan y que no presentan conflictos de ningún tipo con otras especialidades. Si los planos de concurso cumplen con las condiciones anteriores, podrán constituir planos de taller.

En el caso que los planos de concurso no cumplen con los requisitos arriba anotados, pero el Contratista, de acuerdo con su Personal Técnico calificado y especializado, completa las informaciones y observaciones antes anotadas, podrá convertir los planos de concurso en Planos de Taller solo si técnicamente sea válido el complemento.

Por cuestiones especiales en la obra, es a veces necesario hacer una modificación en el Proyecto de las Instalaciones Mecánicas, modificando en alguna forma el proyecto original. Antes de efectuar esta modificación deberá hacerse un plano que la muestre y este cambio debe ser autorizado por el Supervisor. Este tipo de planos es también plano de taller.

Para evitar problemas, a este plano de taller se le dará un número y fecha; y en la Bitácora de la especialidad que se modifique, deberá anotarse su existencia y aprobación, mencionando la causa que motivó el cambio. Igualmente en el caso de sustituciones de equipo, previamente a la aceptación se deberán elaborar planos de taller. Para aprobación de los planos de taller, se

seguirá el siguiente procedimiento: EL CONTRATISTA deberá someter para su aprobación por parte del Supervisor, 3 juegos de planos de taller junto con las hojas de información técnica adicional requeridas. La información técnica adicional deberá incluir pero no estar limitada a lo siguiente:

- a) Cuando se sustituya o relocalice equipo, indicar número de modelo y de catálogo del fabricante; así como dimensiones y curvas de operación, indicando el punto de operación en las curvas y tabulaciones para cada equipo.
- b) Indicar datos de operación, materiales de construcción, acabados y modificaciones al diseño estándar del fabricante, según se pida en las Especificaciones.
- c) Dimensiones y localización de tomas, tuberías etc.
- d) Dimensiones de montaje y puntos de apoyo.
- e) Catálogo de información técnica especializada.

No se revisará ningún plano de taller que no cumpla con los requisitos arriba indicados.

2.50.10. PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

Con la Oferta, deberá presentarse a la SEAPI un programa de obra en forma de una gráfica en la que se muestren las actividades en las abscisas y el tiempo en las ordenadas del programa de obra, ó método similar equivalente mejor, en donde se marque claramente las fechas de iniciación y terminación de la obra; así como la forma en que el Oferente concibe el procedimiento y secuencia de actividades para desarrollar la obra.

Una vez seleccionado, **EL CONTRATISTA** elaborará un programa de desarrollo de la obra por el método de la ruta crítica, enlistando, ordenando y cuantificando conceptos y tiempos de ejecución de todos los eventos necesarios desde la iniciación hasta la terminación y entrega total; y servirá a la supervisión para el control de la obra.

2.50.11. JUNTA INICIAL DE OBRA

Una vez otorgado el contrato, el Contratista está obligado a celebrar dentro de los primeros quince días una junta inicial de obra para presentar a la Supervisión y a la SEAPI, al personal principal que estará a cargo de la obra, indicando a éste sus funciones, atribuciones y autoridad. Se levantará un Acta de Asistencia con las firmas de los presentes.

2.50.12. CONTROL DE AVANCE DE LA OBRA

EL CONTRATISTA estará obligado a llevar registros y controles de avance de obra en diagramas específicos como mínimo, en los cuales por cada mes de avance de obra, las actividades ejecutadas en el mes del programa de trabajo, serán coloreadas con un color

correspondiente al mes en cuestión, a fin de tener una indicación visual del avance real contra el programado; y con ello tomar decisiones correctivas o convenientes que mejoren el avance de obra.

Para este control de avance, deberán celebrarse juntas de semanales y mensuales entre los responsables de los diferentes rubros de los trabajos en ejecución, a fin de resolver problemas y coordinar el trabajo entre las diferentes especialidades. El Supervisor podrá asistir si así lo desea, pero en cualquier caso se elaborará una minuta de la Junta con la firma de los asistentes y la descripción de los puntos tratados. Una copia deberá ser entregada al Supervisor.

2.50.13. COORDINACIÓN DE LA OBRA

Es obligación del CONTRATISTA, coordinar la intervención en la obra de los diferentes especialistas que participaran en la ejecución de los distintos tipos de instalaciones. Si por ausencia de esta coordinación se hace necesario realizar resanes, roturas, reparaciones o cualquier tipo de trabajo motivado por falta de coordinación, la **Supervisión podrá desautorizar su pago**, sin que por este hecho EL CONTRATISTA pueda presentar querrela. Igualmente EL CONTRATISTA será responsable de la cooperación mutua que deba existir entre el personal de diferentes especialidades para evitar problemas que puedan transformarse en costos adicionales y retrasos de obra.

2.50.14. PLANOS FINALES DE LA OBRA CONSTRUIDA

Una vez terminada la obra, se hará un levantamiento correcto de cuales fueron las posiciones finales de cómo quedaron los equipos, ductos tuberías, válvulas, localización de controles etc. debidamente identificados y comprobados cuidadosamente con la realidad para proporcionar a la SEAPI, a través del Supervisor, una información veraz que pueda emplear para su operación correcta y mantenimiento posterior.

2.50.15. MANUALES TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

EL CONTRATISTA entregará al Supervisor, en copia digital y escrita, en idioma español o inglés, los manuales de características técnicas, operación correcta y mantenimiento; así como de Partes de los equipos instalados, los cuales se detallan a continuación:

2.50.15.1. Manual de Características Técnicas del equipo

Se refiere a los manuales que edita el fabricante original del equipo instalado, el cual contiene entre otros datos, todas las características de capacidad, condiciones de operación, límites y tolerancias, así como de las dimensiones del equipo instalado.

2.50.15.2. Manual de Operación y Mantenimiento del Equipo

Al igual que el anterior, se refiere a los manuales de operación de equipos específicos y que los produce el fabricante original, en el cual se debe especificar las condiciones de operación del equipo y dar una guía del fabricante para operarlo mas eficientemente; ofreciendo adicionalmente indicaciones de mantenimiento preventivo de los equipos instalados.

2.50.15.3. Manuales de Operación de los Sistemas

Los manuales de operación de los sistemas construidos los generará el propio Contratista y en ellos deberá informar al Supervisor sobre:

- a) Las trayectorias de las tuberías, en forma esquemática como se indica en la sección correspondiente.
- b) Hojas de procedimiento de puesta en marcha, operación y paro.
- c) Modulación de los diferentes circuitos de agua helada y de enfriamiento, agua caliente, vapor de agua y de gases médicos.

2.50.15.4. Manual de Partes del Equipo instalado

2.50.16. LISTA DE PROVEEDORES DEL EQUIPO Y REPUESTOS

EL CONTRATISTA entregará al Supervisor un listado completo que indique a qué fabricante original o distribuidor local compró los equipos instalados en la obra, en el cual deberá indicar: **Nombre del equipo, Marca, Modelo y número de Serie, Nombre del Fabricante Original, Dirección física completa y electrónica, Nombre del proveedor o distribuidor local y Dirección física completa y electrónica.**

2.50.17. GARANTÍAS Y CONDICIONALES

El trabajo a realizar deberá ser de primera calidad, tanto en materiales como en mano de obra; y deberá estar garantizado por EL CONTRATISTA contra defectos o vicios de montaje por un año, contado a partir de la fecha de recepción total o en el caso de recepción parcial, contando a partir de está. Para los efectos de esta garantía, EL CONTRATISTA deberá entregar a la SEAPI lo siguiente:

- a) Planos dimensionales definitivos y reproducibles, tanto digitalizados como impresas, de cómo quedó la obra en el momento de la recepción.
- b) Tres copias de los catálogos indicados en 2.39.19.
- c) Instructivo de operación en español, de cada uno de los sistemas instalados en tres copias.
- d) Relación escrita de los diferentes fabricantes originales de equipo y materiales empleados en la obra, con dirección, teléfono, fax y e mail.

2.50.18. SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN

Se instalarán para los sistemas de extracción, los ventiladores helicocentrífugos en línea similar a la marca **GREENHECK** según el modelo **SQ-95-D** y extractores centrífugos de baños según de los tamaños, capacidades y tipos indicados en los planos y el cuadro de especificaciones del equipo, deberán estar balanceados estática y dinámicamente.

Los extractores deberán cumplir con las normas estándares de UL, ASTM y la AMCA sección C, el cuerpo envolvente y rotor construido de aluminio resistente a la soldadura en las esquinas, y la flecha será de acero sólido rolado en frío, los rodamientos serán dimensionados para un mínimo de vida L50, excediendo una vida útil de 200,000 horas de operación.

Los Ventiladores helicocentrífugos o en centrífugo en línea, similares a la marca **GREENHECK SP SQ-95-D**, dicha familia tienen la capacidad de motor para brindar los 400 CFM hacia arriba y una presión estática de 0.53 pulgada de agua. La aplicación de este tipo de ventiladores está orientada para la extracción de aire al exterior. Debe de cumplir con las normas de **NEMA, ACMA Y ASTM**, Esta unidad tendrá un **DAMPER** motorizado con estructura galvanizada. Esta unidad se encontraría soportada por soportes de NEOPRENO seleccionado según el tamaño del peso de los ventiladores. La cubierta de los motores serán de acero galvanizado, el estándar de la unidad será **UL**. Con Conexión a la red de control mediante RJ45.

Los extractores centrífugos similares a la marca **GREENHECK SP B90** serán de aplicación o montaje en cielo falso, la capacidad será mayor de los 50 CFM y 0.33 de pérdida de presión estática, con un nivel de ruido menor o igual a 1.7 sones de la denominación de **ACMA**. Estos extractores debe ser denominación UL. Este mismo tipo de extractor obedecerá las normas de NEMA y NFPA. Conexión Redonda. Así mismo se instalará con soportes o un kit vibración del tipo para la instalación del mismo. Con Conexión a la red de control mediante **RJ45**.

En el acople de extractores a los ductos, se instalarán conexiones flexibles de lona No. 8 con un mínimo de 6", debidamente plegada para absorber la transmisión de vibraciones.

Los Ventiladores para el cubo de baño se colocarán rejillas de acero inoxidable con cubierta para intemperie según se el tipo de fabricante similar a METALAIRE serie 4500 para extracción de cubos baños, estas rejillas deben cumplir la siguiente normativa, **ASTM D523-89, ASTM D3363-92^a, ASTM D3359-95, ASTM D2794-93, ASTM-B117-95, ASTM D1735-92 Y ASTM D870**.

2.50.19. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.

Deberán proveerse e instalarse las unidades que suministran el aire acondicionado, necesario en el edificio, como se indican en los planos y el cuadro de Especificaciones del Equipo. Estas unidades deberán ser ensambladas y probadas en la fábrica antes de ser instaladas.

2.50.19.1. Sistema Todo Agua y Todo Aire Multi Separado tipo VRF

Serán unidades compactas, armadas y probadas en fábrica, formando equipos compuestos en dos módulos, uno exterior (condensador) y el otro múltiples en el interior (evaporador), de capacidad y tipo indicado en el Cuadro de Especificaciones Técnicas del Equipo. El módulo exterior estará conformado por unidad de compresión que garantice superar la barrera tradicional limitante de conexión entre las unidades evaporadoras y condensadora, conformada por dos o más compresores eficientes, preferiblemente del tipo que permita la mayor flexibilidad posible de modulación y factor de potencia superior o igual al **99%**, con mecanismo que permita la alternancia de los compresores, condensador enfriado por aire, sistema de flujo de refrigerante variable con mecanismo de expansión electrónica que permitan modular el flujo refrigerante en función de la demanda de la carga térmica, con dispositivo de subenfriamiento para incrementar el efecto frigorífico; control de microcomputadora para mantenimiento de fluctuaciones de temperatura, unidad de autodiagnóstico y controlador, un tablero de control automático y sistema de control modular integrado de estado sólido **“IMC”** conteniendo todos los controles y relevadores de operación de la unidad. Las unidades **UC-101, UC-102, UC-103, UC-104, UC-202, UC-201, UC-301, UC-401, UC-501, UC-502, UC-502, UC-601, UC-602, UC-701, UC-702, UC-901**, serán compuestas por tres unidades condensadoras múltiples formando una sola unidad conectadas a varias unidades evaporadoras; las unidades **UC-203, UC-302, UC-303, UC-402, UC-403, UC-503, UC-703, UC-702, UC-801, UC-802, UC-902** serán compuestas por **dos** unidades condensadoras múltiples formando una sola unidad conectadas a varias unidades evaporadoras; la **UC-504** será condensadoras múltiples sencillas conectadas a varias unidades evaporadoras; las unidades condensadoras **UC- 803 y UC 903**, compuestas por tres unidades condensadoras múltiples formando una sola unidad conectadas a varias unidades evaporadoras, tal como se indica en los planos respectivos. Las unidades **UC-803, UC-903 y UC-AU01** serán enfriadas por aire, mientras que las otras condensadoras serán del tipo enfriado por agua.

Los ventiladores de las unidades condensadoras **UC-803, UC-903 y UC-AU01** serán de aspas curvadas y tracción directa. La estructura que soporta la unidad condensadora será del tipo industrial para intemperie y la sección de transferencia de calor deberá ser con tubería de cobre con aletas de aluminio corrugadas y expandidas mecánicamente y montadas en la misma unidad.

El circuito de refrigeración que une a las unidades evaporadoras con la respectiva condensadora será construido por medio de una red de distribución de refrigerante tanto en la línea líquida como de gas, utilizando tubería de cobre tipo **K** aislada térmicamente en la línea de vapor y soportada según se indica en el plano de detalles constructivos y, para cada derivación, una bifurcación tipo **Y** prefabricada de fábrica; se deberá proveer con un mecanismo de expansión del tipo de **válvula electrónica**, que es más sensible y preciso para los efectos de modulación.

Cada unidad evaporadora deberá constar de la sección de transferencia de calor con tubos de cobre y aletas de aluminio corrugadas expandidas mecánicamente y montadas en la misma unidad. La sección del centrífugo deberá operar con rango de por lo menos tres velocidades para los efectos de modulación según sea requerido por la demanda de la carga térmica in-situ y con un nivel de ruido extremadamente quietas y aceptable para los usuarios según se especifica en el cuadro de equipo; dotadas de un control de alta precisión para el centrífugo de la unidad

interior y ventilador de la unidad exterior, a fin de garantizar un flujo óptimo de aire al recinto climatizado. Deberá estar dotado de la unidad de autodiagnóstico y control **LCD** con opción para control remoto del tipo inalámbrico y las funciones estándares completas como ser: Activación/desactivación, velocidad del centrífugo, nodo, temperatura del recinto, ambiental y límites, centrífugo o ventilador, plasma, humidificación, ventilación automática, control de aletas, reserva semanal y simple, función de temporización, control de ESP, circulación automática, receptor remoción inalámbrico, compensación en caso de fallas eléctricas, LED activado/desactivado, diagnóstico, facilidad de acople a sistema central computarizado, entre los más relevantes.

Las capacidades y demás detalles técnicos se dan en el cuadro de Equipo y de Especificaciones Técnicas, estas unidades deberán ser descarga vertical u horizontal según se especifica para cada caso.

Cada unidad condensadora estará instalada en la losa donde se especifica en los planos y; cada unidad evaporadora, operando como ventilador serpentín de expansión directa, será instalada en el espacio entre la losa y el cielo falso soportada con pernos y taco expansor metálico en los cuatro lados según se indica en el plano de detalles constructivos, con salida para el condensado acoplada al sistema de ventilación de las unidades sanitarias. Adicionalmente, también se planifica la instalación de unidades evaporadoras del tipo cartucho para techo, estas se soportarán de la misma forma que las anteriores descritas, con la diferencia que estarán empotradas en y al nivel del cielo falso.

2.50.19.2. Aseguramiento de calidad de unidades.

Los sistemas serán fabricados en facilidades con certificación ISO 9001 e ISO 14001, los cuales son estándares definidos por la "International Standard Organization". Los sistemas deben probados en fábrica para seguridad y operación, los cuales, serán cargados en fábrica con R410A. Así mismo con la certificación de UL.

2.50.19.3. Garantía

Las unidades tendrán una garantía del fabricante por un periodo de un año a partir de la fecha de compra de los equipos. Durante este periodo, cualquier parte que falle debido a defectos de fabricación, será reparada o reemplazada de acuerdo con los términos y condiciones ofrecidos. Todos los trabajos de reparación serán hechos únicamente por centros de servicio autorizados o personal autorizado por el fabricante.

2.50.19.4. Productos

UNIDAD CONDENSADORA

A. General:

1. La unidad condensadora debe ser ensamblada en fábrica y alambrada con todos los controles electrónicos y de refrigeración necesarios. El circuito de refrigeración de la unidad condensadora debe constar con compresores

tipo scroll, motores, abanicos, serpentín del condensador, válvulas de expansión electrónicas, cabezales de distribución, capilares, filtros, válvulas de cierre, puertos de servicio y reguladores de refrigeración. Las líneas de Alta/Baja presión de gas, líquido y succión, deben ser aisladas de manera separada entre evaporadoras y condensadora.

2. La unidad condensadora debe tener acceso para instalación de tuberías y electricidad del lado izquierdo, derecho, debajo y detrás.
 3. La razón de conexión de unidades evaporadoras con la unidad condensadora debe ser de hasta un 130%.
 4. Cada sistema debe poder aceptar la conexión de hasta 64 evaporadoras dependiendo del modelo de la unidad.
 5. El nivel de presión de sonido (SPL) no debe de ser mayor a 62db(A) medidos a 1m de la unidad. La unidad debe contar con un modo de operación nocturno que automáticamente opera el equipo a niveles de ruido menores a los máximos.
 6. El sistema automáticamente reiniciará su operación después de ausencia del suministro eléctrico manteniendo grabados los parámetros de operación previos a la falla.
 7. La unidad contará con función de carga y verificación automática de refrigerante.
 8. La condensadora debe tener un diseño del tipo modular permitiendo la instalación de los módulos totalmente pegados uno al lado del otro para reducción del espacio a ocupado.
 9. Los siguientes dispositivos de seguridad deben de estar incluidos en la condensadora: interruptor de alta presión, fusibles de circuitos de control, calentadores de carter, relé de sobrecarga de los compresores, protectores térmicos de motores de compresores y abanicos, protección contra alto y bajo voltaje, pérdida de fases, temporizador anti reinicio del compresor.
 10. Para asegurar el estado líquido del refrigerante el equipo debe contar con un dispositivo de control del nivel de sub enfriamiento.
 11. El equipo debe contar operar un ciclo de recuperación de aceite de forma automática cada 6 horas de operación del sistema.
- B. Serpentín del Condensador:
1. El serpentín debe ser fabricado de tubos de cobre expandidos en aletas de aluminio formando juntas mecánicas.
 2. El serpentín debe estar recubierto con un acabado anticorrosivo epóxico con certificación de Resistencia a la prueba de 360 horas de rocío de sal ASTMB 117 y recubrimiento hidrofílico.
- C. Compresores
1. Los compresores serán del scroll del tipo inverter con control de frecuencia variable capaces de cambiar su velocidad para adaptarse a las variaciones las cargas totales de enfriamiento determinadas por los cambios en la presión de succión medida en el condensador. Adicionalmente, Adicionalmente, el equipo tomará muestras de temperaturas en el condensador y evaporadoras a manera que las presiones alta y baja detectadas son medidas cada 10 segundos y recalculadas. Con cada lectura, la capacidad de los compresores (Inverter o Constante) deben ser

controladas para eliminar la desviación de los valores de referencia indicados por la lógica de control

2. Los compresores de frecuencia variable en cada unidad condensadora deben ser de reluctancia de alta eficiencia de corriente directa y digitalmente conmutados, y tipo scroll sellados herméticamente con velocidad máxima de 3,600 r.p.m.
 3. El rango de control de capacidad debe ser del 6% al 100%.
 4. Cada compresor no-inverter también debe ser del tipo scroll herméticamente sellado.
 5. Separadores de aceite deben ser estándar en la descarga de todos los compresores en conjunto con un sistema inteligente de balance y recolección de aceite.
 6. The compressor shall be spring mounted to avoid the transmission of vibration.
 1. En el caso de utilizarse condensadoras con múltiples módulos, se dará una operación conjunta y las horas totales de uso de cada compresor serán controladas por una función interna que dará uso alternado a cada compresor para mantener balanceadas las horas de uso, asegurando también el arranque secuencial de cada módulo en cada ciclo de encendido/parada, y completo ciclo de recolección de aceite.
- D. Electricidad:
1. El suministro eléctrico de la unidad condensadora debe ser con valor nominal de 480 voltios, 3 fases, 60 hz con máxima variación de +/- 10%.

El cableado de control #14, tipo blindado, lo que hace posible conectar múltiples unidades interiores a una unidad exterior con un cable doble (2 wire).

2. The control wiring lengths shall be as shown below.

	ODU - IDU	ODU – Control Central	IDU – Control Central
Máxima Longitud de Cableado	6,665 ft	3,330 ft	1,665 ft
Tipo de Cable	14 AWG, 2 wire, non-polarity, non-shielded, stranded		

2.50.19.5. UNIDADES EVAPORADORAS

UNIDAD CONSOLA DE PARED (WALL MOUNTED)

- A. General: Las unidades evaporadoras deben ser del mismo fabricante de la unidad condensadora y para trabajar con flujo de refrigerante variable.
1. La unidad interior deberá ser una consola para la instalación en la pared con una toma de suministro de aire frontal. Deberá ser ensamblado y cableado por fábrica con todos los controles electrónicos y los requisitos de refrigeración. El circuito de refrigeración del evaporador debe consistir con ventilador centrífugo, motor, evaporador, válvula de expansión electrónicas, filtros, sensores de temperatura del líquido refrigerante a la entrada y salida del serpentín de la unidad.
 2. La unidad interior debe tener un panel frontal instalado debajo del nivel del techo, con una ventana oscilante en el suministro de aire y la entrada frontal para el mantenimiento y reparación, con filtro de aire lavable permanente.
 3. La unidad debe tener las siguientes características y funciones: el suministro de aire de control de dirección (izquierda, derecha, abajo y arriba), el swing de auto, termostato programable con indicador del filtro sucio, auto-diagnóstico, control de temperatura de dos termistores.
 4. El evaporador debe tener una función de regular la velocidad media del motor en al menos tres valores diferentes, además de tres velocidades promedio para cada velocidad.
 5. La unidad evaporadora debe tener un ventilador de tipo centrífugo, accionado por un motor de accionamiento directo, sin cepillo de la corriente directa (BLDC). El nivel de presión sonora (SPL) no debe ser superior a 46dB (A) medidos a 1,4 m de la unidad.
- B. Electricidad:
1. El suministro eléctrico de la unidad evaporadora debe ser con valor nominal de 277 voltios, 1 fase, 60 hz y variación de +/- 10%.

UNIDAD CASSETTE 4 VÍAS

- A. General: Las unidades evaporadoras deben ser del mismo fabricante de la unidad condensadora y para trabajar con flujo de refrigerante variable.
1. La unidad interior deberá un cassette para ser instalada en el cielo con suministro de aire de 4 vías. Debe ser ensamblado y cableado de fábrica con todos los controles electrónicos y los requisitos de refrigeración. El circuito de refrigeración del evaporador debe consistir con ventilador centrífugo, motor, evaporador, válvula de expansión electrónicas, filtros, sensores de temperatura del líquido refrigerante a la entrada y salida del serpentín de la unidad.
 2. La unidad interior debe tener un panel frontal instalado debajo del nivel del techo, con 4 ventanas oscilantes de suministro de aire y la entrada frontal para el mantenimiento y reparación, con filtro de aire lavable permanente.
 3. La unidad debe tener las siguientes características y funciones: control individual de las persianas de suministro, oscilación automática, las esquinas del panel frontal extraíble para facilitar las reparaciones, bomba de condensado instalada en la fábrica, termostato programable con indicador del filtro sucio, auto-diagnóstico, control de temperatura de dos termistores.

4. El evaporador debe tener una función de regular la velocidad media del motor en al menos tres valores diferentes, además de tres velocidades promedio para cada velocidad.
5. La unidad evaporadora debe tener un ventilador de tipo centrífugo, accionado por un motor de accionamiento directo, sin cepillo de la corriente directa (BLDC). El nivel de presión sonora (SPL) no debe ser superior a 46dB (A) medidos a 1,4 m de la unidad.

B. Electricidad:

El suministro eléctrico de la unidad evaporadora debe ser con valor nominal de 277/480 voltios, 1 fase, 60 hz y variación de +/- 10%.

UNIDAD TIPO OCULTO DE DUCTO DE ALTA ESTÁTICA.

A. General: Las unidades evaporadoras deben ser del mismo fabricante de la unidad condensadora y para trabajar con flujo de refrigerante variable.

1. La unidad interior deberá ser un fan coil para ser instalada sobre el techo con conductos de aire. Debe ser ensamblado y cableado de fábrica con todos los controles electrónicos y los requisitos de refrigeración. El circuito de refrigeración del evaporador debe consistir con ventilador centrífugo, motor, evaporador, válvula de expansión electrónica, filtros, sensores de temperatura del líquido refrigerante a la entrada y salida del serpentín de la unidad.
2. La unidad interior debe tener un panel desmontable para mantenimiento y reparación, con filtro de aire lavable permanente.
3. La unidad debe tener las siguientes características y funciones: bomba de condensado instalada en la fábrica, termostato programable digital, indicador de filtro sucio, auto-diagnóstico y control de la temperatura de dos termistores.
4. El evaporador debe tener la función de regular la velocidad media del motor en al menos tres diferentes valores y el control externo de presión estática.
5. La unidad evaporadora debe tener un ventilador de tipo centrífugo, accionado por un motor de accionamiento directo, sin cepillo de la corriente directa (BLDC). El nivel de presión sonora (SPL) no debe ser superior a 52dB (A) medidos a 1,5 m de la unidad.

B. Electricidad:

1. El suministro eléctrico de la unidad evaporadora debe ser con valor nominal de 277/480 voltios, 1 fase, 60 hz y variación de +/- 10%.

2.50.19.6. Sistema de Control Computalizado

A. General: El sistema de control debe de ser completamente compatible con el protocolo de comunicación propio del fabricante.

1. El sistema de control centralizado debe ser capaz de poder monitorear la operación y poder controlar completamente todos los parámetros de operación de cada unidad evaporadora de manera individual desde una sola unidad de control operada por medio de un computador de escritorio ubicado localmente o por medio de conexión remota desde un computador vía internet.
2. El sistema de control debe de ser capaz de poder programar horarios de operación de todas las evaporadoras de manera individual o grupal.
3. Se debe poder programar rangos de temperaturas de operación fijas de manera individual para cada evaporadora y poder bloquear la posibilidad de modificar estos parámetros por medio del termostato local.

4. El sistema debe general un historial de los principales parámetros de operación de cada evaporadora, y códigos de error generados durante un periodo hasta de 30 días y con posibilidad de guardar el historial en archivo electrónico para su posterior lectura o impresión.
5. El sistema debe contar con la función para poder controlar la operación de todos los equipos conectados basado en un control de demanda eléctrica máxima si así se deseara en un futuro.
6. El sistema debe de tener puertos de entrada para señales análogas de dispositivos de seguridad como detectores de humo, detectores de fuego, temporizadores, etc., que permitan programar acciones de emergencia como detener la operación de sistema de aire acondicionado en caso de una alarma.
7. El sistema debe contar con puertos de salidas de señales digitales que permitir controlar el encendido o apagado de dispositivos o motores ajenos al sistema de aire acondicionado por medio del controlador central.
8. El sistema debe permitir en un futuro la actualización de los programas de control por versiones mejoradas sin tener que adquirir nuevamente los accesorios del controlador.
9. El sistema debe contar con la posibilidad de configurar distintos leguajes en que se desplieguen los textos de las pantallas de operación como mínimo en español e inglés

2.50.19.7. Unidades de filtración

Las unidades de climatización serán dotadas de filtros metálicos permanentes de aluminio o galvanizados, livianos y lavables, de **1"** o **2"** de espesor según corresponda para Manejadora de Aire (**UE-LCO**) o Ventilador Serpentin (el resto de las UE), y dimensiones necesarias similar al tipo **AV** de alta velocidad de la marca **AMERICAN AIR FILTER**, o su equivalente de otra marca. Adicionalmente, según corresponda, las unidades evaporadoras estarán dotadas de **filtro de plasma**, con la finalidad de eliminar los contaminantes microscópicos, polvo, olores y, en general, elementos patógenos del ambiente. Las dimensiones serán las necesarias para tener una velocidad máxima de cara de **500 FPM**. Adicionalmente a este filtro se le colgara a cada evaporadora un nanofiltro para higienización del aire de retorno. El Contratista deberá proveer un juego adicional de filtros lavables para los efectos de mantenimiento.

2.50.19.8. Sistema de circuito abierto de agua de enfriamiento

Este sistema será especificado por medio de un conjunto de Torres de Enfriamiento armadas in situ por el contratista y la colocación de un sistema de bombeo para la recirculación de agua para enfriar las unidades de condensadoras enfriadas por agua.

a) Torre de enfriamiento

General 1.1: Suministrar e instalar modelo ensamblado en fábrica, de tiro inducido, torre de enfriamiento de flujo cruzado (s) con la descarga de aire vertical, conforme en todos los aspectos de las especificaciones, los horarios y como se muestra en los planos. Las dimensiones totales no podrán exceder de aproximadamente 11' pies con 9.75 "de largo X 21' con 6.5" pies (mm) de

ancho X 12' pies con 2.125" pulg de altura. El total de potencia conectada ventilador no excederá de 50HP (kW). Las torres de enfriamiento será la empresa Baltimore Aircoil 3648C Modelo.

b) Capacidad térmica:

La torre de enfriamiento (s) serán garantizados por el fabricante para enfriar 631.4 USgpm de agua de 96 ° F (° C) a 86 ° F (° C) en 78.6 ° F (° C) temperatura de entrada del bulbo húmedo. Además, el rendimiento térmico deberá ser certificada por el Instituto de Tecnología de refrigeración de acuerdo con CTI certificación estándar STD-201. A falta de dicha certificación, una prueba de aceptación de campo se llevará a cabo dentro del período de garantía, de acuerdo con el CTI Pruebas de Aceptación del Código ATC-105, por el Instituto de Tecnología de refrigeración u otros calificados agencia independiente de pruebas de terceros. Garantías de los fabricantes de rendimiento o bonos de desempeño, sin CTI certificación o prueba de campo independientes rendimiento térmico no será aceptada. La torre de enfriamiento (s) deberá cumplir con los requisitos de eficiencia energética de la Norma ASHRAE 90.1.

c) La construcción resistente a la corrosión (Estándar):

A menos que se indique lo contrario en esta especificación, todos los paneles de la cuenca de acero y los elementos estructurales serán de gran calibre G-235 (Z700 métricas) por inmersión en caliente de acero galvanizado con todos los bordes da una capa protectora de zinc compuesto rico.

d) Control de calidad:

El fabricante de la torre de refrigeración tendrá un sistema de gestión certificado por un registrador acreditado que cumple con los requisitos de la norma ISO9001: 2000 para asegurar una calidad constante de productos y servicios. Los fabricantes que no están certificadas ISO9001 no serán aceptables.

2.50.20. DETALLES DE CONSTRUCCIÓN

2.50.20.1. Estructura:

La torre de enfriamiento se construyen con una estructura robusta estructura diseñada para transmitir todo el viento, sísmicas y las cargas mecánicas para el anclaje del equipo. El marco deberá ser construido de ángulos de acero de calibre pesado y canales.

2.50.20.2. Los paneles de la carcasa:

Carcasa paneles deberán ser construidos de fibra de vidrio a la corrosión ya los rayos UV-poliéster reforzado con fibra (FRP) para minimizar los requisitos de mantenimiento y prolongar la vida útil del equipo. Paneles de la carcasa no proporcionan un soporte estructural, ya que el marco robusto, estructural de la torre con exactitud las transferencias de todas las cargas al anclaje del equipo.

Tipo de resistencia a la corrosión 304 carcasas de acero inoxidable Los paneles se pueden utilizar en lugar de los paneles de FRP.

2.50.20.3. Sumidero de Agua Helada:

El sumidero de agua Helada será de paneles de acero de grueso calibre y elementos estructurales. La red incluirá una sección central con depresión y drenaje / conexión de la limpieza. El área de la cuenca en el relleno deberá tener una inclinación hacia la parte central deprimida para facilitar la limpieza. Accesorios estándar de cuenca incluirá una válvula resistente a la corrosión de maquillaje con flotador grande de plástico de diámetro para facilitar el ajuste del nivel de agua que operan, dispositivo removible de anti-agitación para evitar la entrada de aire, y una amplia zona para tamices con aberturas perforadas tamaño más pequeño que el agua boquillas del sistema de distribución.

Accesorios estándar de sumidero incluirá: una válvula resistente a la corrosión de maquillaje con poliestireno de gran diámetro llena llana plástica para facilitar el ajuste del nivel de agua que operan, removible de anti-vibración dispositivo para evitar la entrada de aire, y una amplia zona de filtros con orificios perforados de tamaño más pequeño que las boquillas del sistema de distribución de agua. El dispositivo de filtro y anti-vibración se construye a partir del acero inoxidable tipo 304 para evitar la corrosión. Un tipo de soldadura de acero inoxidable 316 será una alternativa aceptable, a condición que este quede garantizado contra fugas y la corrosión por un período de al menos 5 años. El atornillado de la serie 300 de acero inoxidable del sumidero será una alternativa aceptable.

2.50.20.4. Salida de agua:

La conexión de salida de agua deberá ser biselada para la soldadura y ranuras para el acoplamiento mecánico o un círculo de taladros diseñados para aceptar un ASME Clase 150 bridas cara plana. La salida estará provista de grandes superficies salir tamices con aberturas perforadas de tamaño más pequeño que las boquillas de distribución de agua y un dispositivo anti-agitación para evitar la entrada de aire. El dispositivo de filtro y el vórtice se construirán con los mismos materiales que la piscina de agua fría para evitar la corrosión de metales diferentes.

2.50.20.5. Sistema de Distribución de Agua:

La alimentación de agua caliente de distribución será al aire libre y por gravedad para facilitar la limpieza y construcción de grueso calibre, G-235 (Z700) por inmersión en caliente de acero galvanizado. Las cuencas deben ser accesible desde fuera de la unidad y útil durante la operación de la torre. Presas de la cuenca y los orificios de plástico de medición será siempre para asegurar una distribución uniforme del agua sobre el relleno. De despegue abarca la distribución serán de gran calibre G-235 (Z700) por inmersión en caliente de acero galvanizado y diseñada para soportar 50 libras por pie cuadrado (244 kg/m²) de carga viva o 200 libras (90,7 kg) de carga concentrada. Boquillas de flujo por gravedad se snap-in de tipo para facilitar su extracción. En caso de boquillas de presión se utiliza, se debe utilizar anillos, que garantizan una fácil extracción.

2.50.20.6. Easy Connect ® disposición de las tuberías (Opcional):

Cada celda de la torre debe estar provista con una conexión de entrada de agua única, con los medios para equilibrar automáticamente los caudales de las cuencas de agua caliente.

2.50.21. EQUIPO MECÁNICO

2.50.21.1. Ventiladoras:

Las ventilas será de alta resistencia, de flujo axial con las láminas de aleación de aluminio seleccionado para proporcionar un rendimiento óptimo de torres de enfriamiento térmico con los niveles de ruido mínimos. El aire se descarga a través de un cilindro del ventilador diseñado para la entrada de aire optimizada y remoción mínimos de punta para lograr una eficiencia máxima del ventilador. La parte superior del cilindro del ventilador deberá estar equipado con una forma cónica, no escurre la caperuza del ventilador extraíble.

2.50.21.2. Rodamientos:

Las ventiladoras y el eje (s) deberán estar avaladas por pesado, auto-alineación, rodamientos de bolas lleno de grasa con sellos a prueba de humedad y collarines hondero, diseñados para un mínimo L10 vida de 80.000 horas.

2.50.21.3. Ventilador de la unidad:

El ventilador (s) deberá ser conducido por una sola pieza, multi-ranura, la espalda sólida banda de potencia V-tipo de gavillas de bloqueo cónico diseñado para el 150% de la potencia de la placa del motor. La curva de potencia será de cordón de poliéster reforzado de neopreno y estar específicamente diseñados para la refrigeración de servicios de la torre.

2.50.21.4. Poleas:

Ventilador y la polea del motor (s) deben ser fabricados de materiales resistentes para minimizar el mantenimiento y garantizar máxima de la unidad y su vida útil curva de potencia.

2.50.21.5. Garantía de Equipo Mecánico:

El ventilador (s), el eje del ventilador (s), poleas, rodamientos, soporte del equipo mecánico y motor del ventilador estará garantizado contra defectos en materiales y mano de obra por un período de cinco (5) años a partir de la fecha de embarque.

2.50.21.6. BALTIGUARD PLUS™ System Fan:

Dos motores de una velocidad del ventilador, tamaño de una carga, el tamaño de otros para 1 / 3 de la potencia a plena carga se indicará en cada célula para controlar la capacidad y la protección de reserva de fallo del disco o en el motor. El fabricante del equipo deberá proporcionar un variador de frecuencia, ya sea para el principal o el motor de caballo, los controles para el otro motor, y el controlador lógico programado de fábrica para maximizar el ahorro de energía para la carga de baja demanda y las condiciones de bulbo húmedo.

2.50.22. RELLENO Y ELIMINADORES DE ROCÍO

2.50.22.1. Relleno y eliminadores de rocío:

Los separadores de gotas y relleno integral se formó a partir de la auto-extinción de cloruro de polivinilo (según la norma ASTM-568) (PVC) con una clasificación de propagación de la llama de

un 5 por ASTM E84 y será inmune a la putrefacción, la decadencia, los hongos y un ataque biológico. El relleno deberá ser adecuado para entrar en la temperatura del agua hasta e incluyendo 130 ° F (54,4 ° C). El relleno debe ser fabricado, probado y evaluado por el fabricante de la torre de enfriamiento y se eleva por encima de la planta de agua fría para facilitar la limpieza. Espacio entre las hojas de relleno será de un mínimo de 3 / 4 pulgadas (19,1 mm) para reducir la tendencia a la suciedad y el sarro, y para asegurar una adecuada ventilación para la máxima capacidad de enfriamiento.

2.50.22.2. Las rejillas de entrada de aire

Rejillas de entrada de aire deberán estar separados de los de relleno y desmontables para facilitar el acceso para la inspección de la interface aire / agua a la cara persiana. Persianas impedirán que las salpicaduras de agua durante el ciclo de ventilador y ser de libre mantenimiento resistentes a la corrosión y los rayos UV, fibra de vidrio de poliéster reforzado (FRP).

2.50.23. ACCESO

2.50.23.1. Acceso Pleno: dos puertas de acceso con bisagras se proporcionará el acceso a la sección de pleno.

2.50.24. SONIDO

2.50.24.1. Nivel de ruido:

Para mantener la calidad del medio ambiente local, los niveles máximos de presión acústica (dB) miden 50 pies (15.240 mm) de la torre de refrigeración que operan a la velocidad del ventilador absoluta no deberá exceder los niveles de sonido se detalla a continuación. Si la torre supera estas condiciones, la torre debe ser de tamaño reducido y en caballos de fuerza, siempre con un ventilador de bajo ruido, o siempre con la atenuación del sonido.

2.50.25. Accesorios

2.50.25.1. Válvulas de equilibrado:

De alta resistencia válvulas de mariposa se facilitará a las conexiones de entrada de agua caliente. Estas válvulas se incluyen cuerpos de hierro fundido, asiento de elastómero y los tallos de acero de funcionamiento. Habrá una palanca de bloqueo para mantener el ajuste de la válvula en cualquier posición. Campo Wafer suministrado carrete está requerido entre la conexión de entrada y la válvula.

2.50.25.2. Control de Nivel de Agua de alimentación:

El fabricante de la torre de enfriamiento debe proporcionar un control eléctrico de nivel de agua (EWLC) del sistema. El sistema se compondrá de detección de nivel de agua y unidades de control en las cantidades y los lugares como se indica en los planos. Cada sensor de nivel de agua y unidad de control estará compuesto por los siguientes: NEMA 4 con cubierta de acceso de juntas, los controles de estado sólido como todos los relés y los contactos necesarios para

lograr la secuencia especificada de operación y un nivel de agua de acero inoxidable de detección electrodos con soporte de bronce, cédula 40 PVC montaje tubo vertical con agujeros de ventilación y todo lo necesario para montaje de acero inoxidable. Proporcionar la unión de PVC justo debajo de la caja de control para facilitar la eliminación y el acceso de los electrodos y la caja de control. El número y posición de nivel de agua electrodos sensores se facilitará al sentido de los siguientes: nivel alto de agua, bajo nivel de agua, alto nivel de alarma de agua, bajo nivel de agua de alarma y corte de seguridad del calentador.

2.50.25.3. Recorte de vibración del interruptor:

Proporcionar un interruptor mecánico de vibración local. El interruptor de vibración corte mecánico se garantiza que viaje en un punto para no causar daños a la torre de enfriamiento. Para asegurar esto, el punto de disparo se encuentra en un rango de frecuencia de 0 a 3.600 RPM y un punto de disparo de 0,2 a 2,0 g de.

2.50.25.4. Las tuberías de la Cuenca Sweeper:

La piscina de agua fría de la torre de refrigeración deberán estar equipados con tubería de PVC barredora sumidero con boquillas de plástico reductor.

2.50.25.5. Opción de entrada de aire:

Proporcionar extraíbles en caliente de acero galvanizado de 1 "x 1" (25,4 mm x 25,4 mm) de malla de las pantallas de entrada de aire.

2.50.25.6. (Suplente) 8.6 Opción de aire de admisión:

Proporcionar tipo removible de acero inoxidable 304 de 1 "x 1" (25,4 mm x 25,4 mm) de malla de las pantallas de entrada de aire.

2.50.25.7. (Suplente) 8.6 Opción de aire de admisión:

Proporcionar UV removible y resistente a la corrosión de PVC pantallas de entrada de aire. Las pantallas deberán proteger a la entrada de aire de la luz solar. Tipo 304 pantallas de malla de acero inoxidable son una alternativa aceptable.

2.50.25.8. Escalera:

Una escalera de aluminio (con jaula de acero galvanizado de seguridad) se facilitará el acceso a la cubierta del ventilador. Puerta de acceso o plataformas de servicio no son aceptables.

2.50.25.9. Pasamanos:

1-1/4 "(31,75 mm) de acero galvanizado tubo pasamanos se proporcionará en todo el perímetro de las celdas de la torre de refrigeración Los pasamanos deberán estar provistos de rieles de la rodilla y el dedo y se ajustarán a los requisitos de OSHA aplicables en el momento del envío.

2.50.25.10. Acceso plataforma de la puerta:

Una plataforma de acero galvanizado y escalera de aluminio de grado se facilitará a todas las puertas de acceso para acceder a la sección del pleno de la torre de enfriamiento. Todas las

superficies de trabajo deberán ser capaces de soportar 50 libras por pie cuadrado (244 kg/m²) de carga viva o 200 libras (90.72 kg) de carga concentrada.

2.50.25.11. Plataforma para acceder a motor externo (disponible en el equipo de las unidades equipadas con motores TEFC externo):

Una plataforma de acero galvanizado y una escalera de grado se facilitarán el acceso al motor del ventilador externo. Todas las superficies de trabajo deberán ser capaces de soportar 50 libras por pie cuadrado (244 kg/m²) de carga viva o 200 libras (90.72 kg) de carga concentrada.

2.50.25.12. Pasarela Interna:

Una pasarela interna se proporciona en la sección del pleno para proveer para su inspección y mantenimiento. Todas las superficies de trabajo deberán ser capaces de soportar 50 libras por pie cuadrado (244 kg/m²) de carga viva o 200 libras (90,7 kg) de carga concentrada. Otros componentes de la torre de enfriamiento, es decir, la cuenca y de llenado / separadores de gotas, no se considerará una superficie de trabajo interna. Fabricantes de torres de refrigeración que promueven estas superficies para ser utilizada como una plataforma de trabajo deberán presentar una garantía extendida de dos años para la UNAH a reparar cualquier daño causado a estas superficies durante el mantenimiento rutinario.

2.50.25.13. Plataforma interna:

Una plataforma interna que se proporciona en la sección del pleno para proveer para su inspección y mantenimiento. Todas las superficies de trabajo deberán ser capaces de soportar 50 psf de carga viva o carga de 200 libras concentrado. Otros componentes de la torre de enfriamiento, es decir, suelo de la cuenca y de llenado / separadores de gotas, no se considerará una superficie de trabajo interna. Fabricantes de torres de refrigeración que promueven estas superficies para ser utilizado como una plataforma de trabajo deberán presentar una garantía extendida de dos años para la UNAH a reparar cualquier daño causado a estas superficies durante el mantenimiento rutinario.

2.50.25.14. Plataforma cara Louver:

Fácil acceso a las cuencas de agua caliente para la inspección y el mantenimiento de las cuencas, incluso durante el funcionamiento de la torre, se ofrecen las plataformas de las caras de la persiana. Escaleras y las barandillas de cubierta del ventilador, que se suman a la altura total de la torre, no son aceptables.

2.50.25.15. Extensión del ventilador del cilindro:

Para ampliar la altura de la torre igual a la caja alrededor de la torre de refrigeración deberán estar provistos de _____ft (mm) de la extensión del ventilador del cilindro. La extensión del cilindro del ventilador deberá coincidir con la construcción de la cubierta del ventilador.

2.50.25.16. Pescante mecánico de eliminación del equipo:

Proporcionar la opción de equipo de remoción mecánica para facilitar la eliminación de motor o engranaje. El pescante se portátil de célula a célula y la pieza más pesada, un peso de 60 libras.

El pescante se baja el motor o engranaje de los equipos mecánicos soporta hasta una superficie de metal de trabajo interno.

8,16 de montaje externo con cable Caja de terminales: La torre de enfriamiento vienen de fábrica con el motor del ventilador (s) (y el interruptor de corte de vibración) conectados a los bloques de terminales, provistas de un tipo 304 de acero inoxidable NEMA 3R recinto, montado en el exterior de la torre. No penetración cubierta se permitirá en el campo.

2.50.26. BOMBAS DE RECIRCULACIÓN

BOMBAS CENTRIFUGAS

Las bombas similares a la marca Taco modelo FI o un equivalente aprobado. Las bombas, serán final de una tapa posterior de succión saca de diseño. Los cojinetes y el sello deberán ser reparadas sin perturbar las conexiones de tuberías. Las capacidades y características serán las previstas en los planes / programas.

Carcasa de la bomba serán de hierro fundido ASTM A48 clase 30. La carcasa de la bomba / voluta se nominal de 250 psi de presión de trabajo para todos los puestos de trabajo. Bridas de la bomba serán emparejados para adaptarse a la presión de trabajo de los componentes de las tuberías en el trabajo, ya sea con ANSI Clase 125 o bridas ANSI clase 250 bridas. La carcasa de la bomba será taladrado y roscado de los puertos de calibre tanto en la aspiración y conexiones de descarga y de un orificio de drenaje en la parte inferior de la carcasa. La cubierta tendrá un tapping adicional sobre la conexión de descarga para permitir la instalación de una línea de limpia del sello. La tapa de la bomba será taladrado y roscado para dar cabida a una línea de limpia del sello que se puede conectar a la interceptación correspondiente en la conexión de descarga, o con una fuente externa para facilitar la refrigeración y la limpieza de las caras del sello.

Las cubiertas de protección deben sobresalir. Cubiertas de rosca no se permite a menos que las uniones libres y los accesorios que se suministran con la bomba para permitir el mantenimiento.

Voluta de la bomba se montará pie. Radiales en voladizo no permitidos de diseño. La bomba se descarga de la línea central, tanto para la ventilación de aire positiva y provisión para mejor distribución de carga. La carcasa de la bomba de entrada tendrá un reparto íntegramente anti-rotación de paletas.

El impulsor debe ser de bronce ASTM B584-836/875 y equilibrado hidráulicamente. El impulsor debe ser equilibrado dinámicamente con la norma ANSI grado G6.3 y será montado en el eje con una llave. El impulsor debe ser emitido por la técnica de espuma eficiente hidráulicamente perdido para asegurar la repetibilidad de alta calidad.

La bomba deberá incorporar un diseño de eje seco para evitar que el fluido que circula entre en contacto con el eje. El eje de la bomba se AISI 1045 acero al carbono con el campo de bronce reemplazables camisa del eje SAE 660. Con el fin de mejorar el servicio y reducir el costo de la

propiedad de la camisa del eje debe ser antideslizante en (pulse sobre la no permitida) y deben ser reemplazados fácilmente en el campo.

La bomba deberá estar provisto de un sello mecánico único, con el EPT y los elastómeros de carbono / caras de cerámica, capacidad nominal de hasta 250 ° F. Este sello debe ser capaz de ser lavado externamente a través de una toma situada en la tapa de la bomba junto a la cavidad del sello. Cualquier bomba que se utiliza en un sistema abierto debe estar provisto con una línea de limpia del sello y una Cuno / Kynar / Purocell # 900 cartucho de filtro reemplazable o separador con válvula de aislamiento de cierre instalado en la línea de lavado del sello. El filtro deberá tener la capacidad para eliminar partículas de hasta cinco micras de tamaño. La línea de bombas de todo no utilizará más de tres tamaños diferentes de los sellos.

Todas las bombas de contar con un totalmente soldado, base rígida de acero estructural. La base deberá incluir los extremos cerrados y aberturas superiores para permitir la inyección. La base deberá incluir una bandeja de drenaje integral fabricado en acero con un espesor mínimo de 0,1875 "y deberá contener una parte integral de ¾" conexión de desagüe.

El marco de cojinetes de la bomba deberá incorporar cojinetes libres de mantenimiento con lubricación permanente y sellado con una vida L10 de 60,000 horas. Marco de apoyo deberá estar equipado con sellos Forsheda para proteger los cojinetes de los contaminantes en el aire y la humedad. La línea completa de bombas se utiliza no más de cuatro diferentes tamaños de los marcos del rodamiento.

La bomba debe ser flexible acoplado a un motor estándar NEMA T marco. El acoplador deberá ser adecuado para toda la línea de salida, así como las condiciones de velocidad variable asociada con las unidades de frecuencia variable. El acoplamiento deberá ser igual a un bosque Dura-Flex acoplador. Cualquier fabricante de la bomba que proporciona un diseño acoplamiento mecánico inferior, especialmente en aplicaciones de par variable, se extenderá la garantía del acoplador de un plazo adicional de dos años, además de la garantía de su propia norma. El acoplamiento y los ejes estarán cubiertos por un protector de metal. La bomba debe estar alineada a la recepción en el trabajo, durante la instalación, y después de sistema de llenado por el contratista.

Con el fin de simplificar y reducir el coste total de propiedad, el fabricante deberá estandarizar en no más de tres tamaños de sellos mecánicos y cuatro tamaños de marcos de rodamiento a través de toda la gama de la familia de las bombas. El fabricante no se utiliza varios números de parte de la misma parte.

2.50.27. EJECUCIÓN

2.50.27.1. Bombas

General

- a) Todas las bombas deberán estar provistos de una válvula de descarga de equilibrio de usos múltiples o de otros medios para facilitar el equilibrio del sistema, el aislamiento y control de función para el flujo inverso. La válvula debe ser patrón de recta o angular y será convertible de campo entre los dos.

La válvula debe ser de hierro dúctil y nominal de 250 psi de presión de trabajo para todos los puestos de trabajo. La válvula de bridas serán emparejados para adaptarse a la presión de trabajo de los componentes de las tuberías en el trabajo, ya sea con la clase ANSI 125 bridas o bridas ANSI clase 250. La válvula deberá incluir los siguientes componentes; no Slam válvula de retención con muelle disco de bronce y el asiento, vástago de acero inoxidable, y el ajuste de calibrado que permite la regulación del caudal. La válvula debe estar operativo bajo la presión de todo el sistema. La válvula debe ser un modelo MPV Taco Plus Two de usos múltiples de la válvula o equivalente.

- b) Todos los conductos de aspiración de la bomba para ser equipado con un difusor de succión de entrada multifunción igual a como han sido elaboradas por Taco, Inc. El órgano difusor de succión y la cubierta deberá ser de hierro dúctil y se nominal de 250 psi para todos los puestos de trabajo. La guía de bridas de ser igualada para adaptarse a la presión de trabajo de los componentes de las tuberías en el trabajo, ya sea con la clase ANSI 125 bridas o bridas ANSI clase 250. La guía de succión deberá incluir los siguientes componentes; completo paletas SS longitud alisado permanente filtro SS, disponible 16 de bronce malla de puesta en marcha filtro, purga los puertos y los puertos de medición. De las bombas en una instalación guía de entrada no está instalado, debería haber cinco diámetros de tubo de flujo no perturbado directamente entrar en la succión de la bomba. El dispositivo será un modelo de entrada de Taco SD codo de succión o equivalente.
- c) Todas las bombas deberán estar provistos de un 4 ½ "comparador de presión por tuberías a la entrada y bridas de salida de la bomba. El medidor debe ser aislado de cada brida a través de ¼ "válvula de bola. Este indicador se utiliza para tomar el diferencial en la bomba a menos que se indique lo contrario.
- d) Contratista deberá instalar la bomba de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Todas las bombas montadas en base de estar alineados a la recepción en el lugar de trabajo, durante la instalación, y después de llenar el sistema. Contratista deberá poner a nivel cada bomba de acuerdo a las recomendaciones del fabricante para asegurar la alineación correcta antes de la operación.

- e) Conexiones de las tuberías de las bombas se hará de tal manera para que no se ejerce ninguna presión sobre carcasas de bombas. Si es necesario para cumplir con este requisito, proporcionar apoyos adicionales de tuberías y conectores flexibles.
- f) Las bombas no deben funcionar en seco para controlar la rotación.
- g) Cambiar la puesta en marcha filtros de filtro permanente de la aceptación del trabajo. Proporcionar una válvula de purga en cada filtro y terminar con la manguera de hilo o ampliar la línea de purga para drenar el piso más cercano.

2.50.28. INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS Y ARMAZÓN

Se Instalará un Intercambiador de placas y armazón similar a **TACO PF 130-325-1-XX**, el cual será diseñado, construido y probado acorde a la sección VII, División I del Código de Recipientes a Presión de la ASME. SE dará preferencia a un solo pasar a diseño con todas las conexiones del sistema para sr ubicados en el cara de la placa de cubierta fija. La placa y el bastidor de las cubiertas fijas y móviles del intercambiador de calor deberán ser diseñados para proporcionar suficiente espesor para soportar toda la carga.

Los refuerzos de soldadura no se permitirán. Cualquier placa dentro del paquete de placas del intercambiador será reemplazable sin la necesidad de eliminar las demás placas. Un cojinete de rodillos se proporcionara en la tapa móvil para todas las unidades con tamaños de puerto 3" o más grandes. El conjunto del Bastidor debe ser de construcción atornillada. La soldadura en los componentes de retención de presión no está permitida. El diseño del bastidor debe ser de construcción para la adición de un mínimo de 10% adicional de placas.

Cada placa se presiona a partir de una lámina de metal homogéneo en un solo paso. Cada Canal de la placa deberá ser diseñado para permitir que la presión de diseño completo en un lado con ninguna presión sobre la placa adyacente de placa de canal. El contacto entre placas adyacente es requerido optimizar la integridad estructural y eliminación de vibraciones.

Las juntas deben estar diseñadas para indicar las fugas a través de las juntas de estanqueidad antes de la entre mezcla de fluidos.

La suspensión y el método de orientación en el diseño de las placas, las barras del bastidor, conductoras y guía mecánicas deberán alinear las placas durante el apriete. Las superficies de las juntas se utilizarán para el sellado no para la alineamiento de las placas. El transporte y superficie de guía de barras en contacto con el paquete de placas deberán alinear las placas durante el apriete. Las superficies de las juntas se utilizaran para sellado no para la alineación de p0lacas. El transporte y superficie de guías de barras en contacto con el paquete de placas deberán ser de acero inoxidable. Todas las superficies de otros acero excepto los pernos serán pintados con pintura epoxi. Una de aluminio o acero inoxidable 304 opcional OSHA mortaja podría ser proporcionada.

A las operaciones globales y el manual de mantenimiento y en la placa de ASME se fijará sobre la faz de la cubierta fija. Las conexiones menos que o igual a 2 pulgadas será del tipo TNP. Las conexiones de más de 2 pulgadas serán de diseños de puerto repleto.

Cada puerto Tachonada irá revestida con un material líquido compatible para evitar que el fluido del proceso que entra en contacto con la tapa pintada.

El intercambiador será probado hidrostáticamente de acuerdo con los requisitos del CODIGO ASME de la SECCIÓN VIII DIV. 1 párr. UG-99.

El intercambiador tendrá en sus conexiones de salida y entrada los siguientes accesorios, termómetros, manómetros, aisladores de vibración, válvulas de compuerta y caudalímetros con las dimensiones según sea el diámetro de la tubería y en la entrada de cada uno de los fluidos.

Se colocará en una losa de concreto con perno de anclaje determinados para soportar las vibraciones mecánicas en el transporte del fluido.

2.50.29. TANQUE DE EXPANSIÓN

Se Instalará un tanque de expansión de 132 galones del tipo TACO TA-CA-500 (ó superior) de 24 " de diámetros y 85.75" de alto; fabricado y diseñado de acero según la norma ASME SECCIÓN VIII DIV 1. Posee un Butilo Extraíble para su inspección. Trabaja con la presión de 125 Psi y una temperatura de funcionamiento máxima de 116°C. Se conecta al sistema con una tubería de 1 ½" NPT. Se Instalará una Válvula de Compuerta clase 150 ASME B16. De bronce de 1 ½" como también sus respectivas bridas de conexión.

2.50.30. SEPARADOR DE AIRE

Instalar dispositivo de separación de aire que debe ser de acero, dicho equipo estará diseñado, fabricado y sellado por ASME Sección VII División 1, Con una Presión Maxima de trabajo de 150 psia a 270 °F El fabricante deberá ser titular de ASME con SELLO. Unidades mayores de 3 ". Deberían estar provistos de conexiones de sistema de brida de serie. 2" y 2 ½" de los modelos que se proporcionan con conexiones NPT. Estas Conexiones serán en línea con la tubería de sala de máquinas. La unidad deberá ser pintada con una capa de imprimación de óxido rojo. La unidad tendrá una tapa de conexión NPT para permitir el empate en las ranuras de ventilación automáticas, forman agua, y el tanque de presión. Este dispositivo será en el punto más alto de la cámara. Habrá conexión inferior para limpieza.

2.50.31. TUBERÍA Y ACCESORIOS DE LAS DIFERENTES REDES.

En el proyecto existen diferentes redes de tuberías, a cada una de ellas habrá que darles un tratamiento especial dependiendo del fluido que circula internamente y los niveles de temperatura. Estas redes son las que a continuación se detallan:

2.50.31.1. Tubería y Accesorios para la Red de Refrigeración

Toda la tubería instalada en el proyecto para el sistema de climatización será del tamaño indicado en los planos de distribución de la red. Para el sistema todo aire de expansión directa, será de cobre rígida tipo **K** ó **L** y tanto las bifurcaciones especificadas tipo **Y** como los codos y camisas, serán de cobre pre-fabricadas en fábrica. Para la unión de la tubería con sus accesorios se utilizará soldadura autógena con varilla de plata al **15%**. La línea de gas irá aislada con armaflex de por lo menos de ½” a ¾” de espesor y del diámetro según el correspondiente indicado en la tubería de la red.

2.50.31.2. Tubería y Accesorios para la Red de Ventilación y Drenaje

La tubería instalada para el sistema de ventilación mecánica en algunos extractores de cielo falso, indicada en los planos, será de **PVC** cédula **62**. La de la red del condensado de las unidades evaporadoras (**UE**), será de PVC de drenaje o **SDR 23** y se acoplará al drenaje o ventilación de las unidades sanitarias del edificio en cada nivel.

2.50.31.3. Tubería y Accesorios para la red de recirculación de agua

Toda la tubería instalada en el proyecto para el sistema de climatización será del tamaño indicado en los planos de distribución de la red. Para el sistema de recirculación de agua o del sistema abierto de agua helada se utilizará una tubería de acero negro tipo **ASTM 53** cedula tanto los codos como los demás accesorios. Los extremos serán biselados y unidos mediante soldadura eléctrica 6010 y 7018 con el electrodo del calibre y tipo adecuado para darle fondeo y la vista correcta. La tubería será tratada con pintura anticorrosiva y pintadas con tres manos de pintura de aceite del color y marca que seleccione el Supervisor. Asimismo las tuberías de agua no irán aisladas.

2.50.32. DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO Y EXTRACCIÓN

Los ductos que suministrarán el Aire Acondicionado, los de recirculación y los de ventilación, serán fabricados de lámina galvanizada de primera calidad y de acuerdo con lo especificado en los planos tanto de distribución como de detalles constructivos, como también de ducto flexible circular donde corresponda en las derivaciones según se indica en los planos; para ello básicamente deberá tomarse en consideración los aspectos siguientes:

2.50.32.1. Todo el trabajo de ducto de lámina rígida será fabricado con lámina galvanizada según la norma **ASTM-A 525** y con recubrimiento de 0.60 onzas por pie cuadrado, siguiendo como referencia las guías y regulaciones publicadas por **SMACNA** donde sean aplicables, así como lo indicado sobre el particular en:

- a) Duct Manual and Sheet Metal Construction for Ventilation and Air Conditioning Systems, Sección I Low Velocity Systems.
- b) Manual for the Balancing and Adjustment of Air Distribution Systems.
- c) Manual **NFPA Standard No. 90-A** Standard for the Instalation of Air Conditioning and ventilation System

2.50.32.2. El trabajo de ducto comprende todos los ductos, compuertas de acceso, juntas refuerzos, colgantes, etc| no.

2.50.32.3. La fabricación e instalación se hará siguiendo estrictamente los planos de diseño y aquellos aprobados por el **Supervisor** que resulten producto de las modificaciones **in-situ**.

2.50.32.4. Los trabajos necesarios de obra civil, serán responsabilidad del Contratista de la Obra Civil.

2.50.32.5. El calibre de la lámina a usar será de acuerdo a la dimensión más ancha del ducto y de acuerdo con lo siguiente:

No.	Lado máximo de Ducto Rectangular en Pulgadas		Lámina U S A Galvanizada
	Desde	Hasta	Calibre No.
00			
01		12	26
02	13	30	24
03	31	54	22
04	55	84	20
05	85	En Adelante	18
06	Plenums		18

2.50.32.6. Las normas de construcción serán las indicadas por **SMACNA** y **ASHRAE** para los sistemas de baja velocidad, siendo lo más importante que:

- a) Las juntas longitudinales serán doblemente engargoladas, hechas a prueba de fuga de aire y, los refuerzos alrededor del ducto donde sean requeridos, serán de ángulo de acero cada **4 pies**. Los ductos sin aislamiento serán doblados diagonalmente en los cuatro lados y soportados en colgantes espaciados cada **5 pies**. Esta misma distancia se usará para soportar los ductos de suministro y también tomar en consideración que en la parte final de cada ramal debe ir un soporte a efecto de evitar deflexiones del ducto.
- b) Los codos serán hechos con un radio a la línea central de **1.25** veces el ancho del ducto y en ningún caso de radio menor que **1.0**. Codos cuadrados serán empleados donde existen limitaciones físicas de espacio o donde se muestra en los planos, en ese caso

particular, instálelos con deflectores dobles, hechos con corredoras especiales ensambladas en la obra.

- c) Los cambios en el tamaño de los ductos, transiciones o cámara Plenum, serán graduales sin cambios abruptos, con inclinación de aproximadamente **1"** cada **5"**.
- d) Las cámaras plenum se reforzarán con angulares de acero a cada **30"**, las puertas de acceso serán reforzadas con angulares cuando sean mayores de **3'x3'** y se proveerán con bisagras, manijas operables desde ambos lados y empaques de fieltro para obtener los ajustes idóneos. Esto último solamente es aplicable para las Manejadoras de Aire.
- e) Las compuertas de balance para ductos principales y ramales deben estar equipadas con cuadrantes especiales tal que den un balance dinámico idóneo.
- f) Al conectar los ductos al equipo, estos deberán ser acoplados usando conexiones flexibles para evitar transmisión de ruido y vibraciones, usando para ello tela de fibra de vidrio con recubrimiento de Neopreno y una longitud aproximada de **6"**, ó mantener un mínimo de **2"** de separación entre ductos y equipos.

2.50.32.7. El acople del ducto flexible con el de lámina rígida deberá hacerse de tal manera que la unión entre ambos sea por medio de un cuello, fijación y sello que garantice la eliminación de fugas, y que los primeros no puedan desconectarse del segundo por cuestiones de empuje por velocidad y presión del aire en circulación.

2.50.32.8. En el retorno de cada unidad evaporadora, y donde corresponda, se deberán instalar los filtros permanentes y lavables en tamaño y cantidad como se indica en la sección correspondiente. En la oferta, **EL CONTRATISTA** deberá considerar una cantidad prudencial adicional de filtros y un manómetro diferencial para que la UNAH los tenga en almacén y reponer cuando sea necesario. Este manómetro serán igual o equivalente al **DWYER serie 25 Flex Tube Mark II** rango de **0" a 3"** de columna de agua.

2.50.32.9. AL menos que se indique de otra manera, el término «flex- ible del conducto de aire "se utiliza para todos los conductos clasificados por UL, ya sea como conductos de aire flexibles o flexibles conectores.

2.50.32.10. Estas disposiciones se aplican a los conductos utilizados para la in- puerta de calefacción de la comodidad, ventilación y aire servicio de acondicionamiento. Ellos no se aplican a servicio de transporte para las partículas, corrosivo humos y vapores, aire a alta temperatura, ambientes corrosivos o contaminados, etc.

- 2.50.32.11. Se presume que las especificaciones del proyecto de- multar a los materiales específicos, los límites de presión, los límites de velocidad, velocidad de la fricción, con-térmica la productividad, las calificaciones acústicas, y de otro tipo- atributos.
- 2.50.32.12. Cuando los conductos deben cumplir con la norma NFPA Stan- 90A o 90B estándar, los conductos flexibles deben ser probado de acuerdo con nomr a Underwriters Lab-oratory's Standard for Factory made Duct Materials, UL- 181, y debe ser instalado en conformidad con las condiciones de su UL listado. Limitaciones de instalación por separado para conectores flexibles y los conductos flexibles identificado en la Norma NFPA 90A. por Norma UL 181, un conector flexible se define como un conducto de aire flexible no debe tener la penetración al fuego, perforación y pruebas de impacto.
- 2.50.32.13. La curvas se hará con no menos de 1 d diámetro central radio. Los conductos deben tienden a unos cuantos centímetros más allá del final de u lamina de metal de conexión antes de doblar. Los ductos no debe ser comprimido.
- 2.50.32.14. Los conductos deberán estar situadas lejos de fuentes de calor, tales como hornos y tuberías de vapor evitar la exposición al exceso de temperatura.
- 2.50.32.15. Los extremos de los conductos se recortan cuadrados antes de la instalación.
- 2.50.32.16. Los collares a la que se adjunta conducto flexible será de un mínimo de 2 "(51 mm) de longitud. Mangas se utiliza para unir dos secciones de flexión- ible del conducto será de un mínimo de 4 "(102 mm) de longitud.
- 2.50.32.17. Los cuello y mangas, se inserta en conducto flexible de un mínimo de 1 "(25 mm) es- plano de sujeción.
- 2.50.32.18. Los conductos flexible metálicos se adjunta con por lo menos tres tornillos n ° 8 de chapa por igual espaciadas alrededor de la circunferencia del conducto. Los conductos de más de 12 "en (305 mm) de diámetro deberá tener por lo menos de cinco # 8 chapa tornillos. Los tornillos se deben ubicarse por lo menos 1/2 " (13 mm) del extremo del conducto.
- 2.50.32.19. El conducto metálico flexible no ha de ser asegurado al manguito o collar con una banda de drenaje. si el collar del conducto superior a 12 "(305 mm) de diámetro la banda de empate se debe colocar es- trasera una perla en el collar de metal.

- 2.50.32.20. Los Aislamiento y barreras de vapor en la fábrica Fab- conductos ricated se ajusta sobre el núcleo conexión y también ha de ser asegurado con una llamar la banda.
- 2.50.32.21. El conducto flexible se soportan en la intervalos recomendados por el fabricante, pero por lo menos cada '10 (3,05 m). la distancia máxima admisible por hundimiento es 1/2 pulgada por pie (41,7 mm / m) del espaciamento entre los soportes. Una conexión a otro equipo de conducto o se considera un punto de apoyo.
- 2.50.32.22. La percha o silla de montar material en contacto con el conducto flexible será lo suficientemente amplia como para que no reduce el diámetro interno del conducto cuando la sección de apoyo se basa en el percha o material de silla de montar. En ningún caso el materiales en contacto con el conducto flexible ser menos de 1 "de ancho. Más estrecha de material de suspensión puede se utiliza en conjunción con una chapa metálica silla que cumpla con esta especificación. este sillín debe cubrir la mitad de la circunferencia de del diámetro exterior de la flexibilidad conducto y encajan perfectamente en torno a la mitad inferior de circunferencia exterior del conducto.
- 2.50.32.23. Las perchas deberán estar adecuadamente conectado a la construcción de la estructura.
- 2.50.32.24. Para evitar que se rompa la barrera de vapor, no soportar el peso completo del conducto flexible en cualquier percha un durante la instalación. evitar contacto con el conducto flexible con bordes afilados del material de suspensión. El daño al vapor barrera puede ser reparado con cinta aprobada. Si el núcleo interno es penetrado, sustituir el conducto flexible o tratar el desgarro como una conexión.
- 2.50.32.25. Los dispositivos terminales conectados por tubo flexible contará con el apoyo de forma independiente del conducto flexible.
- 2.50.32.26. Para situaciones de aire acondicionado se utilizará ducto flexible aislado y para ventilación mecánico ducto flexible no aislado según lo que indique los planos.

2.50.33. AISLAMIENTO TÉRMICO DE DUCTOS Y TUBERÍA DE AGUA

2.50.33.1. Aislamiento Térmico de Ductos de Aire Acondicionado

Los ductos que suministrarán el Aire Acondicionado en los diferentes recintos, deberán aislarse térmicamente, para ello hay que hacer las diferenciaciones correspondientes relativas al tipo de aislamiento, a saber: Hay dos tipos de aislamiento en la ductería de sistemas de aire acondicionado, el aislamiento con propósito térmico y aquel que combina los efectos térmicos con el acústico. El aislamiento que se instala para cumplir únicamente un objetivo térmico, por lo general, se hace externamente al ducto.

Cuando el aislamiento térmico cumple objetivos combinados, se instala normalmente en la cara interna del ducto y en el plenum del equipo. En cualquiera de los casos, se debe tener en cuenta que las medidas de los ductos son netas, y para la instalación del aislante habrá que tomar en consideración los aspectos siguientes:

- a) La instalación del aislamiento será hecha siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante y llevado a cabo por mano de obra muy calificada, con mucha experiencia y habilidad en este tipo de trabajo; a fin de lograr que la experiencia del personal y el acabado de la instalación sea de primera calidad.
- b) La instalación de los aislamientos será hecha únicamente sobre superficies limpias y secas.
- c) El aislamiento deberá ser instalado en forma continua, cuando los ductos pasen a través de las paredes, pisos, etc., el material aislante deberá aplicarse de tal forma que no afecte las propiedades físicas del aislamiento.
- d) Cuando se especifique barrera de vapor para el aislamiento, todas las juntas, accesorios, etc., deberán ser aisladas en forma adecuada para mantener continua dicha barrera de vapor.
- e) El aislamiento deberá ser de **Fibra de Vidrio Flexible**, con una densidad equivalente a **1.0 Lb/pie** y un **espesor mínimo** de **1 ½"**, con barrera de vapor aplicada en fábrica con papel aluminio montado sobre papel Kraft y reforzado con malla de fibra de vidrio.
- f) La barrera de vapor se adherirá al aislamiento con adhesivo retardante al fuego. El aislamiento será pegado a los ductos con material adhesivo adecuado para esta aplicación, aplicado en franjas de **6"** de ancho alrededor de los ductos y espacios cada **10"** de centro a centro. El aislamiento se traslapará longitudinal y transversalmente por lo menos **2"**, sellando las juntas transversales con franjas de **6"** de ancho del mismo material que de la barrera de vapor.
- g) El aislamiento para efectos combinados será con fibra de vidrio semirígido de fibra larga, con una de las superficies acabada y una cubierta de color negro a prueba de fuego según Código **NFPA 90-A y 90 B**; deberá ser a prueba de erosión por efectos de la velocidad del aire. El aislamiento se adherirá a los ductos con pegamento igual o

equivalente al arriba indicado. La fijación de este aislante deberá hacerse con remaches especiales como se especifica en los planos.

2.50.34. AISLAMIENTO TÉRMICO PARA TUBERÍA DE COBRE RÍGIDA DEL CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN

Para el aislamiento térmico de la tubería de cobre correspondiente al circuito de refrigeración en el lado de vapor, deberá tomarse en consideración los aspectos siguientes:

- a) Toda tubería de cobre para refrigerante en la línea de Vapor, deberá aislarse convenientemente con aislamiento térmico y preformado especial para tubería a base de fibra de **armaflex**.
- b) Los espesores del aislamiento térmico para tubería dentro de edificios como función del diámetro, serán:

No.	Diámetro de la Tubería de cobre en Pulgadas		Espesor del
	Desde	Hasta	Aislante
01	3/8"	1/2"	1/2"
02	1/2"	1"	1/2"
03	1"	1 5/8"	3/4"

- c) Para tubería instalada en el exterior de los edificios se debe considerar el espesor inmediato superior.
- d) Tanto la tubería de la línea líquida como de vapor, deberá montarse dentro de un tubo de PVC del diámetro adecuado y montada sobre soportes como se especifica en el plano de detalles constructivos.

2.50.35. SOPORTES, ABSORBEDORES DE VIBRACIÓN Y JUNTAS DE EXPANSIÓN

Toda la tubería debe ser soportada con unidades que no transmitan la vibración a la estructura del edificio, de igual forma los equipos de los diferentes sistemas se deben instalar con acoples o absorbedores de vibración. Para tales labores deberán tomarse en consideración los aspectos siguientes:

2.50.35.1. Soportes de Tubería de Red de Refrigeración:

- a) Los soportes para grupos de tuberías serán construidos en forma trapezoidal, utilizando varilla y ángulo de **1 1/2"X1 1/2"X1/8"** con las unidades flexibles de la serie **SHP** de la marca **Vibration Mountings & Controls Inc.** Estas unidades serán tratadas con pintura anticorrosiva y pintadas con tres manos de pintura de aceite del color y marca que seleccione el **Supervisor**.

- b) Los elevadores deberán ser asegurados (ó anclados) al nivel más bajo y deberán ser soportados por mordazas, grapas ó por tornillos pasadores en forma de U a cada nivel de suelo para prevenir que los elevadores oscilen. Si los elevadores son asegurados por penetración en el suelo, el número de mordazas ó de tornillos en forma de U puede reducirse a uno por cada tres pisos. Para elevadores, acoplamiento flexibles ó acoplamiento rígidos puede ser usado en tanto sean proporcionados un anclaje apropiado y soporte
- c) Deberán fijarse firmemente a las columnas y losas de concreto, utilizando tacos de expansión muy resistentes a la tracción.
- d) Los soportes colgantes se proveerán e instalarán en cada desvío o cambio de dirección, así como al final de ramales de más de 5' de longitud.
- e) El espaciamiento de los soportes a lo largo de la tubería horizontal, dependerá del diámetro y tipo de tubería como se indica a continuación:

No.	Diámetro de la Tubería en Pulgadas	Espaciamiento	Diámetro Mínimo de Varilla
00	TUBERÍA DE COBRE		
01	1/2"	6'	3/8"
02	3/4"	7'	3/8"
03	1"	8'	3/8"
04	1 1/4"	9'	3/8"
05	1 1/2"	9'	3/8"
06	2"	10'	1/2"

- f) Todos los soportes y sus partes deberán satisfacer los requerimientos del **Capítulo I**, sección **6** del **Código ASA-B-31.1** para tuberías a presión y las especificaciones **SP-58** de la **MANUFACTORY STANDARIZATION SOCIETY**.
- g) Si en los planos no se indica lo contrario, siempre que sea posible y donde la estructura del edificio lo permita, las varillas que soporten los colgantes estarán sujetas a la estructura por medio de tacos donde la concentración de peso exceda la máxima recomendada.
- h) Para tuberías adyacentes a paredes, se usarán abrazaderas iguales o equivalentes a la de la figura **261** de **Grinnell**, considerando la carga máxima recomendada.
- i) Para evitar movimientos laterales, donde las varillas excedan de **12"** y para tubos de diámetro mayor o igual a **3"**, se proveerán refuerzos especiales cada **4** colgadores.

2.50.35.2. Soportes de Tubería de Red de Circuito Abierto y cerrado:

- a) Los soportes para grupos de tuberías serán construidos en forma de un anaquel de acero en asegurado a la pared, con las unidades flexibles de la serie **SHP** de la marca **Vibration Mountings & Controls Inc.** Estas unidades serán tratadas con pintura anticorrosiva y pintadas con tres manos de pintura de aceite del color y marca que seleccione el **Supervisor. Para las tuberías horizontales ancladas en losa serán Hanger tipo 1**, denominadas Clevis ajustable de acero.
- b) Las anclas deberán ser suficientes para sostener el peso de una tubería llena de agua y los empujones de presión.
- c) Las guías de la tubería (abrazaderas oscilantes) deben ser capaces de asegurar el movimiento lateral del sistema.
- d) Deberán fijarse firmemente a las columnas y losas de concreto, utilizando tacos de expansión muy resistentes a la tracción.
- e) Los soportes colgantes se proveerán e instalarán en cada desvío o cambio de dirección, así como al final de ramales de más de 5' de longitud.
- f) El espaciamiento de los soportes a lo largo de la tubería horizontal, dependerá del diámetro y tipo de tubería como se indica a continuación:

Tamaño Nominal de La Tubería pulg/mm	TUBERIA DE ACERO	
	Seperación en metros	Diametro de Flecha
1.5/40	2.1	3/8"
3/80	3.7	1/2"
4/100	4.3	5/8"
5/125	4.9	5/8"
6/150	5.2	3/4"
8/200	5.8	3/4"
10/250	5.8	7/8"
12/300	7.0	7/8"

- g) Todos los soportes y sus partes deberán satisfacer los requerimientos del **Capítulo I**, sección **6** del **Código ASA-B-31.1** para tuberías a presión y las especificaciones **SP-58** de la **MANUFACTURY STANDARIZATION SOCIETY.**
- h) Si en los planos no se indica lo contrario, siempre que sea posible y donde la estructura del edificio lo permita, las varillas que soporten los colgantes estarán sujetas a la estructura por medio de tacos donde la concentración de peso exceda la máxima recomendada.

- i) Para tuberías adyacentes a paredes, se usarán abrazaderas iguales o equivalentes a la de la figura **261** de **Grinnell**, considerando la carga máxima recomendada.
- j) Para evitar movimientos laterales, donde las varillas excedan de **12"** y para tubos de diámetro mayor o igual a **3"**, se proveerán refuerzos especiales cada **4** colgadores.

2.50.35.3. Absorbedores de Vibración y Juntas de Expansión

Con el objeto de no transmitir vibración a la estructura del edificio, se hace necesario instalar absorbedores de vibración y juntas de expansión, para ello se debe tomar en consideración los aspectos siguientes:

- a) Provéase e instálase aisladores de vibración para los acoples a equipos mecánicos con el objetivo de evitar la transmisión de ruido y vibración.
- b) Serán seleccionados por el **CONTRATISTA** tomando en consideración la distribución de pesos de los diferentes equipos y tuberías, de tal forma que se produzcan deflexiones razonablemente uniformes en las unidades flexibles.
- c) Estos aisladores de vibración serán manufacturados por algunos de los siguientes fabricantes: **VIBRATION MOUNTING & CONTROL INC.**, **METAFLEX** y **FLEX-HOSE CO. INC** u otra marca similar equivalente.
- d) Provéase e instálase para la **UC** y las **UE** los amortiguadores de vibración de piso o losa –según sea el caso-, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y tomando en cuenta el peso de las unidades incluyendo todos los accesorios instalados. Los aisladores de vibración de resortes encerrados para una pulgada de deflexión estática con ajuste de nivel externo, iguales o equivalentes a los fabricados por **MASON IND. tipo C**, ó al tipo **AWR-2** de la **VIBRATION MOUNTING & CONTROL INC** o similar equivalente a otra marca
- e) Para las unidades climatizadoras así como para los abanicos colgados de la losa, se proveerán e instalarán aisladores de tipo **DNHS** de **MASON IND. INC.** o equivalentes aprobados.

2.50.36. DIFUSORES Y REJILLAS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

2.50.36.1. Difusores

- a) Los difusores que inyectan el aire a los diferentes espacios, serán de las capacidades, tipos, dimensiones, vías de descarga y acabados que se indican individualmente en los planos de diseño, pudiendo ser para instalar en cielo falso, pared y ducto.

- b) En ningún caso deberá producirse un nivel de ruido superior a los 40 Db, y su alcance será el suficiente para no producir corrientes de aire molestas.
- c) Todos los tipos y modelos de difusores deberán ser suministrados con el control direccional de flujo de tipo compuertas de alabes opuestas "OBD". Este accesorio será operable desde la cara del difusor con manija accesible escondida o llave removible, siendo posible los ajustes con los difusores montadas y completamente ensamblados.
- d) Los Difusores de Pared instalados en el cielo falso, deberán ser centrados en la altura libre que existe entre el cielo falso y la losa o entre ambos niveles de cielo falso donde se instalan según se indica en los planos.
- e) Para efectuar la instalación de los difusores deberá tomarse en consideración que estos deben quedar centrados con las lámparas del sistema de iluminación en aquellos casos que van instalados en el cielo falso; ó, en su defecto, donde se indica en los planos
- f) La selección de los modelos y tamaños indicados en los planos obedece a una buena práctica de Ingeniería; en tal sentido, los modelos aquí seleccionados son de la marca **METAL AIRE**. Si el **CONTRATISTA** desea instalar de otra marca, deberá demostrar con la información de ingeniería que son equivalentes y los mismos sean autorizados por el **Supervisor**.
- g) Referente al literal "F" anterior. Si por cualquier razón se instalan difusores aprobados y no cumplen con los requerimientos técnicos, el **CONTRATISTA** los reemplazará por los especificados en el diseño sin costo alguno para el dueño.

2.50.37. REJILLAS

- a) Tanto las rejillas que succionan el aire de los diferentes espacios climatizados como las del sistema de extracción y de aire de fresco, serán de las capacidades, tipos, dimensiones y acabados que se indican individualmente en los planos de diseño.
- b) Los tamaños indicados corresponden a unidades que no excederán el nivel de ruido aceptable ya indicado, y la sección libre efectiva no será inferior a **0.85%**.
- c) Las rejillas deberán ser instaladas en los lugares indicados en los planos. Si por cualquier situación especial en el proyecto se den modificaciones en la distribución física, las rejillas se instalarán lo más alejado posible de los difusores.
- d) Los literales "D", "E" y "F" de la sección anterior se aplicará para los casos de las rejillas.

2.50.38. LEYENDAS DE IDENTIFICACIÓN EN LAS INSTALACIONES

Todos los equipos, accesorios y tuberías deberán ser identificados con leyendas claras y precisas, para ello, **EL CONTRATISTA** deberá tomar en consideración los aspectos siguientes.

- a) La lista de los equipos y accesorios a identificar será aprobada por el Supervisor previa entrega de **EI CONTRATISTA**.
- b) La tubería en todo su recorrido deberá ser marcada indicando la dirección del flujo. La identificación se hará por medio de bandas marcadoras de tuberías a lo largo de las mismas y en lugares visibles, deberán ser a prueba de intemperie; y su separación dependerá de la longitud de la tubería a saber:
 - En los recorridos largos de la tubería, deberán estar localizadas a intervalos de **20** pies.
 - En los recorridos cortos de la tubería, deberán estar localizados a intervalos de **10** pies.
- c) Utilizando un criterio adecuado en cuanto a tamaño de las letras respecto del diámetro de la tubería que identifica, los tamaños de éstas serán de acuerdo con la siguiente tabla:

No.	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA EN PULGADAS		TAMAÑO DE LA LETRA
00	Desde	Hasta	EN PULGADAS
01	1/2"	2"	1/2"
02	2 1/2"	5"	1"

- d) Los elementos a ser usados para identificar válvulas, tuberías, equipos, etc., serán iguales o equivalentes a los fabricados por **NAME PLATE**.
- e) Todos los equipos del sistema de aire acondicionado incluyendo arrancadores magnéticos, tableros de control, selectores, interruptores, etc.; estarán claramente marcados con placas de baquelita, grabadas con letras en blanco sobre el fondo negro y rígidamente aseguradas a los aparatos que identifican.

PROJECT SCHEDULE					
NOMBRE	LOCACIÓN	SALIDA DE AIRE		ALTITUD (FT)	NOTAS
		TEMPORADA DE CALOR DB/RH (°F/%)	TEMPORADA FRÍA DB/WB (°F)		
Edificio de Rectoría – Administrativo	UNAH	40%	95/76.4	3280	

TORRES DE ENFRIAMIENTO														
ID	FABRICANTE Y NUMERO DEL MODELO	LOCALIZACIÓN	TIPO	FLUJO DE AIRE (CFM)	TEMP. AMB. DB/WB (°F)	FLUIDO			ELÉCTRICOS			FÍSICOS	LARGO/ ANCHO/A LTO	
						FLUJO VOL. (GPM)	TEMP. ENTRADA SALIDA (°F)	FLUIDO DE TRABAJO	INLET/OUTLET CABEZA DINÁMICA (FT)	MOTOR QUAN.	TAMAÑO DEL MOTOR (HP)			TOWER AND CONTROL CIRCUIT VOLT/PH/HZ
CT-1	Similar a Baltimore, Serie 300, modelo 3648C	Azotea	Abierto, contraflujo, cent	159,950	95/74.7	631.4	95/77	Agua	5/5	1	50	480/3/60	25,320 libras	11' 9.75" x 21' 6.5" x 12' 2.125"
CT-2														

BOMBAS DE AGUA													
ID	FABRICANTE SIMILAR A :	LOCALIZACIÓN	TIPO	FLUIDO			BOMBA		ELECTRICAL				NOTES
				FLUJO VOL. (GPM)	FLUIDO TRABAJO	CABEZA DINÁMICA (FT)	EFICIENCIA (%)	CONSTRUCCIÓN	TAMAÑO MOTOR (HP)	MOTOR BHP	MOTOR VELOCIDAD (RPM)	VOLT/PH/HZ	
P-1	TACO FI5013	AZOTEA	Horiz frame-mount end-suction	1010.8	AGUA	95.4	83.3	Bronze fitted	50	39.834	1760	460/3/60	1
P-3	TACO FI5013			1010.8		95.4	83.3		50	39.834	1760	460/3/60	1
P-3	TACO FI3009			832.8		180.6	75.4		75	60.264	3500	460/3/60	2
P-4	TACO FI3009			832.8		180.6	75.4		75	60.264	3500	460/3/60	2
P-5	TACO FI3009			832.8		175.8	75.1		75	59.151	3500	460/3/60	2
P-6	TACO FI4009			631.3		59.3	80.2		15	11.759	1760	460/3/60	3
P-7	TACO FI4009			631.3		59.3	80.2		15	11.759	1760	460/3/60	3
P-8	TACO FI4009			631.3		59.3	80.2		15	11.759	1760	460/3/60	3

1. SUCTION DIFFUSER MODEL (SUCTION SIDE): SD050050, NON-GROOVED
2. SUCTION DIFFUSER MODEL (SUCTION SIDE): SD060050, NON-GROOVED

INTERCAMBIADOR DE CALOR														
ID	FABRICANTE SIMILAR A	LOCALIZACION	TIPO	USAGE	CARGA (BTU/H)	MEDIO DE FUENTE				MEDIO DE TRANSFERENCIA				PHYSICAL
						FLUJO VOLUMETRICO (GPM)	TEMP ENTRADA, SALIDA (°F)	FLUIDO DE TRABAJO	PERDIDA DINAMICA (FT)	FLUJO VOLUMETRICO (GPM)	TEMP ENTRADA, SALIDA (°F)	FLUIDO DE TRABAJO	PERDIDA DINAMICA (FT)	
														DIA./LONGITUD/N O. PLACAS (IN/IN)

HX-1	TACO PF 130-325-1- XX		PLATE & FRAME	COOLING	11298900	1136.3	75/95	AGUA	4.09	2273	96/86	AGUA	14.98	83.071/325
------	-----------------------------	--	---------------------	---------	----------	--------	-------	------	------	------	-------	------	-------	------------

ID	FABRICANTE Y NUMERO DEL MODELO SIMILAR A:	LOCALIZACIÓN	CARGA (BTU/H)	FLUJO VOL (GPM)	TEMP. ENTRADA SALIDA (°F)	FLUIDO DE TRABAJO	CABEZA DINÁMICA (FT)	VOLT/PH/Hz	KW	Conexión entre ramales de condensadoras o similar al fabricante LGE			Ø de tubería común de alta y baja presión pulgadas	
UC-101	LGE ARWN600DA2	NIVEL 1	51640 0	126.7	86/94. 2	AGUA	12. 4	480/3/60	23.60	ARCNN20	ARCNN30		3/4	
UC-102	LGE ARWN320DA2		51640 0	126.7	86/94. 2		18. 6	480/3/61	15.75					
UC-103	LGE ARWN600DA2		51640 0	126.7	86/94. 2		18. 6	480/3/62	23.60	ARCNN20	ARCNN30			3/4
UC-201	LGE ARWN600DA2	NIVEL 2	53530 0	126.7	86/94. 5	AGUA	18. 6	480/3/64	23.60	ARCNN20	ARCNN30		3/4	
UC-202	LGE ARWN500DA2		44790 0	106	86/94. 5		18. 6	480/3/65	19.65					
UC-203	LGE ARWN400DA2		35700 0	84.5	86/94. 5		18. 6	480/3/63	15.75	ARCNN20				3/4
UC-301	LGE ARWN600DA2	NIVEL 3	53530 0	126.7	86/94. 5	AGUA	18. 6	480/3/67	23.60	ARCNN20	ARCNN30		3/4	
UC-302	LGE ARWN300DA2		23288 0	63.35	86/94. 5		18. 6	480/3/66	11.80	ARCNN20				3/4
UC-303	LGE ARWN400DA2		35700 0	84.5	86/94. 5		18. 6	480/3/68	15.75	ARCNN20				3/4
UC-401	LGE ARWN600DA2	NIVEL 4	35750 0	126.7	86/94. 5	AGUA	18. 6	480/3/70	23.60	ARCNN20	ARCNN30		3/4	
UC-402	LGE ARWN400DA2		53530 0	84.6	86/94. 5		12. 4	480/3/69	15.75	ARCNN20				3/4
UC-403			35750 0	84.6	86/94. 5		12. 4	480/3/71	15.75	ARCNN20				3/4
UC-501	LGE ARWN200DA2	NIVEL 5	56652 0	126.7	86/94. 5	AGUA	18. 6	480/3/73	23.60	ARCNN20	ARCNN30		3/4	
UC-502	LGE ARWN600DA2		49568 0	126.7	86/94. 5		18. 6	480/3/74	23.60	ARCNN20	ARCNN30			3/4
UC-503			35700 0	84.5	86/94. 5		18. 6	480/3/75	15.75	ARCNN20				3/4
UC-504			LGE ARWN200DA2	16350 0	38.7		86/94. 5	18. 6	480/3/72	9.12				
UC-601	LGE ARWN600DA2	NIVEL 6	51684 0	63.4	86/94. 5	AGUA	18. 6	480/3/76	23.60	ARCNN20	ARCNN30		3/4	
UC-602	LGE ARWN500DA2		38813 0	105.5 9	86/94. 5		18. 6	480/3/77	23.60	ARCNN20	ARCNN30			3/4
UC-603	LGE ARWN300DA2		25941 0	63.35	86/94. 5		18. 6	480/3/78	13.56	ARCNN20				3/4
UC-701	LGE ARWN600DA2	NIVEL 7	45801 0	126.7	86/94. 5	AGUA	18. 4	480/3/80	23.60	ARCNN20	ARCNN30		3/4	
UC-702			45801 0	126.7	86/94. 5		18. 6	480/3/81	23.60	ARCNN20	ARCNN30			3/4
UC-703	LGE ARWN400DA2		34389 0	84.5	86/94. 5		12. 4	480/3/82	15.75	ARCNN20				3/4
UC-704		35700	84.5	86/94.	12.	480/3/79	23.60	ARCNN20				3/4		

			0		5		4						
UC-801	LGE	ARWN400DA2	35700	84.5	86/94.5	AGUA	12.4	480/3/83	15.75	ARCNN20			3/4
UC-802			51284	-	-		12.4	480/3/84	15.75	ARCNN20			3/4
UC-803	LGE	ARUV620DT2	31760	63.9	86/96	AIR	-	480/3/85	42.59	ARCNN20	ARCNN30	ARCNN30	
UC-901	LGE	ARWN300DA2	16350	38.7	86/94.5	AGUA	18.6	480/3/86	11.80	ARCNN20			3/4
UC-902	LGE	ARWN200DA2	41547	-	-		18.6	480/3/87	9.12				
UC-903	LGE	ARUV520DT2	16350	-	-	AIR		480/3/88	33.99	ARCNN20	ARCNN30	ARCNN30	3/4

UNIDADES EVAPORATIVAS														
ID UNIDAD CONDESADORA	ID UNIDAD EVAPORADORA	FABRICANTE O SIMILAR		TIPO	Capacidad		Fase, V, Hz	w	* Controlador		* Controlador			
		MODELO			ENFRIAMIENTO TOTAL	ENFRIAMIENTO SENSIBLE			EVAPORADORA		CONDENSADORA			
		kBtu/h	kBtu/h		ID	TIPO SIMILAR A			ID	TIPO				
UC-101	UE-101	LGE	URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/68.2	67.1/58.8	1, 208-230, 60	800	WR-101	LGE	PQRCUCS0C	SC-101	LGE	PQXDB101S0
	UE-102				95.9/67.4	67.1/58.1	1, 208-230, 60	800						
	UE-103				95.9/67.0	67.1/57.8	1, 208-230, 60	800						
	UE-104				95.9/66.2	67.1/57.1	1, 208-230, 60	800						
	UE-105				95.9/68.2	67.1/58.8	1, 208-230, 60	800						
	UE-106				95.9/67.9	67.1/58.5	1, 208-230, 60	800						
	UE-107				95.9/67.8	67.1/58.4	1, 208-230, 60	800						
	UE-108	LGE	URNU76GB8A2		76.4/54.2	53.5/46.6	1, 208-230, 60	800	WR-102	LGE	PQRCUCS0C			
UC-102	UE-109	LGE	URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800	WR-104	LGE	PQRCUCS0C	SC-101	LGE	PQXDB101S0
	UE-110				95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800						
	UE-111				95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800						
UC-103	UE-112	LGE	ARNU12GTRA2	CASSETTE_4 VIAS	12.3/10.1	8.6/7.8	1, 208-230, 60	33	WR-106	LGE	PQRCUCS0C	SC-101	LGE	PQXDB101S0
	UE-113	LGE	ARNU24GTPA2		24.2/19.8	16.9/15.3	1, 208-230, 60	30	WR-107	LGE	PQRCUCS0C			
	UE-114				24.2/19.8	16.9/15.3	1, 208-230, 60	30	WR-108	LGE	PQRCUCS0C			
	UE-115				24.2/19.8	16.9/15.3	1, 208-230, 60	30	WR-109	LGE	PQRCUCS0C			

	UE-116	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/79.4	67.1/64.7	1, 208-230, 60	28	WR-110	LGE PQRCUCS0C
	UE-117	LGE ARNU12GTRA2	CASSETTE_4 VIAS	12.3/10.1	8.6/7.8	1, 208-230, 60	30	WR-111	LGE PQRCUCS0C
	UE-118			12.3/10.1	8.6/7.8	1, 208-230, 60	30	WR-112	LGE PQRCUCS0C
	UE-119			12.3/10.0	8.6/8.1	1, 208-230, 60	30	WR-113	LGE PQRCUCS0C
	UE-120	LGE ARNU24GTPC2	CASSETTE_4 VIAS	24.2/19.8	16.9/15.3	1, 208-230, 60	33	WR-114	LGE PQRCUCS0C
	UE-121			24.2/19.8	16.9/15.3	1, 208-230, 60	33	WR-115	LGE PQRCUCS0C
	UE-122			24.2/19.8	16.9/15.3	1, 208-230, 60	33	WR-116	LGE PQRCUCS0C
	UE-123	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/80.0	67.1/65.2	1, 208-230, 60	800	WR-117	LGE PQRCUCS0C
	UE-124			95.9/79.1	67.1/64.4	1, 208-230, 60	800	WR-118	LGE PQRCUCS0C
	UE-125	LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	WR-119	LGE PQRCUCS0C
UC 201	UE-201	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/71.5	67.1/61.6	1, 208-230, 60	800	WR-201	LGE PQRCUCS0C
	UE-202			95.9/71.5	67.1/61.6	1, 208-230, 60	800		
	UE-203			95.9/71.5	67.1/61.6	1, 208-230, 60	800		
	UE-204			95.9/71.5	67.1/61.6	1, 208-230, 60	800	WR-202	LGE PQRCUCS0C
	UE-205			95.9/71.5	67.1/61.7	1, 208-230, 60	800	WR-203	LGE PQRCUCS0C
	UE-206			95.9/71.2	67.1/61.3	1, 208-230, 60	800		
	UE-207			95.9/71.2	67.1/61.3	1, 208-230, 60	800		
UE UE 202	UE-208	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/73.8	67.1/63.7	1, 208-230, 60	800	WR-204	LGE PQRCUCS0C
	UE-209			95.9/73.5	67.1/63.3	1, 208-230, 60	800	WR-205	LGE PQRCUCS0C
	UE-210	LGE ARNU42GBGA2		95.9/73.5	67.1/63.3	1, 208-230, 60	800		
	UE-211	LGE URNU96GB8A2		95.9/73.8	67.1/63.7	1, 208-230, 60	800	WR-206	LGE PQRCUCS0C
	UE-212			95.9/73.5	67.1/63.3	1, 208-230, 60	800		
	UE-213			95.9/73.5	67.1/63.3	1, 208-230, 60	800	WR-207	LGE PQRCUCS0C
UE-214	LGE ARNU12GTRC2		12.3/9.7	8.6/7.5	1, 208-230, 60	30	WR-208	LGE PQRCUCS0C	
UE-215	LGE ARNU15GTEA2	15.4/12.1	10.8/9.3	1, 208-230, 60	30	WR-209	LGE PQRCUCS0C		
UE-216	LGE ARNU12GTEA2	12.3/9.5	8.6/7.3	1, 208-230, 60	30	WR-210	LGE PQRCUCS0C		
UE-217	LGE ARNU18GTQA2	19.1/14.8	13.4/11.4	1, 208-230, 60	30	WR-211	LGE PQRCUCS0C		
UC 203	UE-218	LGE ARNU24GTPC2	CASSETTE_4 VIAS	24.2/19.1	16.9/14.8	1, 208-230, 60	33	WR-212	LGE PQRCUCS0C

SC-201

LGE PQXDB101S0

	UE-219	LGE ARNU12GBHA2	DUCTO ALTA ESTATICA	10.47/8.77	9/6.55	1, 208-230, 60	30	WR-213	LGE PQRCUCS0C
	UE-220	LGE ARNU48GTMA2	CASSETTE _4 VIAS	48.1/37.5	33.7/29.6	1, 208-230, 60	144	WR-214	LGE PQRCUCS0C
	UE-221	LGE ARNU24GTPC2	CASSETTE _4 VIAS	28.0/23.2	19.6/18.1	1, 208-230, 60	144	WR-215	LGE PQRCUCS0C
	UE-222	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/75.4	67.1/61.4	1, 208-230, 60	800	WR-216	LGE PQRCUCS0C
	UE-223			95.9/74.5	67.1/60.7	1, 208-230, 60	800	WR-217	LGE PQRCUCS0C
	UE-224	LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	WR-218	LGE PQRCUCS0C
UC 301	UE-301	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/68.3	67.1/58.8	1, 208-230, 60	800	WR-301	LGE PQRCUCS0C
	UE-302			95.9/67.9	67.1/58.5	1, 208-230, 60	800		
	UE-303			95.9/67.6	67.1/58.3	1, 208-230, 60	800	WR-302	LGE PQRCUCS0C
	UE-304			95.9/67.2	67.1/58.0	1, 208-230, 60	800		
	UE-305			76.4/53.8	53.5/46.3	1, 208-230, 60	800		
	UE-306			95.9/68.3	67.1/58.8	1, 208-230, 60	800	WR-303	LGE PQRCUCS0C
	UE-307			95.9/67.9	67.1/58.5	1, 208-230, 60	800		LGE PQRCUCS0C
	UE-308			95.9/67.9	67.1/58.5	1, 208-230, 60	800		LGE PQRCUCS0C
UC 302	UE-309	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/67.9	67.1/58.5	1, 208-230, 60	800	WR-304	LGE PQRCUCS0C
	UE-310			95.9/77.6	67.1/66.9	1, 208-230, 60	800	WR-305	LGE PQRCUCS0C
	UE-311			95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800		
	UE-312			95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800		
UC 303	UE-313	LGE ARNU12GTEA2	CASSETTE_4 VIAS	12.3/9.5	8.6/7.3	1, 208-230, 60	30	WR-306	LGE PQRCUCS0C
	UE-314	LGE ARNU28GTPC2		28.0/23.2	19.6/18.1	1, 208-230, 60	33	WR-307	LGE PQRCUCS0C
	UE-315			28.0/23.2	19.6/18.1	1, 208-230, 60	33	WR-308	LGE PQRCUCS0C
	UE-316			28.0/22.8	19.6/17.7	1, 208-230, 60	33	WR-309	LGE PQRCUCS0C
	UE-317	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/79.9	67.1/65.1	1, 208-230, 60	800	WR-310	LGE PQRCUCS0C
	UE-318			95.9/79.10	67.1/65.2	1, 208-230, 61	800	WR-311	LGE PQRCUCS0C
	UE-319	LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	WR-312	LGE PQRCUCS0C

SC-301

LGE PQXDB101S0

UC-401	UE-401	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/68.3	67.1/58.8	1, 208-230, 60	800	WR-401	LGE PQRCUCS0C	SC-401	LGE PQXDB101S0
	UE-402			95.9/67.9	67.1/58.5	1, 208-230, 60	800	WR-402	LGE PQRCUCS0C		
	UE-403			95.9/67.6	67.1/58.3	1, 208-230, 60	800				
	UE-404	LGE URNU96GB8A2		95.9/67.2	67.1/58.0	1, 208-230, 60	800	WR-403	LGE PQRCUCS0C		
	UE-405			95.9/66.9	67.1/57.7	1, 208-230, 60	800	WR-404	LGE PQRCUCS0C		
	UE-406			95.9/66.6	67.1/57.4	1, 208-230, 60	800				
	UE-407			95.9/66.2	67.1/57.1	1, 208-230, 60	800				
UC-402	UE-408	LGE ARNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800	WR-405	LGE PQRCUCS0C		
	UE-409			95.9/77.6	67.1/66.9	1, 208-230, 60	800				
	UE-410			95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800				
	UE-411			95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800				
UC-403	UE-412	LGE ARNU42GTMC2	CASSETTE _4 VIAS	42.0/34.6	29.4/27.4	1, 208-230, 60	144	WR-406	LGE PQRCUCS0C		
	UE-413	LGE ARNU24GTPA2		24.2/19.8	16.9/15.3	1, 208-230, 60	33	WR-407	LGE PQRCUCS0C		
	UE-414	24.2/20.2		16.9/15.6	1, 208-230, 60	33	WR-408	LGE PQRCUCS0C			
	UE-415	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/80.0	67.1/65.1	1, 208-230, 60	800	WR-409	LGE PQRCUCS0C		
	UE-416			95.9/79.3	67.1/64.6	1, 208-230, 60	800	WR-410	LGE PQRCUCS0C		
	UE-417	LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	WR-411	LGE PQRCUCS0C		
	UC 501	UE-501	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/67.9	67.1/58.5	1, 208-230, 60	800	WR-501	LGE PQRCUCS0C	
UE-502		95.9/67.6			67.1/58.3	1, 208-230, 60	800				
UE-503		95.9/67.2			67.1/58.0	1, 208-230, 60	800				
UE-504		95.9/67.6			67.1/58.3	1, 208-230, 60	800				
UE-505		LGE ARNU48GTMC2	CASSETTE _4 VIAS	48.1/38.5	33.7/30.4	1, 208-230, 60	144	WR-502	LGE PQRCUCS0C		
UE-506		LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/66.9	67.1/57.7	1, 208-230, 60	800				
UE-507				95.9/70.8	67.1/61.0	1, 208-230, 60	800				
UC-502	UE-508	LGE URNU76GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	76.4/55.2	53.5/47.4	1, 208-230, 60	800	WR-503	LGE PQRCUCS0C		
	UE-509	LGE URNU96GB8A2		95.9/71.2	67.1/61.3	1, 208-230, 60	800				
	UE-510			95.9/70.8	67.1/61.0	1, 208-230, 60	800				
	UE-511			95.9/70.5	67.1/60.7	1, 208-230, 60	800				
SC-501											LGE PQXDB101S0

	UE-512			95.9/70.5	67.1/60.7	1, 208-230, 60	800	WR-504	LGE PQRUCUSOC
	UE-513			95.9/71.2	67.1/61.3	1, 208-230, 60	800	WR-505	LGE PQRUCUSOC
	UE-514			95.9/70.8	67.1/61.0	1, 208-230, 60	800		
UC-503	UE-515	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/70.8	67.1/61.0	1, 208-230, 60	800	WR-506	LGE PQRUCUSOC
	UE-516	LGE URNU76GB8A2		95.9/70.9	67.1/61.1	1, 208-230, 60	800		
	UE-517			95.9/71.6	67.1/61.7	1, 208-230, 60	800		
	UE-518			76.4/58.2	53.5/50.0	1, 208-230, 60	800		
UC-504	UE-519	LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	WR-507	LGE PQRUCUSOC
	UE-520			24.2/19.4	16.9/15.0	1, 208-230, 60	33	WR-508	
	UE-521		24.2/18.7	16.9/14.4	1, 208-230, 60	33	WR-509		
	UE-522	LGE ARNU24GTPC2	CASSETTE_4 VIAS	42.0/32.2	29.4/25.4	1, 208-230, 60	144	WR-510	
	UE-523			24.2/18.6	16.9/14.4	1, 208-230, 60	33	WR-511	
	UE-524			24.2/18.6	16.9/14.4	1, 208-230, 60	33	WR-512	
	UE-525			24.2/18.8	16.9/14.5	1, 208-230, 60	33	WR-513	
UC-601	UE-601	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/69.0	67.1/59.5	1, 208-230, 60	800	WR-601	LGE PQRUCUSOC
	UE-602			95.9/69.0	67.1/59.5	1, 208-230, 60	800		
	UE-603	LGE ARNU48GTMC2	CASSETTE_4 VIAS	48.1/34.9	33.7/29.8	1, 208-230, 60	144		
	UE-604	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/69.4	67.1/59.8	1, 208-230, 60	800	WR-602	
	UE-605			95.9/69.0	67.1/59.5	1, 208-230, 60	800		
	UE-606			95.9/68.4	67.1/58.9	1, 208-230, 60	800		
	UE-607			95.9/68.4	67.1/58.9	1, 208-230, 60	800		
UC-602	UE-608	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/68.7	67.1/59.2	1, 208-230, 60	800	WR-603	LGE PQRUCUSOC
	UE-609			95.9/73.5	67.1/63.4	1, 208-230, 60	800		
	UE-610			95.9/73.1	67.1/63.1	1, 208-230, 60	800		
	UE-611			95.9/72.8	67.1/62.7	1, 208-230, 60	800		
	UE-612			95.9/72.4	67.1/62.4	1, 208-230, 60	800		
	UE-613			95.9/72.0	67.1/62.1	1, 208-230, 60	800		
UC-603	UE-614	LGE ARNU24GTPA2	SETT E_4 VIAS	24.2/19.3	16.9/14.9	1, 208-230, 60	33	WR-604	LGE PQRUCUSOC
	UE-615			24.2/18.6	16.9/14.3	1, 208-230, 60	33	WR-605	LGE

SC-601
LGE PQXDB101S0

						60			PQRCUCS0C
	UE-616			24.2/18.4	16.9/14.2	1, 208-230, 60	33	WR-606	LGE PQRCUCS0C
	UE-617	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/73.0	67.1/59.4	1, 208-230, 60	800	WR-607	LGE PQRCUCS0C
	UE-618			95.9/72.0	67.1/58.6	1, 208-230, 60	800	WR-608	LGE PQRCUCS0C
	UE-619	LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	WR-609	LGE PQRCUCS0C
UC-701	UE-701	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800	WR-701	LGE PQRCUCS0C
	UE-702			95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800		
	UE-703			95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800	WR-702	LGE PQRCUCS0C
	UE-704			95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800		
	UE-705			95.9/76.0	67.1/65.6	1, 208-230, 60	800		
	UE-706			95.9/76.0	67.1/65.6	1, 208-230, 60	800		
UC-702	UE-707	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800	WR-703	LGE PQRCUCS0C
	UE-708			95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800		
	UE-709			95.9/76.0	67.1/65.6	1, 208-230, 60	800		
	UE-710			95.9/76.0	67.1/65.6	1, 208-230, 60	800		
	UE-711			95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800	WR-704	LGE PQRCUCS0C
	UE-712			95.9/76.4	67.1/65.9	1, 208-230, 60	800		
UC-703	UE-713	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/69.4	67.1/59.8	1, 208-230, 60	800	WR-705	LGE PQRCUCS0C
	UE-714			95.9/69.1	67.1/59.5	1, 208-230, 60	800		
	UE-715			95.9/68.7	67.1/59.2	1, 208-230, 60	800		
	UE-716			95.9/68.4	67.1/58.9	1, 208-230, 60	800		
	UE-717			95.9/68.4	67.1/58.9	1, 208-230, 60	800		
UC-704	UE-718	LGE ARNU24GTPA2	CASSETTE_4 VIAS	24.2/19.9	16.9/15.4	1, 208-230, 60	30	WR-706	LGE PQRCUCS0C
	UE-719	LGE ARNU12GTEC2		12.3/9.9	8.6/7.6	1, 208-230, 60	30	WR-707	
	UE-720	LGE ARNU12GTEC2		12.3/9.9	8.6/7.6	1, 208-230, 60	30	WR-708	
	UE-721	LGE ARNU24GTPA2		24.2/19.3	16.9/14.9	1, 208-230, 60	33	WR-709	
	UE-722	LGE ARNU48GTMC2		48.1/38.4	33.7/30.3	1, 208-230, 60	144	WR-710	
	UE-723	LGE ARNU24GTPA2		24.2/19.3	16.9/14.9	1, 208-230, 60	33	WR-711	
	UE-724	LGE URNU96GB8A2	AL TA ES	95.9/76.4	67.1/62.2	1, 208-230, 60	800	WR-712	

SC-701

LGE PQXDB101S0

	UE-725			95.9/75.5	67.1/61.5	1, 208-230, 60	800	WR-713		
	UE-726	LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	WR-714		
UC-801	UE-801	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800	WR-801	LGE PQRUCUS0C	
	UE-802			95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800			
	UE-803			95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800			
	UE-804	LGE ARNU24GBHA2		24.2/18.3	16.9/16.2	1, 208-230, 60	800	WR-802	LGE PQRUCUS0C	
	UE-805	LGE URNU96GB8A2		95.9/76.5	67.1/62.3	1, 208-230, 60	800			
	UE-806			95.9/76.8	67.1/66.2	1, 208-230, 60	800			
UC-802	UE-807	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/72.3	67.1/62.3	1, 208-230, 60	800	WR-803	LGE PQRUCUS0C	
	UE-808			95.9/72.3	67.1/62.3	1, 208-230, 60	800			
	UE-809	LGE ARNU48GTMC2	CASSETTE_4 VIAS	48.1/38.5	33.7/30.4	1, 208-230, 60	144	WR-804	LGE PQRUCUS0C	
	UE-810	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/72.6	67.1/62.6	1, 208-230, 60	800	WR-805	LGE PQRUCUS0C	
UC-803	UE-811	LGE ARNU12GTRC2	CASSETTE_4 VIAS	12.3/10.0	8.6/7.7	1, 208-230, 60	30	WR-806	LGE PQRUCUS0C	
	UE-812	LGE ARNU28GTPA2		28.0/22.2	19.6/17.3	1, 208-230, 60	33	WR-807	LGE PQRUCUS0C	
	UE-813	LGE ARNU48GTMC2		48.1/38.5	33.7/30.4	1, 208-230, 60	144	WR-808	LGE PQRUCUS0C	
	UE-814	LGE ARNU42GTMA2		42.0/33.9	29.4/26.8	1, 208-230, 60	144	WR-809	LGE PQRUCUS0C	
	UE-815			42.0/34.0	29.4/26.9	1, 208-230, 60	144	WR-810	LGE PQRUCUS0C	
	UE-816			42.0/34.0	29.4/26.9	1, 208-230, 60	144	WR-811	LGE PQRUCUS0C	
	UE-817			LGE ARNU28GTPA2	28.0/22.2	19.6/17.3	1, 208-230, 60	33	WR-812	LGE PQRUCUS0C
	UE-818	LGE ARNU42GTMA2		42.0/34.0	29.4/26.9	1, 208-230, 60	144	WR-813	LGE PQRUCUS0C	
	UE-819			42.0/34.0	29.4/26.9	1, 208-230, 60	144	WR-814	LGE PQRUCUS0C	
	UE-820	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTÁTICA	95.9/77.9	67.1/63.5	1, 208-230, 60	800	WR-815	LGE PQRUCUS0C	
UE-821	95.9/77.0			67.1/62.7	1, 208-230, 60	800	WR-816	LGE PQRUCUS0C		

SC-801

LGE PQXDB101S0

	UE-822	LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	WR-817	LGE PQRCUCS0C	
UC-901	UE-901	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/80.0	67.1/69.0	1, 208-230, 60	800	WR-901	LGE PQRCUCS0C	
	UE-902			95.9/79.6	67.1/68.6	1, 208-230, 60	800			
	UE-903	LGE ARNU76GB8A2		76.4/63.7	53.5/54.8	1, 208-230, 60	800			
UC-902	UE-904	LGE URNU96GB8A2	DUCTO ALTA ESTATICA	95.9/72.0	67.1/62.0	1, 208-230, 60	800	WR-902	LGE PQRCUCS0C	
	UE-905	LGE URNU96GB8A2		95.9/71.0	67.1/61.2	1, 208-230, 60	800			
UC-903	UE-906	LGE ARNU36GBGA2	DUCTO ALTA ESTATICA	30.8/25.22	21.59/21.0	1, 208-230, 60	450	WR-903	LGE PQRCUCS0C	SC-903
	UE-907	LGE ARNU36GBGA2		30.8/25.22	21.59/21.0	1, 208-230, 60	450	WR-904	LGE PQRCUCS0C	
	UE-908	LGE ARNU42GBGA2		36.0/30.0	25.2/24.8	1, 208-230, 60	450	WR-905	LGE PQRCUCS0C	
	UE-909	LGE ARNU28GBGA2		28.0/22.7	19.6/19.2	1, 208-230, 60	450	WR-906	LGE PQRCUCS0C	
	UE-910	LGE URNU96GB8A2		95.9/79.0	67.1/64.4	1, 208-230, 60	800	WR-907	LGE PQRCUCS0C	
	UE-911			95.9/78.4	67.1/63.8	1, 208-230, 60	800	WR-908	LGE PQRCUCS0C	
	UE-912			95.9/78.4	67.1/63.8	1, 208-230, 60	800	WR-909	LGE PQRCUCS0C	
	UE-913			LGE ARNU24GS5L2	WALL MOUNTED	20.05/15.13	20.05/15.13	1, 208-230, 60	40	

EXTRACTORES DE AIRES																	
	TIPO	Modelo Similar a	FLUJO DE AIRE (CFM)	CABEZA DINAMICA in h20	ELECTRICOS				REJILLA								
					MOTOR QUAN.	TAMAÑO DEL MOTOR watts	VELOCIDAD MOTOR (RPM)	CIRCUITO	ID	SIMILAR A	Material	Dimensión	CFM	In	ACCESORIO	NORMA	
																	VOLT/PH/Hz
EX-1001	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenheck SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45								

EX-1002	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-1003	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-101	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-102	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-103	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-104	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-1101	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-1102	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-1103	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX201	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-202	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-203	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-204	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									

EX-301	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-302	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-303	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-401	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-402	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-501	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-502	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-503	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-601	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-602	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-701	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-702	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-703	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenhec k SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									

EX-801	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenheck SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-802	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenheck SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-803	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenheck SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-901	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenheck SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-902	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenheck SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
EX-903	Ventilador Centrifugo de cielo para extracción	Greenheck SP-B90	50	0.375	1	49.7	700	220/2/60	RJ45									
FAN-1001	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-1001	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-1002	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-1002	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-101	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45									
FAN-102	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45									
FAN-1101	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-1101	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-1102	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-1102	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM

FAN-201	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-201	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-202	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-201	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-301	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-301	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-302	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-302	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-401	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-401	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-402	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-401	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-501	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-401	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-502	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-402	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-601	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-201	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-602	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-201	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-701	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-701	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-702	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-702	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM

FAN-801	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-801	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-802	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-802	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-901	Ventilador Helicocentrifugo en Línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-901	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM
FAN-902	Ventilador helicocentrifugo en línea	Greenheck SQ-95-D	400	1.35	1	94	1550	220/2/60	RJ45	RG-WALL-902	METALAIRESERIE 4500	Acero Inoxidable	12"x12"	400	0.034	Con cubierta para la interperie según fabricante	ANSI/ASHRAE Standard 70-1991	ASTM

2.51. SISTEMA DE CONTROL, OPERACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DATOS DE LAS INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

DESCRIPCIÓN:

El sistema de control, operación y adquisición de datos permitirá realizar el monitoreo total de los diferentes servicios que brinda el edificio, con la finalidad de realizar una eficiente administración de los recursos en la en la gestión de un edificio inteligente.

CENTRO DE CONTROL O MANDO:

Ubicado en el sótano, deberá contar con todo lo necesario, para poder operar como un centro de mando y de notificación que permita rápida respuesta a las emergencias y una eficiente operación y mantenimiento de donde se administrara y monitoreara todos los sistemas del edificio en tiempo real, a través de los diferentes dispositivos de campo instalados y permitirá la futura expansión e interconexión con el resto del campus universitario.

SERVIDOR DE INTEGRACIÓN:

El sistema será gobernado y controlado por aplicativos (bloques de software) que permitirán la fácil visualización e integración de todos los sistemas permitiendo la administración de todo el edificio, a través de datos que se obtendrán a través los diferentes módulos y dispositivos de campo instalados en los diferentes niveles y sistemas del edificio.

Estos aplicativos deberán ser alojados en este hardware que será de última generación igual o superior a i7 tercera generación, permitiendo la fácil operación del mismo sin ningún tipo de retardo en su operación y mantenimiento. Este debe de incluir un sistema de arreglo de disco similar a raid 5 que permita la grabación de todos los sucesos y eventos ocurridos en todos los sistemas, permitiendo el respaldo y la reconstrucción de la información.

REQUISITOS DEL SOFTWARE:

El APLICATIVO de gestión debe cumplir con los siguientes requisitos:

El sistema tendrá un control de acceso modular y red habilitada. El Sistema de Gestión será capaz de controlar varios sitios remotos, monitoreo de alarmas, video de imágenes, emblemas de identificación, localización, la conmutación de video digital y circuito cerrado de televisión y de control que permite una fácil expansión o modificación de los insumos y las estaciones de control remoto. La gestión de control del sistema utilizará un computador central en el cual un aplicativo (software) base facilitará la plena integración de todos los bloques de software (aplicativos) de los componentes físicos instalados en diferentes puntos de los sistemas del edificio. Serán modificables y reconfigurables en cualquier momento, dependiendo de los requisitos de las instalaciones. El Sistema de Gestión deberá realizar en línea las reconfiguraciones, actualizaciones y otras operaciones en línea. El Sistema deberá incluir lo siguiente:

1. Capacidades Multi-User/Network: El Sistema prestará apoyo a varias estaciones de trabajo de operador a través de red de área local / red de área amplia (LAN / WAN). Las comunicaciones entre las estaciones de trabajo y el equipo servidor debe utilizar el estándar TCP / IP a través de la industria estándar IEEE 802.3 (Ethernet). Las comunicaciones entre el servidor y estaciones de trabajo deberá ser supervisado, y automáticamente generar mensajes de alarma cuando el servidor no es capaz de comunicarse con una estación de trabajo. Los operadores del servidor de red deberán tener la capacidad para iniciar sesión en

estaciones de trabajo y configurar remotamente los dispositivos de la estación de trabajo. Standard niveles de permiso de operador se ejecutarán, con la auditoría del operador completo.

2. Licencia simultánea: El Sistema apoyará las licencias concurrentes estación de trabajo cliente. El aplicativo del sistema se puede instalar en cualquier número de estaciones de trabajo cliente, y proporcionará la posibilidad de que cualquiera de las estaciones de trabajo cliente para conectarse al servidor de base de datos, siempre y cuando el número máximo de conexiones simultáneas adquiridos no ha sido superado.

3. Clave de seguridad: El Sistema únicamente se requerirá una clave de software de seguridad para estar presentes en el servidor de aplicaciones para que el sistema pueda operar. Las claves de seguridad no se exigirán a las estaciones de trabajo cliente. El Sistema permitirá a los usuarios leer la información que se ha programado en el servidor. El Sistema apoyará la instalación, actualización, y la terminación de la clave de seguridad.

4. Sistema debe de ofrecer una versión o plataforma de última generación tipo Enterprise que facilite la ampliación de puntos de control, módulos. El sistema deberá utilizar un sistema de base de datos informáticos open source o propietarios como Microsoft SQL Server Express para aplicaciones con uno a cuatro usuarios y hasta 32 puertas controladas.

5. El Sistema seleccionado de versión enterprise deberá incorporar la arquitectura del servidor. Los módulos de control deben funcionar de forma autónoma (Stand Alone), con toda la información necesaria a nivel local. El servidor deberá mantener la información crítica del sistema a través de la sincronización con cada sitio del Campus. El servidor deberá presentar una sola gestión global de todos los módulos y actuará como un punto central de recogida para todas las configuraciones de hardware, los tarjetahabientes y los datos de despacho de código y su historial de transacciones. El sistema será compatible con servidores similares a Windows Server 2003 (32-bit) y Windows Server 2008 (32-bit o 64-bit)

6. Servicios de Terminal: El Sistema deberá ser compatible con Windows Server 2003/2008 de Servicios de Terminal Server. Servicios de Terminal Server permitirá que el servidor de aplicaciones que residen en el servidor de Terminal Server de Windows. Sistemas operativos compatibles con un navegador web estándar será capaz de utilizar la arquitectura de cliente ligero. El Sistema prestará apoyo a un número ilimitado de conexiones, con base en licencias concurrentes, hasta el software del Sistema. La funcionalidad completa se obtendrá a través de la conexión de intranet que permite la administración completa y el control sin la necesidad de una instalación local.

7. El sistema prestará apoyo a los sistemas estándar de la industria de gestión de bases de datos relacionales. Esto incluirá la base de datos relacional de gestión similar al sistema de Microsoft SQL Server 2005/2008.

8. El Sistema se encargará de restringir el acceso a la información sensible al ID de cualquier usuario no autorizado.

9. Memoria: Los programas de software privativo y la información de control de la lógica utilizada para coordinar e impulsar el hardware del sistema se almacenan en memoria de sólo lectura.

11. Unicode: El Sistema deberá utilizar Unicode estándar mundial conjunto de caracteres. El Sistema apoyará caracteres de doble byte establece para facilitar la adaptación de la interfaz de usuario del Sistema y la documentación a nuevos mercados internacionales. Soporte de idiomas deberán incluirse de forma primordial el idioma español y como mínimo Inglés y español.

12. Encriptación: El Sistema se encargará de varios niveles de cifrado de datos. TRUE 128-bit AES de cifrado de datos entre el host y controladores inteligentes. El cifrado se asegurará la integridad de datos que cumpla con los requisitos de la FIPS-197 y ambientes SCIF. Las claves maestras, deberá descargarse el controlador inteligente, el cual deberá ser autenticada por el Sistema sobre la base de un partido de éxito. Cifrado de la base de datos transparente, incluyendo los archivos de registro y copias de seguridad. Con conectividad al SQL con conexiones seguras a través de SSL

13. El Sistema deberá incorporar la autenticación de firmas, si las modificaciones a los recursos del Sistema requerirá una autenticación de la firma de uno o dos. Los administradores tienen la capacidad de seleccionar los dispositivos especificados en el Sistema donde se va a la manipulación de datos auditados y las firmas deberán dar cuenta de la modificación de datos. En caso de modificación de los recursos, el usuario tendrá que introducir un motivo para cambiar o seleccionar una razón de una lista predefinida. Todos los datos se almacenan de forma segura y se mantiene en la base de datos y se pueden ver utilizando la herramienta de informes. Esta funcionalidad se reunirá los requisitos generales de validación y cumplimiento a través de firmas digitales.

REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO

Operaciones del sistema:

a. Inicio de sesión de autenticación: El Sistema deberá utilizar un método de acceso integrado que acepta el ID de usuario de la persona que ha iniciado sesión en Windows.

b. Contraseña: El Sistema deberá utilizar un método de autenticación integrado, que utiliza las cuentas de usuario en Windows y las políticas.

c. Acceso a la Información: El Sistema debe ser capaz de limitar el acceso del operador a la información sensible. Los operadores deben tener la debida autorización para editar la información.

d. Ingresar las Sombras: El Sistema permitirá a los usuarios iniciar otra sesión en un momento que inició la sesión de usuario sin necesidad de que el usuario cierre la sesión en curso del Sistema o del sistema operativo Windows.

e. Interfaz gráfica de usuario: El Sistema será totalmente compatible con Microsoft gráficos normas de interfaz de usuario, con la mirada y la sensación de que el software sea el de una aplicación estándar de Windows, incluyendo la configuración del hardware del sistema basado en árboles.

f. Rondas: El Sistema deberá incluir un módulo de rondas de vigilancia, lo que permitirá a los usuarios programar rondas de vigilancia para sus instalaciones. Las visitas no requerirá la necesidad de que los lectores independientes o dedicados.

g. Partición de base de datos: El Sistema apoyará el particionamiento dinámico. Un Sistema en la que las particiones se configuran durante la instalación y no se puede cambiar.

h. Grupos de estado: El Sistema soporta monitores de estado en tiempo real que muestra gráficamente todos los dispositivos lógicos.

i. Aceleradores de teclado: El Sistema permite al usuario utilizar una tecla de acceso directo para activar los comandos del sistema designados.

j. Desactivar automáticamente la tarjeta en la falta de uso: El Sistema permitirá a los operadores del sistema establecer un período de tiempo predefinido en el que los titulares de tarjetas deben pasar su tarjeta por un lector de tarjetas en el Sistema.

k. Funciones de usuario y Capacidad de ADA: El Sistema se encargará de las funciones de usuario y la ADA (Americans with Disabilities Act) con la capacidad para activar un evento en el controlador del sistema inteligente.

l. Registro de base de datos de auditoría: El Sistema debe ser capaz de crear un registro de auditoría en el archivo de la historia después de cualquier cambio realizado en la base de datos de seguridad Sistema por un operador.

m. Registro del operador: El Sistema será capaz de crear un registro de la acción en las siguientes acciones de la historia de archivo realizadas por un operador.

n. Mundial y anidado antipassback: El Sistema apoyan el uso opcional de un modo anti-retorno, en el que los titulares están obligados a seguir una adecuada entrada / salida de secuencia dentro del área asignada.

o. Dos Personas Regla: El Sistema prestará apoyo a una "regla de las dos persona" para restringir el acceso a las áreas específicas de acceso a menos que dos titulares de la tarjeta presentar dos cartas diferentes válidas para el lector, una tras otra dentro de un período de tiempo definido por el tiempo de desbloqueo de la puerta, multiplicado por un factor de 2.

p. Restricciones de Ocupación: El Sistema permite al usuario definir la ocupación mínima y máxima permitida en un área designada.

q. Varios lectores de tarjeta secuenciales de iniciar el procedimiento: El Sistema deberá permitir al usuario definir un dispositivo lógico cantidad, en los sucesivos eventos idénticos, un período de tiempo y un procedimiento de gestión de la seguridad del sistema que se ejecuta cuando se produce el evento que la cantidad de veces en el asignado período de tiempo.

r. Plantillas de hardware: En el sistema deberá incluirse la posibilidad de definir plantillas de hardware (las plantillas de las puertas) con el fin de simplificar el proceso de creación de un sistema de control de acceso. Plantillas de hardware permitirá a un usuario para definir un "típico" de configuración de la puerta y luego usar esa plantilla de una y otra vez en el proceso de definición de las puertas.

s. Interfaz de canal genérico: El Sistema se encargará la capacidad de definir los canales de comunicación genéricos a través del puerto serie o TCP / IP de socket de red, incluida la dirección IP y el puerto / socket, para apoyar la integración personalizada de dispositivos externos de extranjeros. El Sistema debe generar eventos predefinidos basados en los datos recibidos desde el canal correspondiente del operador.

t. Administrador de Eventos: El Sistema deberá utilizar un gestor de eventos como un componente de administración del sistema y ofrecer la posibilidad a los usuarios para controlar la cantidad de datos almacenados, así como un panorama general de los datos registrados en el sistema. Uso de los registros de varios en el administrador de caso, el usuario será capaz de reunir información sobre los eventos, la auditoría y las acciones del operador. Los registros se definen de la siguiente manera: registro de eventos, registro de auditoría, las alarmas no reconocidas.

SISTEMA DE SEGURIDAD DE PUERTAS:

El APLICATIVO debe ser capaz de mostrar en pantallas los avisos de ingreso y egreso por cada uno de los sitios bajo control. Debe ofrecer las facilidades para dar altas, bajas, cambios y modificaciones de los usuarios autorizados para ingresar a determinados ambientes a determinadas horas. Este módulo debe interactuar con el módulo de detección y alarma de incendio tal como se describió anteriormente.

Dentro de las funciones del sistema deben incluirse la validación basada en la hora del día, día de la semana, la programación de vacaciones, el código de verificación del sitio, la recuperación automática o manual de las fotografías de titulares de tarjetas, y la validación de acceso basada en la verificación positiva de la tarjeta / PIN, la tarjeta y de vídeo. Todas estas funciones serán programables y serán susceptibles a ser modificada por un usuario con la debida autorización:

a. Zonas horarias: se definirá el período durante el cual un lector, tarjeta, punto de alarma, puerta o función del sistema es otro activo o inactivo. Además de lunes a domingo, habrá al menos un día de la semana a ser de vacaciones.

b. Vacaciones: La aplicación deberá permitir fiestas que se introducirán en el Sistema . Días de fiesta tendrá una fecha de inicio, más duración de la definición de varios días. Alojamiento tendrá un tipo de vacaciones de 1, 2, ó 3, que puede ser definida por el usuario.

c. Códigos de Respuesta: El Sistema deberá permitir al usuario que introduzca un código predefinido para representar una respuesta a una alarma que ocurre en la instalación.

d. Códigos de Liquidación: El Sistema permiten al usuario crear grupos de lectores en una instalación con el fin de conceder o denegar el acceso a tarjetas de usuarios (badgeholders). Los códigos de habilitación deberá ser asignada a empresas y personas empleadas por la empresa, y puede ser modificada para que los usuarios individuales en la aplicación de mantenimiento tarjetas de usuarios (Badgeholder).

e. Identificación de personal: Cada tarjeta de usuario (Badgeholder) que entre en el Sistema se le asignará un código de identificación de la institución. La cual será amarrada a la información del personal, y será mostrada en un cuadro de diálogo que muestre y la información relacionada con la persona y usuarios que tienen acceso a las instalaciones.

f. Grupos de Acceso: El Sistema permite a un usuario o grupo de usuarios a través de selección del personal, a través una denegación temporal del acceso a los lectores o áreas específicas basadas en un evento. La función de acceso de grupo deberá limitar el acceso a un grupo de titulares de tarjetas, anulando todos los criterios de acceso.

g. Eventos: Los editores del evento será controlar el proceso realizado en el equipo host, que permite al usuario asociar casi cualquier entrada (de activación) con casi cualquier secuencia de salidas (acciones) que el Sistema de Gestión de la Seguridad es capaz de ejecutar.

h. Páginas de alarma: Sistema de Gestión de la Seguridad incluirá la posibilidad de crear un número ilimitado de páginas de alarmas personalizadas para el monitor de alarma y cada uno se incluirán en los usuarios y clases de usuarios.

i. Tipos de eventos: Definiciones deberán ser enviados con el software de sistema, pero debe ser capaz, después de la instalación, de ser modificado, añadido o suprimido del Sistema de Gestión de la Seguridad.

j. Mapas gráficos dinámicos: El Sistema se encargará del usuario los medios para añadir mapas e iconos indicadores de mapas que se representan de entrada / salida, dispositivos de puntos lógicos, o las cámaras ubicadas en todo el Sistema. El sistema deberá mostrar mapas los estados y condiciones de los puntos de alarma.

k. Control de paneles y dispositivos de campo: El Sistema también proporcionará la capacidad de controlar los canales o paneles en los diferentes niveles.

l. Llaves de latón: Mantendrá la información relacionada con los activos que se emiten en la instalación, incluidas las llaves de latón, ordenadores portátiles, llaves RSA, teléfonos celulares, tarjetas de empresa, etc.

m. Identificación Credencial Cliente: El Sistema mantener la información relacionada con los privilegios de un Badgeholder de acceso de tarjeta. Al entrar en esta aplicación, una ventana se aparecerá en la pantalla y todas las acciones (añadir, modificar o eliminar) que involucran tarjetas y las tarjetas se iniciará desde esta ventana. Los privilegios de acceso estará vinculado a las tarjetas utilizadas para acceder a las puertas de la instalación. Las modificaciones se harán mediante la adición o eliminación de los códigos de liquidación, o por tipos de puertas asignadas a las cartas oa un Badgeholder.

n. Identificación Credencial del Sistema: El Sistema se incluyen un sistema de credencialización ID que deberá tomar la información de los usuarios, la cual deberá tener una integran a la perfección.

o. Usuarios: La información relacionada con los usuarios del software de Sistema deben ser almacenados en la base de datos. Los usuarios introducidos en el sistema, se les asignará privilegios de acceso de la clase a la que están asignados.

p. Control de ascensor: El control del ascensor será del sistema y permitirá su monitoreo en línea, este será inteligente basado en un controlador de dispositivos. El control del elevador deberá incluir las características funcionales siguientes:

1) Ascensor llamada: Lectura de validación de tarjeta la cual llama el ascensor hasta el piso. No se instalara Ningún tipo de lector en la cabina del ascensor.

2) Control de piso: Lectura de validación de tarjeta en la cabina del ascensor que permite la utilización de los botones seleccionables para seleccionar el piso.

DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO:

El APLICATIVO del sistema esta basada en Tecnologías TCP/IP y se utilizara la infraestructura de cableado estructurado para redes Ethernet para su comunicación, Debe ser capaz de interactuar con la consola central ofertada para mostrar en pantalla todos los parámetros, configuración y datos almacenados en la consola central. El sistema esta basada en Tecnologías TCP/IP. También debe mostrar en tiempo real el estado de cada uno de los dispositivos que conforman la red de detección y alarma de incendio, dando prioridad con aviso de alarma de mayor importancia a la información enviada por los dispositivos: Sensores y Estaciones Manuales. Debe ser capaz de interactuar en el módulo de seguridad de puertas para dejarlas libres en el caso de que tenga una alarma confirmada de inicio de incendio en el sitio propiamente y en los sitios adyacentes o piso completo.

SISTEMA DE INTRUSIÓN:

El APLICATIVO del sistema esta basada en Tecnologías TCP/IP y se utilizara la infraestructura de cableado estructurado para redes Ethernet para su comunicación, deberá Mostrar en pantalla el estado de cada uno de los dispositivos sensores de presencia, dando prioridad y aviso de alarma de mayor importancia a aquellos avisos enviados por los sensores. De manera automática y de conformidad a calendarios anuales debe armar y desarmar el sistema a partir de determinadas horas, determinados días.

SISTEMA HVAC:

El APLICATIVO del sistema esta basada en Tecnologías TCP/IP y se utilizara la infraestructura de cableado estructurado para redes Ethernet para su comunicación, debe brindar datos en pantalla sobre la actividad de cada una de las unidades de compresión indicando La operación normal, apagado normal (cuando los ambientes estén confortables), apagado anormal (en caso de falla de las unidades), nivel de temperatura de algún ambiente muestreado. Es deseable que el APLICATIVO pueda dar la oportunidad de encendido y apagado desde la consola principal; de modificación de las temperaturas de operación.

SISTEMA CCTV:

El APLICATIVO del sistema esta basada en Tecnologías TCP/IP y se utilizara la infraestructura de cableado estructurado para redes Ethernet para su comunicación, El módulo de CCTV debe interactuar con las cámaras de vigilancia nocturna para dar aviso al operador sobre movimientos de personas en ambientes bajo control. El sistema utilizara la red TCP/IP a través de la infraestructura de cableado estructurado para redes Ethernet, Debe dar facilidades para manejar el Pan, Tilt y Zoom de las cámaras que posean tales facilidades. Capacidad para mostrar al menos cuatro imágenes en pantalla con la facilidad de escoger y colocar en plena pantalla las imágenes de interés.

ENERGÍA:

El APLICATIVO del sistema esta basada en Tecnologías TCP/IP y se utilizara la infraestructura de cableado estructurado para redes Ethernet para su comunicación, él debe ser capaz de obtener todos los parámetros en tiempos reales y almacenados en todos los módulos de disparo y medición instalados en los interruptores principales del campus universitario. También debe dar facilidades de graficar tendencias en varios parámetros como: Demandas de potencia, registros de energía activa y reactiva, factores de potencia, valores de desbalance de fases, niveles de armónicos, niveles de voltaje y corrientes por fases.

Debe ser capaz, conforme a calendario anual, de encender y apagar la iluminación controlada a través de PLC y mostrar el estado de los contactores en tiempo real.

Debe dar facilidades para monitorear el estado de encendido o apagado de las bombas de manejo de aguas, los niveles de las cisternas y los flujos de líquido en los sitios en donde se hayan instalado sensores. Debe mostrar en pantalla todos los parámetros en tiempo real y almacenado en los variadores de frecuencia y voltajes.

SECCIÓN 3: CONTROL DE CALIDAD

1. GENERAL

Esta sección establece el sistema de control de calidad que se deberá seguir antes, durante y hasta el momento de recepción final del proyecto, para proporcionar la supervisión necesaria, fases de control, técnicas constructivas especiales y todas las pruebas de todo lo relacionado con la obra, materiales, mano de obra, construcción, acabados ejecución funcional e identificación.

El Contratista elaborará un Plan de Control de Calidad específicamente para este proyecto, para entregar previo a la orden de inicio.

2. OBJETIVOS

El Contratista a través de la utilización de un Sistema de Control de Calidad deberá obtener una mano de obra uniforme y de un nivel de alta calidad en las técnicas constructivas del proyecto a través de todas sus fases de obtención, fabricación, construcción e instalación de equipo y facilidades para asegurar este final; los siguientes principios serán observados:

- A. Asegurar una alta calidad manteniendo controles supervisados e instrucciones obedeciendo los procedimientos y prácticas de Control de Calidad; establecen claramente responsabilidades definidas y autoridad.
- B. Reunir todos los requerimientos contractuales, especificaciones, estándares aplicables y el Plan de Control de Calidad, compilar registros precisos de certificaciones de pruebas y otra documentación requerida.

- C. Notificar al Supervisor del proyecto y al representante del Contratante las variaciones de calidad para las acciones correctivas inmediatas.- Asegurar que la acción correctiva sea implementada inmediata y apropiadamente.
- D. El administrador del Sistema de Control de Calidad por parte del Contratista deberá estar bajo la supervisión del Contratante y la Supervisión.

3. **ORGANIZACIÓN**

A. EL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Reporta a, y recibe su autoridad directamente del Supervisor y El Contratante. El administrador del Sistema de Control de Calidad debe formular e implementar como se requiera los procedimientos escritos e instrucciones contenidas en este Plan. Las prácticas actuales no están limitadas a este Plan y donde discrepancia exista entre este Plan y los requerimientos del contrato, los requerimientos del contrato prevalecerán. Consultas con el personal supervisado del proyecto para asegurar conformidad con los requerimientos de control de calidad del contrato. Coordina los esfuerzos de control de calidad de los subcontratistas y proveedores para corresponder con el Plan de Control de Calidad en general. El deberá proporcionar antecedentes directos y aconsejar al representante del contratante considerando la efectividad y capacidad del control de calidad de la organización, incluyendo pero no limitada a coordinación, ingeniería de campo, ingeniería de oficina, contabilidad para la propiedad del gobierno, etc. El estará físicamente en el lugar del proyecto por la duración del mismo; revisara y coordinara propuestas y aprobaciones para los materiales proporcionados por el contratista y equipo, conducir pruebas, y dar seguimiento del trabajo de los subcontratistas como se necesite para asegurar la conformidad con los planos del contrato y especificaciones.

- B. La SEAPI (Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura) nombrará una Comisión de Control de Calidad, la cual se encargará de vigilar y controlar que se esté llevando a cabo lo proyectado en el Plan de Control de Calidad presentado por el CONTRATISTA. La Comisión de Control de Calidad de la SEAPI se reunirá con la SUPERVISIÓN, el Gerente de Proyectos y el Administrador del Sistema de Control de Calidad de parte del CONTRATISTA, para coordinar las acciones a tomar que permitan cumplir con lo contratado y con el Plan de Control de Calidad.

C. OTRO PERSONAL DEL CONTRATISTA

Las funciones de control de calidad será llevado a cabo por otro personal del contratista para incluir al Ingeniero Residente del Proyecto el cual estará físicamente en el lugar de la obra en el momento que se le requiera hasta la duración del trabajo del contrato.- El asistirá al administrador del Sistema de Control de Calidad en otras áreas como se necesite, para implementar completamente el Plan de Control de Calidad.- El administrador del Sistema de control de calidad puede delegar tales tareas a otro personal del contratista que puede ser asignado al proyecto en una base temporal, como ser el Maestro General y Ingeniero Residente del Proyecto.

4. **EJECUCIÓN**

A. CONTROL DEL LUGAR DE LA CONSTRUCCIÓN

El administrador del Sistema de Control de Calidad ejecutara fases de control suficientes y pruebas de todo el trabajo (todas a coste del Contratista), incluyendo al del subcontratista para asegurar conformidad a las especificaciones aplicables y diagramas con respecto a los materiales, mano de obra, construcción, acabado, ejecución funcional e identificación.

La organización de Control de Calidad ejecutara al menos tres fases de control para todos los perfiles definibles del trabajo, como sigue:

a. **Fase Preparatoria**

Ejecutada antes de empezar cada característica definible de trabajo. Notificar al supervisor y a la SEAPI al menos 24 horas antes de la reunión.

- i. Los requerimientos del contrato
- ii. Repasar Revisar para asegurar que todos los materiales y/o equipo estén disponibles y han sido probados, presentados y aprobados como se requiere.
- iii. Revisar para asegurar que las provisiones hayan sido hechas para proporcionar pruebas de control requeridas.
- iv. Examinar el área de trabajo para asegurar que todo el trabajo preliminar haya sido realizado.
- v. Realizar análisis de control de obras simultaneas (construcción polideportivo)

b. **Fase Inicial**

Ejecutar al inicio de una característica definible de trabajo.

Notificar al Supervisor y a la SEAPI, por lo menos 24 horas antes de la reunión.

- i. Revisar trabajo preliminar
- ii. Registrar nuevo trabajo para el cumplimiento con los documentos del contrato
- iii. Revisión del control de prueba
- iv. Establecer el nivel de mano de obra
- v. Revisar por el uso de materiales dañados o defectuosos
- vi. Revisar por omisiones y resolver cualquier diferencia de interpretación con los representantes del contratante
- vii. Revisión general de requerimientos dimensionales
- viii. Revisar un cumplimiento seguro

c. **Fase Complementaria**

Ejecutar revisiones diarias para asegurar cumplimientos continuos con la mano de obra establecida en la fase inicial.

- i. Seguridad de un cumplimiento continuo con los diagramas y especificaciones del contrato
- ii. Pruebas de control diarias

B. RECIBIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

La inspección de los materiales de construcción permanentes recibidos será ejecutada por el Administrador del Sistema de Control de Calidad y otro personal del contratista.

Inspecciones visuales serán hechas por:

- a. Identificación.
- b. Daño.
- c. Competición.
- d. Evidencia de conformidad con las aprobaciones.
- e. Documentación apropiada.

Los resultados de las inspecciones de recibimiento serán registrados en un formato de reporte apropiado y estarán disponibles para la Supervisión (presentar formato).

C. CONTROL FUERA DEL LUGAR

Las facilidades de fabricantes fuera de lugar y proveedores serán vigiladas como sea necesario para asegurar que todos los requerimientos de los diagramas del contrato y especificaciones son reunidos y mantenidos y para asegurar una entrega de productos de calidad. Los resultados de cada inspección serán registrados en una forma apropiada y estarán disponibles para la supervisión. El fabricante o proveedor será notificado de cualquier deficiencia y requerirá presentar un reporte de acciones correctivas tomadas. El contratista informara al supervisor de inspecciones externas.

D. DOCUMENTACIÓN

El Administrador del Sistema de Control de Calidad mantendrá registros al día de todas las actividades de control y pruebas. Esto incluirá evidencia real que la fase de control requeridas y pruebas hayan sido ejecutadas, incluyendo el numero y resultados; la naturaleza de los defectos, causas de rechazos, etc.; acción propuesta para remediar; la acción correctiva tomada, los registros del contratista cubrieran ambos elementos de concordancia y defectos e incluirá una declaración que todas los suministros y materiales incorporados en el trabajo concuerdan con los términos del contrato.

E. DIAGRAMAS Y DOCUMENTO DE CONTROL

Los planos, diagramas del contrato, ordenes de trabajo y ordenes de cambio emitidas al Administrador del Sistema de Control de Calidad. Es responsabilidad del Contratista del proyecto en oficina central emitir información técnica al Administrador del Sistema de Control de Calidad. Es responsabilidad del Administrador de Control de Calidad mantener esta información técnica y mantenerlo actualizado y registrado al ser revisado.

F. CERTIFICACIÓN DE MATERIALES

Copias de todas las órdenes de compra o solicitudes de recibir inspecciones a los subcontratistas serán documentados para recibir y registrar estos propósitos. Cuando las

órdenes de compra requieren de una certificación del vendedor de los materiales, equipos, o suministros, esta verificación debe ser realizada para actualizar y concordar y puede ser usado en vista de una prueba para esas propiedades cubiertas por la certificación.- Dichas copias estarán disponibles en todo caso para la supervisión cuando se solicite o se presente ante él.

G. INSPECCIÓN DE MANO DE OBRA

Los artículos o evidencias que quedaran encubiertos bajo obras permanentes de concreto serán inspeccionados por el Administrador del Sistema de Control de Calidad, el debe verificar con su firma que todos los artículos o evidencias están en concordancia con los planos o diagramas del contrato y especificaciones antes de proceder al cierre definitivo de las áreas.- Cualquier acción correctiva requerida será registrada.

H. CALIBRACIÓN DE EQUIPO

Todo el equipo de medición y prueba con que pueda contar el contratista debe ser calibrado y mantenido en los estándares óptimos a disposición de la supervisión. Se mantendrán a mano los registros de estas certificaciones de calibración y hacerlo disponible al contratante.

- a. Cada instrumento será plenamente y permanentemente enumerado, el equipo será operado solamente por las personas directamente responsables y capacitadas para su uso y bajo su consignación.
- b. Cada pieza del equipo será revisada para su exactitud cómo se recomendó por el fabricante para la frecuencia de calibración. La calibración requerida de medición y equipo de prueba será conducido por un laboratorio certificado.
- c. El equipo de medición y de prueba golpeado, dañado o que se crea no ser exacto de parte de la supervisión será removido de servicio y re calibrado.

I. INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBA

Antes de la inspección final o el comienzo de pruebas, todos los sistemas siendo inspeccionados o probados deberán ser completados y aceptados por el Administrador del Sistema de Control de Calidad, después de su aceptación, la inspección final y prueba pueden proceder de acuerdo con los siguientes pasos:

- a. Verificar que el personal de prueba tenga conocimiento del trabajo y de las características especiales de los instrumentos a ser utilizados.
- b. Anotar la inspección particular o requerimientos de prueba y criterios para completar con éxito la inspección solicitada o prueba.
- c. La verificación satisfactoria de estos requerimientos de prueba puede proceder. Cada lectura debe ser verificada y documentada por el Administrador de Control de Calidad. Ninguna prueba funcional será aceptada sin autorización apropiada y procedimiento de prueba aprobados.
- d. El requerimiento general de cumplimiento final incluirá, pero no se limitara a lo siguiente:
 - i. Apariencia General

- ii. Mano de Obra
- iii. Limpieza de áreas y equipo
- iv. Identificación de Equipo
- v. Pintado
- vi. Remover material sin uso y facilidades temporales
- vii. Condición de archivos de trabajo y completación de papel de trabajo.

5. **REVISIÓN DE POLÍTICAS**

Las actividades, programas y procedimientos sin cubrir en este Plan de Control de Calidad o proposiciones o adiciones a estos estándares, deberán ser discutidos en las reuniones de trabajo como gerenciales, sostenidas para ese propósito en esos tiempos y lugares, el Administrador del Sistema de Control de Calidad puede seleccionar, y debe tomar tal acción para solicitar aceptación del contratante de incorporar tales revisiones como sea necesario. Un registro debe mantenerse de tales reuniones y las partes interesadas presentes, junto con el tema revisado. Tales reuniones deben ser llevadas a cabo cuando se necesiten los cambios en las especificaciones del contrato para el propósito de revisión del Plan de Control de Calidad, para revisiones, adiciones o sustracciones. Las revisiones aceptadas deben ser incorporadas al plan; la primera revisión, segunda revisión, etc.

6. **MÉTODOS DE PRUEBA**

Todas las pruebas se harán de acuerdo a la sección aplicable de las especificaciones y en su defecto a los estándares establecidos por sus responsables.

7. **FORMAS DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO**

El personal de control de calidad del contratista ejecutara todas las pruebas como se indica en las especificaciones del contrato usando el apropiado código relacionado para tal, y otros métodos de prueba aprobados. La siguiente lista detalla algunas formas en la cual el personal de control de calidad del contratista debe usar. Esta lista no es del todo inclusiva y puede ser revisada y actualizada como las condiciones requieran. Los registros del contratista serán disponibles para revisión del supervisor.

- A. REPORTES DE CONTROL DE CALIDAD DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES - A ser llenado en periodos de 15 días para monitorear la obra a ser ejecutada en ese periodo; estos deberán ser elaborados y aprobados por el Administrador del Sistema de Control de Calidad y la supervisión (presentar formato).
- B. REPORTES DE CONTROL DE CALIDAD DE PLAN DE TRABAJO – Determina la secuencia y descripción de actividades adjuntas inherentes a todas y cada una de las actividades contractuales y de orden de cambio, así como el plan de acción y métodos para llegar a concluir alguna de las actividades enunciadas (presentar formato).

- C. REPORTE DE PRUEBAS – Donde va monitoreando el registro y condiciones de pruebas especificadas en consenso con la supervisión (presentar formato).
- D. REPORTE DEL TIEMPO – Para registrar la incidencia de inclemencias del tiempo lluvioso, brisa o nublado durante el periodo labora (presentar formato).
- E. REPORTE DE SEGUIMIENTO (CHECK-LIST) – Determina si se ha logrado las metas y comenta sobre los logros en función de la programación (presentar formato).
- F. REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD PERIÓDICO - Que se le va dando seguimiento a través de las anotaciones en Bitácora (presentar formato).

8. **PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD**

A. VIGILANCIA DE LAS OPERACIONES DEL SUBCONTRATISTA

Es la responsabilidad del Administrador del Sistema de Control de Calidad. Consiste en variaciones importantes que llamen su atención deben registrarse y ser transmitidas al subcontratista relacionado. El Administrador del Sistema de Control de Calidad tiene autoridad de actuar directamente con los representantes del o los subcontratistas en las actividades de rutina de control de calidad. Si la variación está relacionada a un lugar concreto o será cubierto por un procedimiento posterior, una resolución será hecha antes del asunto cubrir. Variaciones importantes serán seguidas diariamente, hasta la corrección de la variación mayor, la fecha corregida será señalada y por quien.

Hay un Administrador del Sistema de Control de Calidad de parte del CONTRATISTA con apoyo del Maestro General, el Ingeniero Residente del Proyecto del proyecto y la SEAPI.- La vigilancia de las operaciones del subcontratista es la responsabilidad del Administrador del Sistema de Control de Calidad, el tiene autoridad para actuar directamente con los representantes del subcontratista en actividades de rutina de control de calidad.

Se han tomado acciones enfocadas a que se cumplan los requerimientos de calidad especificados en los planos y especificaciones, verificar el cumplimiento de los estándares especificados en calidad de mano de obra y materiales.

Se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- a. Revisión de planos y especificaciones.
- b. Inspección del área de trabajo para asegurarse de que los trabajos preliminares han sido terminados con los requerimientos contractuales.
- c. Inspección física de las herramientas y el equipo a utilizar, para verificar si estos son los adecuados para realizar la actividad.
- d. Se han verificado los requerimientos de seguridad.
- e. Previo a que se desarrolle cualquier actividad, se le ha notificado al gerente de obra para que realice la inspección.
- f. Chequeo del control de calidad durante la ejecución de la obra.

Luego de adjudicado el contrato, el Contratista tendrá 10 días para presentar un cuadro con todas las actividades de obra, identificación de los actores que participarán en ella y

una lista detallada de las acciones necesarias para la elaboración correcta de dicha actividad (cumpliendo con la estructura que se ha presentado en esta sección).

B. ACEPTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN

Todo el trabajo de construcción debe de estar de acuerdo con los planos y especificaciones de contrato. Todas las reelaboraciones o cambios, los cuales cambian los planos de detalle existentes o especificaciones deben ser autorizados. Todo el trabajo de construcción será registrado en las anotaciones de bitácora o el reporte respectivo del Administrador de Control de Calidad. El trabajo encontrado de acuerdo a los planos y especificaciones también será señalado.- Si se encuentran variaciones, serán manejadas de acuerdo a los procedimientos de inspección de variaciones.

C. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE VARIACIONES

Aplicada como un sistema de inspección en donde todas las variaciones en calidad, mano de obra, materiales, equipo, suministros y/o desviaciones no autorizadas de los requerimientos en ingeniería en especificaciones pueden llamar la atención del personal responsable de la supervisión.

- a. Las variaciones serán registradas en la Bitácora del proyecto. Cada variación le será asignado un número por el Administrador de Control de calidad. Una declaración concisa localizando la variación y descripción de la variación será llenada por el Administrador del Sistema de Control de Calidad.
- b. Cuando el material, equipo, suministros o mano de obra que no concuerda con los planos y especificaciones del contrato del proyecto son rechazadas, el Administrador del Sistema de Control de Calidad rechazante iniciara un reporte de variaciones.
- c. Al revisar el reporte de variaciones, el Contratante o su representante, y el Administrador del Sistema de Control de Calidad examinara los artículos rechazados. Si en su opinión, cualquiera de los artículos rechazados puede ser reelaborado a una condición utilizable, el reporte de variación también lo registrara. Sin embargo, si en su opinión, el articulo no puede reelaborarse ya sea para una punto practico o económico, el articulo deberá ser descartado y registrarse en el reporte de variación en conclusión a ese efecto.
- d. Al término de la reelaboración de los artículos especificados para la reelaboración, el Administrador del Sistema de Control de Calidad será notificado y el re inspeccionara el artículo para su requerimiento original más la información de reelaboración en reporte de variación. Si se encontró aceptable, el reporte de variación deberá señalarlo. Desde este punto en adelante, el artículo será manejado en una manera normal. Sin embargo, si el artículo todavía no es aceptable para el Administrador del Sistema de Control de Calidad debido a la pobre mano de obra, etc., surgida de la reelaboración, trataremos este artículo como la primera vez rechazado y este será presentado para inspección solamente después de la reelaboración adicional.
- e. El reporte de variación será periódicamente revisado por el Supervisor con el Administrador del Sistema de Control de Calidad para formular una disposición en

cada lista de variaciones no corregidas. Ellos establecerán tablas de tiempos para resolución final de todas las variaciones.

D. PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA DE CONCRETO

Pruebas de campo de Concreto y preparación, manejo, curado y prueba de cilindros serán de acuerdo con los Estándares ASTM.

Además de los Estándares ASTM se seguirán:

- a. **C173-73** Contenido de aire de mezcla de concreto fresco por método Volumétrico
- b. **C470-73T** Moldes para formar cilindros de concreto de prueba verticalmente
- c. **C617-73** Tapando especies cilíndricas de concreto
- d. **C683-71T** Fuerza de concreto compreso y flexural bajo condiciones de campo
- e. Los cilindros de prueba permanecerán en el área donde son preparados por las primeras 24 horas protegidos apropiadamente como se establece adelante en la ASTM 31-69. Serán entonces transportados al laboratorio removidos del molde y sumergidos en un tanque saturado de agua hasta el tiempo de la prueba programada. El transporte del área de trabajo hasta el área de laboratorio en el lugar de trabajo será en cajas conteniendo arena húmeda o aserrín.

E. PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA DE REFUERZO DE ACERO CORRUGADO

Las barras de refuerzo corrugado deberán conformarse a una de las siguientes especificaciones:

- a. "Especificación para barras corrugadas y lisas de acero de lingote para refuerzo del concreto" (ASTM A615)
- b. "Especificación para barras corrugadas y lisas de acero de riel para refuerzo del concreto" Incluyendo el requerimiento suplementario S1. (ASTM A616 Incluyendo S1).
- c. "Especificación para barras corrugadas y lisas de acero de eje para refuerzo de concreto" (ASTM A617).
- d. "Especificación para barras corrugadas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto" (ASTM A706).

F. PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA DE MALLA SOLDADA

Las barras de refuerzo corrugado deberán conformarse a una de las siguientes especificaciones:

- a. La malla soldada de alambre liso para refuerzo del concreto deberá conformarse a "Especificación para mallas soldadas de alambre de acero, liso, para refuerzo del concreto" (ASTM A185).

G. CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES EN OBRAS ELÉCTRICAS

Todos los equipos y materiales y los procedimientos de trabajo para la instalación de los sistemas eléctricos cumplirán fielmente lo establecido en las leyes, normas, códigos y reglamentos vigentes de:

- a. La República de Honduras,
- b. La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (Reglamento de Extensión de Líneas, Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico),
- c. La Universidad Nacional Autónoma de Honduras-UNAH,
- d. El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC) en su última edición y,
- e. Las normas y recomendaciones detalladas explícitamente en las publicaciones del Instituto de Ingenieros Electricistas (IEEE) y en la EIA/TIA.
- f. Las normas y procedimientos establecidos en el NFPA.

9. ELEMENTOS DEFINIBLES DEL TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN

- A. En vista de que se tiene que definir los parámetros sobre los cuales se hará vigente este Plan de Control de Calidad para poder ajustarse a las indicaciones y procedimientos aquí determinados, se describirá el tipo y características originales del Proyecto;
 - a. Generalidades – CONSTRUCCIÓN, EDIFICIO RECTORÍA - ADMINISTRATIVO, CIUDAD UNIVERSITARIA.
 - b. Descripción de las actividades del proyecto - Las obras se realizaran sobre las partes de la edificación que se describen al detalle en las cantidades de obra del presupuesto del PROYECTO.
 - c. Actividades del Proyecto – En la Sección VIII Lista de Cantidades de obra del Proyecto se aplicara el Plan de Control de Calidad.

FIN DE SECCIÓN

SECCION 4: SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD EN EL TRABAJO

1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.

Esta sección se refiere a la obligación del Contratista de prever de la Seguridad e Higiene del trabajo de acuerdo a las leyes de la República de Honduras (*Reglamento General de medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, Acuerdo STSS-007-02 Publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 29,691 de fecha 25 enero de 2002. Prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución*) y a todas aquellas otras disposiciones que sobre el particular se dicten en el futuro.

En aquellos casos en que se determine que los requerimientos de seguridad no se están cumpliendo, la Supervisión tendrá muchas opciones para asegurar su cumplimiento y lograr una operación segura. Para situaciones de peligro en que se vea repentinamente amenazada la vida de un trabajador, se interrumpirá inmediatamente el trabajo en el área afectada por la violación de seguridad, hasta que esta sea corregida.

Cuando no se realicen las correcciones de situaciones de peligro serias, El contratante, podrá aplicar la multa correspondiente ó puede ordenar al Contratista despedir al personal encargado del Programa de Seguridad o al Ingeniero Residente del proyecto. La recurrencia crónica de serias violaciones de seguridad puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción.

2. GENERAL

- A. El Contratista elaborará un Programa de Seguridad y Requerimientos de Salud del trabajo definitivo, específicamente para este proyecto, para entregar previo a la orden de inicio.
- B. El Programa describirá las políticas y la organización que propone utilizar el Contratista para planificar, ejecutar, monitorear, controlar y documentar el cumplimiento con los requisitos de Seguridad e Higiene en el trabajo. En este documento, el Contratista describirá sus medios propuestos para satisfacer los objetivos de seguridad e higiene para cumplir con las leyes de la República y el manual de espacios físicos de la UNAH. El documento contendrá, como mínimo, los elementos básicos que se enlistan en el numeral 4 de esta sección, Elementos Básicos del Programa de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo.
- C. El documento será entregado al Contratante por medio de la Supervisión, en duplicado para su revisión. El Contratante o la Supervisión contará con 21 días calendario para rechazar, aceptar o hacer las observaciones correspondientes.
- D. El proceso de entrega, revisión y ajuste del documento continuará las veces que sea necesario hasta que el documento quede aceptado en su forma definitiva. El documento será entregado en formato de cuaderno de tres anillos, de manera que facilite su ampliación y actualización.
- E. La revisión del Programa de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista por parte del Supervisor, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras para cumplir con los objetivos técnicos

definidos en los documentos del Contrato. Tanto El Contratante como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista amplíe o modifique su Programa de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo, si a juicio del Supervisor, el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de seguridad e higiene definidos por las Leyes y los documentos del Contrato.

- F. Forma de Pago: El pago se hará por estimación, de acuerdo al porcentaje de Cumplimiento del Plan de Seguridad, Certificado por la Supervisión. Al no cumplirse el 100% del Cumplimiento del Plan de Seguridad a la fecha de la estimación, el valor que no es cumplido será retenido, constituyéndose como Multa por Incumplimiento, a la finalización del Contrato.

El documento del Programa de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista será utilizado por el Supervisor para facilitar la coordinación de las funciones de verificación y certificación con las funciones de planificación, ejecución y control de las obras del Contratista.

3. OBJETIVO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO DEL CONTRATISTA.

El objetivo del Programa de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista es el cumplimiento pleno de las Leyes de la República de Honduras (*Reglamento General de medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, Acuerdo STSS-007-02 Publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 29,691 de fecha 25 enero de 2002. Prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución*) de los objetivos de seguridad y requisitos de salud e higiene definidos en el Contrato y la documentación sistemática de los resultados obtenidos.

4. ELEMENTOS BÁSICOS DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO DEL CONTRATISTA.

El documento del Programa de Seguridad e Higiene del Trabajo incluirá, como mínimo y en base a lo requerido en las Leyes de la República de Honduras y el manual de espacios físicos de la UNAH, los siguientes elementos básicos (de existir diferencia significativa de dirección entre todos los documentos, el Supervisor será el encargado de definir el concepto final a poner en práctica):

- A. Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista
- B. Estructuras y Responsabilidades Organizativas
- C. Prevención de Accidentes
- D. Capacitación de los Trabajadores
- E. Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
- F. Servicio de Medicina/Primeros Auxilios
- G. Saneamiento
- H. Prevención de Incendios

- I. Limpieza de la Zona de Trabajo
- J. Pruebas de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
- K. Seguridad de la Zona del Trabajo
- L. Seguridad Personal de los Trabajadores del Contratista
- M. Control de Materiales Tóxicos
- N. Protección del Ambiente y el Público en General
- O. Identificación y Resolución de Disconformidades
- P. Documentación y Archivos

A. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL CONTRATISTA.

El Contratista hará una declaración formal de su política de seguridad, requisitos de salud e higiene del trabajo. La misma declarará que la política del Contratista es de ejecutar sus obras en conformidad absoluta con las Leyes de la República y los requisitos de esta sección. Declarará que no es política de la empresa exponer a sus trabajadores o al público al peligro como resultado de los trabajos que se realicen por este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en un lugar visible en cada Componente de Proyecto ó frente de trabajo

B. ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS.

- a. Toda la organización del Contratista será responsable por la implementación del Programa de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista.
- b. El documento contendrá una definición de la estructura de la organización e identificará a las personas que tengan funciones claves para la Supervisión de la seguridad e higiene del trabajo.
- c. El Contratista contará con personal suficiente para el cumplimiento de las funciones de instrucción de los trabajadores, control de equipos, control de materiales tóxicos y la Supervisión de la seguridad e higiene del trabajo. El Contratista deberá nombrar un ingeniero como el Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo. Este Representante asistirá a las reuniones de seguridad e higiene periódicas del Supervisor que servirán como guía para cumplimiento con los requisitos de seguridad e higiene del proyecto.
- d. El Representante del Contratista de Seguridad e Higiene tendrá la autoridad para:
 - i. Detener cualquier trabajo que represente un peligro para los trabajadores o el público
 - ii. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas de seguridad e higiene.

C. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

- a. El Contratista proveerá y mantendrá ambientes y procedimientos de trabajo que:
 - i. Salvaguardarán el personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados expuestos a las operaciones y actividades del Contratista
 - ii. Impedirán interrupciones de las operaciones del Gobierno o Municipalidades y retrasos en las fechas de terminación del proyecto
 - iii. Controlarán los costos de ejecución de este contrato.

- b. Para estos propósitos, el Contratista,
 - i. Proveerá barricadas de seguridad, rótulos y luces de señalización (El contratista está obligado a mantener señales permanentes, aprobadas por el Supervisor, tanto de día como de noche para indicar cualquier peligro o dificultad de tránsito); los letreros deberán cumplir con los siguientes requisitos:
 1. Se deberán colocar adecuadamente letreros, rótulos y avisos para advertir y prevenir la existencia de peligros, y para proporcionar instrucciones y direcciones a los trabajadores y al público.
 2. Los letreros, rótulos y avisos deberán estar visibles en todo momento, mientras exista el peligro o el problema, y se quitarán o se cubrirán cuando el peligro o el problema hayan desaparecido.
 3. Todos los empleados deberán estar informados del significado de los diversos letreros, rótulos y avisos que se usen en el lugar de trabajo y de las precauciones especiales requeridas; todos los empleados deberán saber que los letreros y rótulos indican peligro inmediato y deberán estar informados sobre las precauciones especiales que puedan requerirse.
 4. El tipo letrero o rótulo usado para una situación en particular deberá ser adecuado para el grado de peligro o la intención del mensaje.
 5. Los letreros, rótulos y etiquetas deberán estar colocados tan cerca como sea posible, de una manera segura, a los peligros a que se refieran; las etiquetas deberán estar adheridas por un medio efectivo (tal como alambre, cuerdas o adhesivos), para prevenir que se pierdan o sean removidos inadvertidamente.
 6. Los letreros deberán tener esquinas redondeadas o romas y deberán estar libres de orillas afiladas, astillas, o cualquier otra protuberancia con filo; las terminales de cabezas de pernos u otros dispositivos para asegurar los letreros deberán colocarse de modo que no constituyan un peligro. El letrero deberá estar redactado de modo que sea fácilmente legible, conciso y exacto; el letrero deberá contener suficiente información comprensible.
 7. Las áreas de construcción deberán estar señaladas con señales de tráfico que sean legibles en los puntos de peligro.
 8. Los letreros que se requiera sean visibles de noche deberán estar iluminados o reflectorizados.
 - ii. Cumplirá con los estándares de seguridad de la Secretaría del Trabajo;
 - iii. Se asegurará que se adoptarán cualesquier medidas adicionales que el Contratante determine como razonablemente necesarias.
- c. En el momento en que el Supervisor note de cualquier incumplimiento de estos requerimientos o de cualquier condición que represente un serio o inminente peligro para la salud o la seguridad pública o del personal, el Supervisor notificará verbalmente al Contratista, y le confirmará por escrito, que deberá iniciar

inmediatamente las acciones correctivas de la condición de violación de la seguridad.

- d. Esta notificación, cuando sea entregada o hecha del conocimiento del representante del contratista en el sitio del proyecto, será considerada suficiente notificación de la violación y una orden para que se realicen las acciones correctivas necesarias.
- e. Después de recibir la notificación el Contratista deberá tomar acción correctiva inmediatamente. Si el Contratista no toma o rehúsa realizar inmediatamente las acciones correctivas, el Supervisor podrá emitir una orden de paro total o parcial del trabajo hasta que se hayan realizado satisfactoriamente las acciones correctivas de la violación de seguridad.
- f. El Contratista no tendrá derecho a pago o extensión de tiempo alguna por una orden de paro del trabajo bajo las estipulaciones de esta cláusula.
- g. Antes de comenzar los trabajos de construcción, el Contratista deberá:
 - i. Proponer por escrito un plan para cumplir con las disposiciones de esta cláusula. El Plan incluirá un análisis de los peligros significativos para la vida, órganos vitales, miembros del cuerpo humano y propiedades, que son inherentes a los trabajos de ejecución del Contrato. Incluirá, además, un Plan para controlar estos peligros;
 - ii. Reunirse con representantes del Contratante y la Supervisión para discutir y desarrollar un mutuo entendimiento para la administración del Programa General de Seguridad.
- h. El Contratista deberá inspeccionar continuamente todos los trabajos, materiales, equipos y/o realizar encuestas para comprobar si existe cualquier condición que pueda representar un peligro y será responsable de tomar las medidas correctivas necesarias, durante el período de construcción, desde el inicio hasta la entrega de la obra.

D. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

- a. El Contratista realizará reuniones semanales para capacitar a los trabajadores en los métodos para proteger la salud y garantizar la seguridad según el Programa de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista previamente aprobado por el Supervisor.
- b. Después de cada reunión de seguridad, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión.
- c. El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevara a cabo la reunión, así como un programa de temas a tratar en dicha reunión.

E. PREVENCIÓN DEL USO DE DROGAS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS.

- a. El uso de drogas y bebidas alcohólicas es terminantemente prohibido dentro de las zonas de los trabajos. Lo cual significa que el Contratista deberá instruir un programa para evitar y detectar el uso de estas sustancias.

- b. Cualquier empleado del Contratista que se encuentre bajo la influencia de drogas o bebidas alcohólicas será suspendido del proyecto por un período no menor a un mes. La venta de drogas o bebidas alcohólicas o la verificación de uso por segunda vez será razón suficiente para despedir al empleado

F. SERVICIO DE MEDICINA / PRIMEROS AUXILIOS.

- a. El Contratista mantendrá en sus oficinas de campo medicamentos elementales para auxiliar en cualquier momento al personal que haya tenido algún accidente. Entre estos medicamentos están los siguientes: antisépticos, algodón, gasas, analgésicos, antitetánicos, sueros antiofídicos, etc.
- b. El contenido del botiquín de primeros auxilios deberá ser revisado por el Contratista previo a su utilización y, por lo menos, semanalmente cuando el trabajo esté en proceso, para asegurarse de reponer los artículos agotados. También, el Contratista implementará un plan de emergencia para la evacuación de empleados o heridos como consecuencia de los trabajos.
- c. Cada frente de trabajo debe contar con por lo menos una persona capacitada en primeros auxilios que se encargará de cualquier situación que requiera su ayuda.
- d. Es indispensable tener comunicación adecuada entre los frentes de trabajo y la sede principal del Contratista o directamente con algún servicio de auxilio para responder a la mayor brevedad durante una emergencia.

G. SANEAMIENTO.

- a. El Contratista suministrará a su personal las siguientes comodidades:
 - i. Agua para Beber
 - 1. Esta debe ser potable, de fuentes aprobadas por las autoridades de salud.
 - 2. Durante el clima caluroso se proporcionará agua potable fría.
 - 3. Los dispensadores portátiles deberán ser de tal diseño que garanticen condiciones higiénicas, deben tener capacidad de cerrarse y tener un grifo.
 - 4. Estarán claramente marcados en cuanto a su contenido y no serán utilizados para otros propósitos. Se deberá tener cuidado en evitar la contaminación entre el dispensador y el consumidor.
 - 5. Se prohibirá el uso de un vaso común.
 - ii. Servicios Sanitarios Portátiles.
 - 1. Cuando no exista alcantarillado sanitario, se proveerá de Servicios Sanitarios Portátiles, ubicados en sitios que no contaminen el ambiente, ni las aguas de corrientes o cuerpos de agua cercanos.
 - 2. Deberán ser y estar ubicados de tal manera que los ocupantes estén resguardados contra el clima y los objetos que puedan caer, todas las rendijas estarán selladas y las puertas ajustadas.
 - 3. Las puertas deberán tener cerrojos.
 - 4. La cantidad de Servicios Sanitarios Portátiles deberá proporcionarse de acuerdo a la cantidad de personal que tendrá el

Contratista en el sitio del proyecto y serán aprobadas por el Supervisor. Se tomará en cuenta la siguiente tabla para determinar su cantidad:

Número de Empleados	Instalaciones Mínimas
15 ó menos	Una
16 a 150	Una por cada 25 trabajadores
151 ó más	Una por cada 30 trabajadores

5. Planteles

En los planteles deberá evitarse el mal drenaje y el estancamiento de agua que se forma periódicamente, para evitar proliferaciones de vectores.

H. PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

- a. El Contratista mantendrá equipo apropiado para combatir incendios provocados por el trabajo.
- b. Se contará con los números de teléfono del servicio de Bomberos más cercano en cada frente de trabajo para usarse en caso de que el percance quede fuera de control con los equipos disponibles en el sitio de trabajo.
- c. Es indispensable la limpieza de la zona de trabajo y el uso correcto de sustancias combustibles, para evitar incendios.

I. LIMPIEZA DE LA ZONA DEL TRABAJO.

- a. El Contratista deberá mantener las zonas de trabajo despejadas de basura, materiales de construcción, herramientas, materiales nocivos o tóxicos, etc. con el fin de evitar accidentes, controlar el saneamiento ambiental, evitar enfermedades, evitar incendios y evitar perjuicios al público.
- b. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista deberá inspeccionar cada frente de trabajo frecuentemente para asegurar que el sitio se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza y saneamiento. Asimismo, se destaca el control adecuado del polvo tanto para el bien de los trabajadores y como así también para el público en general.

J. PRUEBAS DE EQUIPO, MAQUINARIA E INSTALACIONES TEMPORALES.

- a. Todo el equipo, maquinaria e instalaciones temporales de construcción deberá mantenerse en condiciones óptimas para su operación segura.
- b. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias para comprobar que cada equipo, máquina o instalación temporal que llegue al trabajo cumpla con todos los requisitos de seguridad e higiene del trabajo.
- c. Todo equipo, máquina o instalación temporal que no cumpla con los requisitos de seguridad e higiene deberá ser removido inmediatamente de la zona de trabajo.

K. SEGURIDAD DE LA ZONA DEL TRABAJO.

El Contratista es el responsable único por la seguridad de las zonas del trabajo. Por lo tanto, el Contratista deberá proveer alambrados de seguridad, agentes de seguridad, iluminación nocturna y cualquier otra medida necesaria para controlar el acceso de gente extraña a las zonas del trabajo.

L. SEGURIDAD PERSONAL DE LOS TRABAJADORES DEL CONTRATISTA.

- a. El Contratista es responsable por el suministro de todos los útiles de protección personal que requieran los trabajadores bajo su dirección y bajo la dirección de sus subcontratistas. Elementos básicos de protección personal que deberá suministrar el Contratista son:
 - i. Cascos de Seguridad
 - ii. Anteojos de Seguridad
 - iii. Guantes de Trabajo
 - iv. Chalecos Reflectivos
 - v. Tapones para los Oídos
 - vi. Impermeables
 - vii. Botas de Hule
 - viii. Cinturón de Seguridad

- b. Cualquier otro ítem de protección personal que se requiera para trabajos especiales, tales como soldadura, cortes de hierro, trabajos en áreas confinados, etc., deberá ser suministrado por el Contratista a los trabajadores. El hecho de suministrar un ítem de seguridad personal a un trabajador significa que el Contratista ha enseñado al trabajador la manera correcta de usar el aparato y el riesgo personal que implica el trabajo que se realizará. Además, el Contratista es responsable por el suministro y mantenimiento de protección personal en forma de equipamiento y construcción temporal, tales como:
 - i. Escaleras
 - ii. Conos Reflectivos
 - iii. Señales Viales
 - iv. Pasamanos
 - v. Barreras
 - vi. Redes
 - vii. Andamios
 - viii. Protección en Zanjas contra Derrumbes

- c. Todos los útiles de seguridad personal deben de cumplir con los requisitos mínimos establecidos por las Leyes de la República de Honduras y con el sentido común aplicable a cada caso especial que se presente durante la ejecución de las obras.

- d. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista deberá tener la autoridad de ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de protección personal que se presente en el trabajo o suspender el trabajo hasta que la deficiencia esté corregida.

M. CONTROL DE MATERIALES TÓXICOS

- a. El Contratista debe mantener una lista de todos los materiales tóxicos que se utilicen en la ejecución de los trabajos. Deberá tener en su archivo las instrucciones del uso de cualquier producto tóxico o combustible y deberá capacitar a los trabajadores que utilizarán el producto en el manejo correcto y el riesgo personal del mismo antes de comenzar el trabajo.

H. PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y EL PÚBLICO EN GENERAL.

- a. El Contratista deberá trabajar en todo momento en forma de resguardar la protección ambiental y el público en general.
- b. Todos los trabajos se realizarán de acuerdo a lo establecido en el numeral 4 de este documento.
- c. El Contratista es el único responsable de coordinar los trabajos con los organismos públicos y privados que estén afectados por los trabajos.

I. IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE DISCONFORMIDADES.

- a. Cuando el Programa de Seguridad e Higiene del Trabajo identifique materiales, equipos o trabajos inseguros, hará la gestión correspondiente para que dichos defectos sean rectificadas en forma inmediata.
- b. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista tendrá la autoridad de parar cualquier obra que se esté desarrollando en forma que determine un peligro para el trabajador o el público.
- c. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista elaborará informes de sus inspecciones diarias que incluirán informes especiales sobre cualquier accidente de trabajo que se pueda producir. Estos informes deben ser entregados al Supervisor no más que 48 horas después de la inspección o accidente, explicando cualquier deficiencia y la acción tomada para corregir la deficiencia. Caso contrario, el Supervisor hará un informe sobre la deficiencia observada y tomará acción apropiada para aplicar las multas establecidas por este pliego y/o por las Leyes de la República de Honduras.

H. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS.

- a. El Contratista responderá por el Reporte Diario y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la seguridad e higiene del trabajo.
- b. Los Reportes Diarios u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados o autenticados y fechados por el individuo responsable del Programa de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo.
- c. El Contratista establecerá y mantendrá un índice para identificar y facilitar la recuperación de documentos específicos. Cada mes, el Contratista enviará una copia del índice actualizado al Supervisor para su información.
- d. El Archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:

- i. Los informes diarios del Administrador del Programa de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista.
- ii. Informes de Accidentes
- iii. Instrucciones para Materiales Tóxicos y Combustibles
- iv. Inspecciones y pruebas realizadas de la maquinaria, equipo, etc.
- v. Informes de las reuniones semanales de capacitación de los trabajadores
- vi. Lista del equipo de protección personal entregado a cada trabajador
- vii. Fotografías necesarias para documentar accidentes u otros casos de seguridad personal
- viii. Una copia actualizada del Programa de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista
- ix. Una copia de las Leyes de la República de Honduras que corresponden a la seguridad, higiene, salud, etc. del trabajo.
- x. Diseños de toda construcción temporal elaborados por un Ingeniero Colegiado inscrito en los Colegios Profesionales de la República de Honduras.

A continuación se presentan las especificaciones y requerimientos mínimos sobre medidas de seguridad y prevención de accidentes:

Programa de Seguridad Ocupacional y Tráfico en la Construcción			
Equipo de Protección Personal -EPP-			
No.	Materiales/ Método	Unidades	Descripción / Utilidad
1	Carnet de Registro.	Unidad	Identificación del personal de la obra y control de acceso al proyecto.
2	Cascos.	Unidad	Protección frente a caídas de objetos.
3	Chalecos Reflectivos.	Unidad	Identificación y control del personal de campo.
4	Lentes/ Careta Facial.	Unidad	Protección contra Proyectiles u objetos, para el personal de campo.
5	Tapones Auditivos.	Unidad	Disminución del riesgo de pérdida de auditiva del trabajador.
6	Mascarilla contra polvo y químicos.	Unidad	Reducción de riesgo a padecimientos de enfermedades respiratorias por exposición al polvo o productos químicos.
7	Guantes de Protección.	Unidad	Protección para evitar laceraciones, heridas o cortaduras en las manos del personal.
8	Calzado de Seguridad y Botas de Trabajo.	Unidad	Protección ante golpes y humedad.
9	Impermeables de Trabajo.	Unidad	Protección del personal en tiempos de invierno.

Equipo Para Trabajo en Alturas			
No.	Materiales/ Método	Unidades	Descripción / Utilidad
1	Arnés con línea de vida (Eslinga).	Unidad	Para trabajos de más de 2 metros de altura obligatorio el uso de arnés de seguridad.
2	Cables y Accesorios para línea de vida.	Global	Cable acerado para que el empleado tenga un punto fijo en donde sujetarse y evitar el riesgo de caída.
3	Lazos y eslingas manejo de carga vertical	Global	Para la manipulación de cargas suspendidas.
4	Juego de Andamios- escaleras armables- puntos Accesos.	Mensual	Para acceder de forma segura de un nivel a otro.
5	Escaleras Metálicas Extensibles.	Unidad	Para realizar trabajos en excavaciones y en lugares de riesgo de caída

Señalización y Delimitación			
Nº	Materiales/Método	Unidades	Descripción
1	Rótulos y Señales.	Unidad	Rotulación de: Advertencia, Prohibición, Salvamiento y Obligatoriedad.
2	Barandas de Protección.	Metro Lineal	Instalar las barandas de protección en lugares donde exista el riesgo de caída en una altura de mas de 10 metros de altura.
3	Mallas Plastificadas.	Unidad	Delimitación de zonas de riesgo de caída .
4	Cintas de precaución.	Unidad	Delimitación de zanjas o excavaciones.
5	Conos de precaución.	Unidad	Restricción del paso para advertir un peligro en la obra.
6	Banderolas para trafico reflectivas.	Unidad	Implementación de los mismos durante la ejecución de los trabajos fuera del proyecto, siempre que sea necesario el uso de banderilleros en la obra.
Prevención Contra Incendios y Ruta de Evacuación			
Nº	Materiales/Método	Unidades	Descripción
1	Extintores	Unidad	Prevención de un siniestro en la obra. El contratista debe contar con un extintor de polvo químico seco ABC en cada punto en el que se vaya a iniciar un trabajo riesgo de incendio.
2	Recarga de Extintores	Unidad	Luego de ser utilizados o luego de la fecha de vencimiento, proceder a recargarlos inmediatamente.
3	Salidas de Evacuación	Global	Definición de todas las rutas de evacuación que sean necesarias en caso de una emergencia. Ubicarlas en las bodegas del contratista, en el proyecto en las oficinas de campo, etc.

Equipo de Salvamento e Higiene			
No.	Materiales/Método	Unidades	Descripción
1	Botiquín y Medicina de Primeros Auxilios.	Unidad	Instalación de botiquines con provisiones básicas para atender accidentes menores en el plantel. Así mismo en los frentes de trabajo, los capataces deberán tener acceso a un botiquín portátil.
2	Seguro de Responsabilidad Civil.	Mensual	Se refiere a un seguro del tipo "Todo riesgo para la Construcción", el cual cubre daños a terceros, equipo, mobiliario, entre otros.
3	Seguro de Accidentes Personales	Mensual	Este deberá ser para el personal empleado directo o indirecto del contratista, este deberá considerar la contratación de seguros complementarios como ser: servicios de ambulancia, etc.
4	Afiliación del personal de la obra al IHSS.	Mensual	El contratista deberá tener a todo su personal inscrito en el IHSS, esto por ley del estado.
5	Agua Potable para Consumo Humano.	Global	El contratista debe asegurar el suministro de agua potable embotellada para sus empleados.
6	Servicios Sanitarios Portátiles.	Mensual	Proporcionar Servicios Sanitarios portátiles en proporción adecuada para la cantidad de empleados en la obra, según cuadro en inciso G Saneamiento de esta sección.
7	Duchas y Vestidores.	Global	Proveer duchas y vestidores para los empleados en base a la siguiente relación: vestidores: 1 por cada 10 empleados. Duchas: 1 por cada 15 empleados.
8	Comedor/Glorieta.	Global	Destinar un sitio dentro de la obra para ser utilizado como comedor general, para la prestación de servicios de alimentación higiénicos. El costo de los alimentos corre por cuenta del empleado.
9	Estación, recipientes y equipamiento para servidor de agua.	Unidad	Instalar un tanque de almacenamiento de agua para la utilización de limpieza y aseo de la obra.

Misceláneos			
No.	Materiales/Método	Unidades	Descripción
1	Manejo de productos Químicos.	Global	Emplear la hoja de seguridad del producto químico (MSDS), para en caso de ingestión o contacto físico saber como actuar.
2	Manejo de productos explosivos.	Global	
3	Revisión de Equipo y Maquinaria Pesada.	Mensual	Revisión mensual de toda la maquinaria de la obra, como ser: muletas, compactadoras bailarinas, vibrador de concreto, pulidoras, sierra, roto martillo, etc., así como volquetas, excavadoras, tractores, etc.
4	Revisión de equipo de seguridad ocupacional.	Mensual	Revisión de arneses, eslingas, líneas o punto de anclaje (Cable Acerado) y equipo de Protección Personal; general si se observa un daño.
5	Charlas de Seguridad Ocupacional a personal de la Obra.	Semanal	El contratista cada semana tendrá que dar al personal de la obra capacitaciones sobre los riesgos que se identifiquen en la obra y las actividades que estén desarrollando en sitio.

Trabajos con Riesgo Eléctrico			
No.	Materiales/Método	Unidades	Descripción
1	Instalaciones Eléctricas Provisionales	Mensual	El responsable de la obra debe revisar periódicamente las instalaciones eléctricas provisionales, con objeto de mantenerlas en condiciones que no representen riesgos.
2	Trabajos en Líneas Eléctricas	Global	El trabajador debe de cerciorarse de que los interruptores se encuentren des-energizados, además deberá comprobarse que las válvulas, conexiones, tuberías, etc., se encuentren en buen estado mecánico y en las posiciones correctas, para evitar un accidente.
3	Extensiones, herramientas y paneles de control	Mensual	No se permitirá extensiones con empalmes, herramientas eléctricas defectuosas y los paneles de control nunca deberá estar a la intemperie.

Sanciones Por Incumplimiento			
No.	Materiales/Método	Unidad	Descripción
1	Incidente/Accidente leve	Infracción	Aplicadas a las disposiciones previstas en el
2	Accidente con Lesión	Infracción	Código del Trabajo y sus reglamentos, que pueden
3	Accidente Grave	Infracción	establecerse como Amonestaciones, Multas ó Suspensión

Nota: Se deberán además seguir las normativas vigentes requeridas por la Secretaría de Salud, Secretaría de Trabajo y Seguridad Social y por la Alcaldía Municipal del Distrito Central que apliquen al proyecto específico.

FIN DE SECCIÓN

SECCION 5: GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Esta sección se refiere a la obligación del Contratista de prever todas las acciones conducentes al manejo ambiental del proyecto, mediante la cual se organizan actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con la finalidad de lograr una adecuada ejecución del mismo, previniendo o mitigando los problemas ambientales de acuerdo a las leyes de la República de Honduras en relación a la Legislación Ambiental vigente (*Acuerdo No.058 Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios, Acuerdo No. 084 Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 378-2001 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos, Decreto No. 104-93 Ley General del Ambiente, Acuerdo No. 0094 Reglamento General de Salud Ambiental*).

En aquellos casos en que se determine que no se esté cumpliendo la implementación de las medidas de mitigación, la Supervisión tendrá muchas opciones para asegurar su cumplimiento y lograr una operación segura.

Cuando no se realicen las correcciones de situaciones de peligro serias, El contratante, podrá aplicar la multa correspondiente ó puede ordenar al Contratista despedir al personal encargado de la Gestión Ambiental o al Ingeniero Residente del proyecto. La recurrencia crónica de serias violaciones del Plan de Gestión Ambiental puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción.

2. GENERAL

- A. El Contratista elaborará un **Plan de Gestión Ambiental (PGA)** siguiendo los lineamientos básicos que se presentan a continuación, dicho documento debe realizarse en base a la Guía Ambiental de Construcción de la Unidad de Gestión Ambiental de la Alcaldía Municipal del Distrito Central y la legislación nacional vigente, este documento deberá presentarse una vez adjudicado el proyecto previo a la Orden de Inicio.
- B. El Plan de Gestión Ambiental es un documento que describe los procedimientos para la ejecución de la *Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de SERNA*, programando la realización de las actividades enlazadas al cronograma de construcción del proyecto, asignando recursos para su implementación, donde sus partes principales deben incluir los lineamientos básicos que se enlistan en el numeral 3 de esta sección, Lineamientos Básicos del Plan de Gestión Ambiental.
- C. El documento será entregado al Contratante por medio de la Supervisión, en duplicado para su revisión. El Contratante o la Supervisión contará con 21 días calendario para rechazar, aceptar o hacer las observaciones correspondientes.

- D. El proceso de entrega, revisión y ajuste del documento continuará las veces que sea necesario hasta que el documento quede aceptado en su forma definitiva. El documento será entregado en formato de cuaderno de tres anillos, de manera que facilite su ampliación y actualización.
- E. La revisión del Plan de Gestión Ambiental del Contratista por parte del Supervisor, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras para cumplir con los objetivos técnicos definidos en los documentos del Contrato.
- F. Forma de Pago: El pago se hará por estimación, de acuerdo al porcentaje de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, Certificado por la Supervisión. Al no cumplirse el 100% del Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental a la fecha de la estimación, el valor que no es cumplido será retenido, constituyéndose como Multa por Incumplimiento, a la finalización del Contrato.

Tanto El Contratante como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista amplíe o modifique su Plan de Gestión Ambiental, si a juicio del Supervisor, el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de Mitigación Ambiental definidos por las Leyes y los documentos del Contrato.

El documento del Plan de Gestión Ambiental del Contratista será utilizado por el Supervisor para facilitar la coordinación de las funciones de verificación y certificación con las funciones de planificación, ejecución y control de las obras del Contratista.

3. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO (PGA)

El documento del Plan de Gestión Ambiental (PGA) incluye una breve descripción del proyecto y su localización; los objetivos del PGA; identificación, caracterización y valoración de los principales impactos identificados; medidas de mitigación propuestas y duración en la implementación; Planes de Manejo, entre ellos: Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios, Plan de Manejo de Desechos Sólidos tóxicos y peligrosos, Plan de Manejo de Desechos Líquidos, Plan de Seguridad, Salud e Higiene (Solicitado en la Sección 04 Seguridad y requerimientos de Salud en el Trabajo, Plan de Control de Tráfico, Operación y Mantenimiento del Equipo y Maquinaria, Planes de emergencia y contingencia;

Programas de ejecución de las acciones de los Planes arriba propuestos y responsable directo y Presupuesto o partida económica que se incorporará al PGA.

A continuación en la siguiente tabla se describe en detalle el contenido del documento del Plan de Gestión Ambiental (PGA).

No.	TEMA	DESCRIPCIÓN
1	INDICE	Presentar el contenido o índice completo de: temas, planos, cuadros, figuras, mapas, anexos y otros temas desarrollados, señalando números de página contenido.
2	INFORMACIÓN GENERAL	
2.1	Información sobre el responsable en el sitio del PGA	Incluir el perfil del profesional responsable de elaborar el Plan de Gestión Ambiental y su responsabilidad directa en campo.
2.2	Identificación de normas y legislación a cumplir	Identificar toda la normativa existente y vigente, que se relaciona con el tema y que deberá cumplirse
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Incluye una breve descripción de las actividades a realizar durante la etapa de construcción del proyecto: indicando fases y actividades de cada fase, indicando el tiempo de ejecución de las mismas.
3.1	Área del proyecto y área de influencia	Definir físicamente a través de un plano a escala adecuada el área de construcción de cada etapa del proyecto, obra o actividad (AP), especificando el área de influencia (tomar como referencia entre 500 a 1000 m alrededor del mismo, especificando las áreas de circulación, deposito de materiales, estacionamiento de equipo, construcciones provisionales, talleres, bodegas, cafeterías, servicios higiénicos, etc.
3.2	Limpieza Final y cierre de obras.	Listar las principales actividades para la Limpieza Final y cierre de las actividades del proyecto.
3.2.1	Flujograma de actividades	Elaborar un flujograma con todas las actividades a realizar en cada una de las fases de desarrollo del proyecto, obra o actividad.
3.3	Infraestructura a desarrollar (descripción básica)	Detallar toda la infraestructura a construir en cada fase del proyecto y el área que ocupará la misma. (Utilizar sistema métrico decimal).
3.4	Equipo y maquinaria	Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo, listado de la maquinaria y equipo a utilizar en cada una de las fases del proyecto (construcción y cierre), así como el tiempo que será utilizado por día.
3.5	Mano de obra en construcción	Presentar un estimado de la generación de empleo directo por especialidades, así como la procedencia, en caso de no contar con suficiente mano de obra local. Incluir copia del Reglamento

		Interno de Trabajo.
3.6	Disposición de desechos sólidos en las etapas de construcción y cierre.	Indicar un estimado de la cantidad, características y calidad esperada de los desechos sólidos, Plan de manejo y disposición final. Incluir cantidades estimadas de materiales reciclables y/o reusables, incluyendo métodos y lugar donde serán procesados.
3.7	Descripción de los desechos líquidos generados en las fases de construcción, y abandono.	Indicar un estimado de la cantidad, características y calidad esperada de los desechos líquidos, Plan de manejo y disposición final. Incluir cantidades estimadas de los mismos, métodos y lugar donde serán procesados.
4	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	Aplicar una metodología convencional que confronte las actividades impactantes del proyecto, obra o actividad, con respecto a los Factores Ambientales que podrían ser afectados, identificando, caracterizando y valorado los impactos más relevantes que se puedan dar en las diferentes etapas del proyecto (construcción y cierre).
4.1	Emisiones al Aire, Ruido y Vibraciones	Identificar, caracterizar y valorar variables ambientales en relación a la calidad del aire, nivel de ruidos y vibraciones producidas en el área del proyecto, obra o actividad y en el área de influencia, respecto a la Ciudad Universitaria.
4.2	Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos.	Identificar, caracterizar y valorar variables ambientales en relación a cantidad y calidad, de los desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos si existen, Plan de manejo y disposición final. Incluir cantidades estimadas de materiales reciclables y/o reusables.
4.3	Producción de aguas pluviales, aguas residuales domésticas e industriales.	Identificar, caracterizar y valorar los impactos en las variables ambientales en relación a: a) la calidad de las aguas residuales y pluviales, b) sistemas de drenaje de aguas servidas y pluviales, c) Plan de manejo y disposición final de las mismas.
4.4	Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción.	Presentar un listado completo de la materia prima de procesos productivos y materiales de construcción a utilizar, indicando cantidades producidas por mes, así como la forma de distribución, almacenamiento y transporte de las mismas.
4.5	Referente a las amenazas naturales	Indicar las generalidades de la actividad sísmica, deslizamientos, desprendimientos, derrumbes, etc. Indicar la susceptibilidad del área a otros fenómenos de erosión, vulnerabilidad de las zonas susceptibles a las inundaciones, huracanes u otros. Un Plan de Contingencias o Emergencia deberá ser presentado.

4.6	En relación con el suelo y las aguas subterráneas	Identificar, caracterizar y valorar todos los impactos ambientales relacionados con el suelo y agua superficial y subterránea que puedan ser afectados por el proyecto, obra o actividad, en sus diferentes etapas de desarrollo.
4.7	En relación con la biodiversidad local y áreas protegidas	Identificar, caracterizar y valorar los impactos sobre las variables ambientales correspondiente a la biodiversidad y que puedan ser afectados por el proyecto, obra, o actividad, en sus diferentes etapas de desarrollo, tanto en el área del proyecto, como en el área de influencia directa. (Sitios de Bancos de Préstamo y Depósito de Materiales).
4.8	Respecto al medio socioeconómico y cultural en área del proyecto y comunidades vecinas	Identificar, caracterizar y valorar los impactos sobre las variables correspondiente a los aspectos sociales, económicos y culturales del área del proyecto y área de influencia y que puedan ser afectados por el proyecto, obra o actividad, en sus diferentes etapas de desarrollo
4.9	Aspectos de paisaje	Identificar, caracterizar y valorar los impactos sobre las variables ambientales correspondiente a aspectos de paisaje y que puedan ser afectados por el proyecto, obra o actividad, en sus diferentes etapas de desarrollo
5	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS	Elaborar un resumen, indicando todos los impactos ambientales que producirá el proyecto, en el área de estudio y en el área de influencia, en sus diferentes fases de desarrollo. Explicar claramente el resultado de la valoración de la importancia del impacto ambiental, incluyendo aquellos impactos que generan efectos acumulativos. Hacer una comparación de la calificación de los impactos ambientales, en particular el balance entre los impactos negativos y positivos; y resumir cuáles son los impactos más importantes que producirá el proyecto.
5.1	Valoración de impactos ambientales identificados	Aplicar una metodología convencional de valoración de impactos que confronte las actividades impactantes del proyecto, obra o actividad, con las variables ambientales. (atmósfera, suelo, agua, biodiversidad, desechos sólidos, desechos líquidos, socioeconómico, cultural, paisajístico)
6	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Proponer las medidas de mitigación para cada variable ambiental con impactos identificados. (Ver medidas de mitigación que se incluyen en el numeral 4 de esta sección. Adjuntar diseños conceptuales de las obras propuestas en las medidas de

		mitigación)
6.1	Actividades para cumplir cada medida de mitigación.	Presentar un cuadro resumen de las actividades a cumplir para cada medida de mitigación establecidos a través del análisis del impacto y de riesgo ambiental.
6.2	Ejecutor y responsables de la aplicación de las medidas de mitigación	Indicar el o los responsables de hacer efectiva la medida de mitigación para cada variable impactada, y la ubicación y duración del mismo.
7	PLANES DE MANEJO ESPECÍFICOS	
7.1	Plan de Manejo de Desechos Sólidos Ordinarios	Describir detalladamente, las acciones que se desarrollarán para la clasificación, el manejo y disposición final de los desechos sólidos ordinarios. Indicando puntos de acopio, frecuencia de traslado a lugar autorizado por la Municipalidad, forma de traslado y responsable de la actividad.
7.2	Plan de Manejo de Desechos Sólidos tóxicos y peligrosos	Describir detalladamente, las acciones que se desarrollarán para la clasificación, el manejo y disposición final de los desechos sólidos tóxicos y peligrosos. Indicando puntos de acopio, frecuencia de traslado a lugar autorizado por la Municipalidad, forma de traslado y responsable de la actividad.
7.3	Plan de Manejo de Desechos Líquidos	Describir detalladamente las acciones que se desarrollarán para el manejo y disposición final de los desechos líquidos, (aguas residuales, aguas industriales).
7.4	Programa de Seguridad, Salud e Higiene.	Describir detalladamente las acciones y actividades en el sitio de las obras que garanticen la prevención de accidentes, la higiene, limpieza, señalización, rotulación y la prohibición de ingreso de personas extrañas al proyecto. Identificar la utilización oportuna de los Dispositivos de Protección Social y del Personal, Identificación del personal, Conformación del Comité de Salud, Seguridad e Higiene, Programas de inducción, Implementación, Incentivos y Sanciones.(Ver Sección 04 de estas especificaciones técnicas)
7.5	Plan de Control de Trafico, Operación y Mantenimiento del Equipo y Maquinaria.	Describir detalladamente las acciones que se desarrollarán para el manejo y control de tráfico vial, tanto de los usuarios, como del Equipo y Maquinaria propio del Proyecto. Establecer la frecuencia del mantenimiento y operación del Equipo y Maquinaria, asignándole responsable de cada actividad.

7.6	Planes de emergencia y contingencia	Presentar medidas a tomar como contingencia o contención en situaciones de emergencia derivadas del desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad, y/o situaciones de desastres naturales, en el caso que las actividades representen peligro para el medio ambiente o poblados cercanos, así como los que sean susceptibles a las amenazas naturales. (Planes contra riesgo por sismo, explosión, incendio, inundación o cualquier otra eventualidad.)
7.7	Monitoreo y evaluación interna de implementación del PGA y de los planes de manejo	Describir las actividades que se llevaran a cabo para monitorear y evaluar internamente la implementación del PGA y los planes específicos.
7.8	Cronograma de implementación y evaluación	Elaborar un cronograma en donde se indica los períodos que se utilizarán para implementar cada medida de mitigación y para su evaluación.
7.9	Presupuesto	Partida que se incorporará a la gestión del PGA, que incluya el costo de implementación y desarrollo de cada uno de los programas de ejecución de las acciones para los Planes arriba propuestos, con la asignación de los responsables directos por especialidad.

A. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA.

El Contratista hará una declaración formal de su Política Ambiental. La misma declarará que la política del Contratista es de ejecutar sus obras en conformidad absoluta con las Leyes de la República y los requisitos de esta sección. Declarará que no es política de la empresa realizar actividades que perjudiquen al medio ambiente como resultado de los trabajos que se realicen por este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en un lugar visible en cada Componente de Proyecto ó frente de trabajo

B. ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS.

- a. Toda la organización del Contratista será responsable por la implementación del Plan de Gestión Ambiental del Contratista.

- b. El documento contendrá una definición de la estructura de la organización e identificará a las personas que tengan funciones claves para la implementación del Plan de Gestión Ambiental.
- c. El Contratista contará con personal suficiente para el cumplimiento de las funciones de instrucción de los trabajadores, control y monitoreo de los planes de manejo. El Contratista deberá nombrar un ingeniero como el Representante de la Gestión Ambiental del Proyecto. Este Representante asistirá a las reuniones de gestión ambiental periódicas del Supervisor que servirán como guía para cumplimiento con los requisitos ambientales del proyecto.
- d. El Representante del Contratista de Gestión Ambiental tendrá la autoridad para:
 - i. Detener cualquier trabajo que represente una amenaza para la conservación del medio ambiente.
 - ii. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas ambientales.

C. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

- a. El Contratista realizará reuniones semanales para capacitar a los trabajadores en las actividades que se llevaran a cabo para monitorear y evaluar internamente la implementación del PGA y los planes específicos.
- b. Después de cada reunión, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión.
- c. El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevara a cabo la reunión, así como un programa de temas a tratar en dicha reunión.

D. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS.

- a. El Contratista responderá por el Reporte Diario y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la gestión ambiental del proyecto.
- b. Los Reportes Diarios u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados o autenticados y fechados por el individuo responsable de la Gestión Ambiental del proyecto.
- c. El Contratista establecerá y mantendrá un índice para identificar y facilitar la recuperación de documentos específicos. Cada mes, el Contratista enviará una copia del índice actualizado al Supervisor para su información.
- d. El Archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:

- i. Los informes diarios del responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto del Contratista.
- ii. Informes de cumplimiento de los Planes específicos
- iii. Informes de las reuniones semanales de capacitación de los trabajadores
- iv. Fotografías necesarias para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registro.
- v. Una copia actualizada del Cronograma de implementación y evaluación del Plan de Gestión Ambiental del Contratista
- vi. Diseños de toda construcción temporal elaborados por un Ingeniero Colegiado inscrito en los Colegios Profesionales de la República de Honduras.

A continuación se presentan las especificaciones y requerimientos mínimos sobre la gestión ambiental en actividades de la construcción:

Programa de Gestión Ambiental En Actividades de la Construcción			
No.	Materiales/ Método	Unidades	Descripción / Utilidad
1	Recipientes de basura	Unidad	Recolección de desechos provenientes de la Obra.
2	Sistemas de protección contra erosión	Global	Protección de taludes, cobertura vegetal y canalización de aguas lluvias para evitar derrumbes.
3	Sistemas de protección contra ruido	Global	Barrera de lamina OSB para evitar la transferencia de ruido en los límites Sur y Oeste del proyecto
4	Sistemas de protección contra la suspensión de partículas en el aire	Global	Red de protección de andamios y polvo cubriendo la altura y los límites del proyecto
4	Disposición de basura	Mensual	Traslado del material resultante de la construcción a un lugar específico (Botadero)
5	Disposición de Aceites-grasas y equipo	Mensual	Manejo de los desperdicios provocados por mantenimiento de equipo pesado, producción de cafetería, etc...
6	Trasporte para reciclaje de acero sobrante	Mensual	Tener un lugar para almacenaje del acero sobrante y el traslado del mismo fuera del proyecto.
7	Trasporte para madera sobrante	Mensual	Tener un lugar para el almacenaje de madera sobrante dentro del proyecto. Traslado de mismo material fuera del proyecto.
8	Trasporte para desechos resultantes de la construcción	Mensual	Manejo adecuado de todos los desperdicios de la construcción: Concreto, varillas, etc...
9	Rótulos	Unidad	Señalización correspondiente al medio ambiente.
10	Equipo menor de limpieza.	Mensual	Herramientas de mano para la limpieza general del proyecto.

Nota: Se deberán además seguir las normativas vigentes requeridas por la Secretaría de Salud, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente y por la Alcaldía Municipal del Distrito Central que apliquen al proyecto específico.

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTALES

En este apartado se exponen las medidas recomendadas al contratista para mitigar los impactos ambientales negativos generales del proyecto, teniendo en cuenta las acciones o actividades impactantes que producen o generan efectos sobre el medio natural y antrópico. Estas medidas también deben ser incorporadas en el Plan de Gestión Ambiental (PGA) del proyecto.

ASPECTO	MEDIDAS SUGERIDAS
<i>Obras Preliminares</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tener conocimiento de la normativa ambiental y de seguridad y esmerarse en su cumplimiento en la solicitud de permisos y licencias municipales. • Informar a los trabajadores del programa las medidas de mitigación e incentivar su cumplimiento. • Controlar los consumos de agua y energía eléctrica en las instalaciones. • Contar con personal especializado en las tecnologías a aplicar y capacitado para la realización de instalaciones y montajes de manera que garantice su durabilidad y buen funcionamiento. • Disponer de contenedores de residuos necesarios para facilitar la gestión de los mismos. • Tener un protocolo de acción para situaciones de derrames de sustancias peligrosas. • Reducir al máximo la ocupación de terreno por los acopios de materiales. • Evitar la ocupación de zonas ambientales valiosas.
<i>Almacenaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un croquis de almacenamiento. • Colocar los materiales de forma que se vean las etiquetas, con especial cuidado con los productos peligrosos. • Gestionar los productos almacenados para evitar la generación de residuos por caducidad.
<i>Materiales, Productos y Equipo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar los materiales y productos reciclados y reciclables. • Convenir con los proveedores la disminución de envases y la devolución de materiales sobrantes y embalajes con lo que se reducirán los residuos y se favorecerá la reutilización. • Elegir la maquinaria y equipos adecuados para cada trabajo, con bajos niveles de ruido y emisión de gases. • Conocer el significado de los símbolos y pictogramas de riesgo impresos en las etiquetas y atender las recomendaciones de uso dadas por los fabricantes. • Considerar peligrosa la aplicación de: productos de soldadura; másticos a base de betún y amianto, protectores como creosotas, germicidas y antioxidantes; pinturas y barnices, otros productos químicos (anticorrosivos, secantes, fungicidas, insecticidas, disolventes, diluyentes, ácidos, abrasivos, detergentes, etc.), lodos para perforaciones. • Incentivar el aprovechamiento máximo de los materiales y productos empleando piezas que reduzcan la necesidad de cortes, vaciando los envases por completo, tomando medidas con exactitud.
<i>Manejo de Tránsito y Señalización Temporal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un Plan de Manejo de Tránsito que defina como se mantendrá el flujo vehicular y peatonal en la zona afectada así como las medidas de seguridad aplicables al traslado de equipos y maquinaria pesada.

	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar señales preventivas que alerten al usuario sobre su aproximación a un lugar donde las condiciones normales de circulación han sido alteradas.
<i>Uso de Equipos y Maquinaria Pesada</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el movimiento e maquinaria para reducir la contaminación acústica, atmosférica y para ahorrar combustible. • Controlar el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. • Elaborar manuales para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en labores de excavación y el operador estará obligado a utilizarlos y manejarse en forma segura y correcta. • Realizar un plan o cronograma de tareas (limpieza del predio, excavaciones, demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito local. • Tener en cuenta los períodos de estudio y vacaciones y tratar de afectar mínimamente las actividades. • Mantener las vías de obra en condiciones y con riegos periódicos para evitar la emisión de polvo y la suciedad de la zona. • Optimizar los desplazamientos, ajustar las cargas a la capacidad del vehículo y utilizar la ruta que permita una conducción eficiente. • Evitar mezclar materiales para reducir la generación de residuos. • Proteger las cargas con lonas y sujeciones. • Limpiar con sistemas de lavado por agua a presión u otros sistemas que ahorren agua y eviten la necesidad de usar productos más contaminantes.
<i>Generación de Ruidos y Vibraciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores. • Las tareas que produzcan altos niveles de ruidos, como el movimiento de camiones de transporte de asfalto, hormigón elaborado, suelos de excavaciones, materiales, insumos y equipos; y los ruidos producidos por la máquina de excavaciones (retroexcavadora), motoniveladora, pala mecánica y la máquina compactadora en la zona de obra, ya sea por la elevada emisión de la fuente o suma de efectos de diversas fuentes, deberán estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra. • Evitar el uso de máquinas que producen niveles altos de ruidos (martillo neumático, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora) simultáneamente con la carga y transporte de camiones de los suelos extraídos, debiéndose alternar dichas tareas dentro del área de trabajo. • No podrán ponerse en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones.
<i>Emisiones</i>	
<i>Material Particulado y/o polvo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán organizar las excavaciones y movimientos de suelos de modo de minimizar a lo estrictamente necesario el área para desarrollar estas tareas. Las mismas deberían ser evitadas en días muy ventosos debido a que el predio de la obra se encuentra ubicado en una zona poblada. • La preservación de la vegetación en toda la zona de obra, minimizando los raleos a lo estrictamente necesario, contribuye a reducir la

	<p>dispersión de material particulado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de acceso y las zonas de maniobras de las máquinas pesadas, depósito de excavaciones y campamento, y además en las calles de entrada al predio de la obra, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra. • Se deberá proteger el edificio con las medidas de protección adecuadas para evitar la propagación de material particulado.
<i>CO₂, NO_x y SO_x</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las emisiones manteniendo desconectados los aparatos con motores de gasolina o diesel cuando no se estén utilizando, realizando una conducción eficiente.
<i>HCFC's</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la emisión prescindiendo de aerosoles y manteniendo adecuadamente los equipos que los incluyan en sus sistemas de refrigeración.
<i>Generación de Residuos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos de construcción y demolición son residuos industriales, con la excepción de los procedentes de pequeñas obras domiciliarias que se consideran residuos urbanos.
<i>Sólidos asimilables a urbanos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante el desarrollo de la obra. • Elaborar un plan de gestión de residuos de la obra. • Evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento. • Recoger los sobrantes diarios, concreto, maderas y plásticos de manera de hacer un desarrollo y finalización de obra detallado. • Se deberá contar con recipientes adecuados, en cantidad suficiente y en los lugares adecuados para el almacenamiento seguro de los residuos producidos y facilitar la implicación de los trabajadores. • No incinerar residuos en la obra ni verter sustancias contaminantes en las redes de saneamiento ni en cauces públicos. • Disponer de personal o terceros contratados para retirar y disponer los residuos generados de acuerdo a las normas vigentes. • Capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.
<i>Peligrosos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los contenedores con una etiqueta que debe incluir: Código de residuo, símbolo correspondiente según sea el producto nocivo, tóxico, inflamable, etc. Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos, fecha de envasado. • Almacenar los residuos en contenedores adecuados, de un material que no sea afectado por los residuos y resistentes a la manipulación. • Colocar los contenedores de residuos peligrosos en una zona bien ventilada y cubierto del sol y la lluvia, de forma que las consecuencias de algún accidente que pudiera ocurrir fueran las mínimas; separados de focos de calor o llamas y de manera que no estén juntos productos que puedan reaccionar entre sí.
<i>Generación de efluentes líquidos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la degradación del paisaje por la generación de efluentes líquidos. • Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados. • Queda prohibido verter a la red de colectores públicos materiales que impidan el correcto funcionamiento o el mantenimiento de los colectores y sólidos, líquidos o gases combustibles, inflamables o explosivos y tampoco irritantes, corrosivos o tóxicos. • Reducir los vertidos en volumen evitando el vertido de aguas residuales con cemento u otros productos procedentes de la limpieza

	<p>de maquinaria y herramientas recogiendo y reutilizando estos líquidos y procediendo a su evacuación controlada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir los vertidos en peligrosidad colocando cubetas de recogida que eviten derrames de combustible, aceites u otros líquidos.
<i>Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Preservar la vegetación relevante trasplantando los ejemplares más notables, en lo posible, en un emplazamiento próximo o en otros lugares. • Evitar la mezcla de la vegetación no aprovechable con la tierra fértil para facilitar el posterior uso de esta. • Separar las tierras que se muevan en función de sus posibles aplicaciones. • Si se prevé usar la tierra fértil, hacer acopios en superficies horizontales en montones de no más de 2 metros de altura y sembrar la superficie para evitar erosión y mineralización. El acopio se hará sin compactación y se evitará el tránsito de maquinaria encima del mismo. • Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa. • Se prohíbe el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de ser indispensable aplicar control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados.
<i>Nivelación y Compactación del Terreno</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la nivelación y compactación del terreno que se realice que sea la estrictamente necesaria para la instalación y el correcto funcionamiento de las obras. • Deberá evitarse nivelar y compactar porciones de suelo que no serán utilizadas para la instalación y el funcionamiento de estos, minimizando las afectaciones sobre la calidad del suelo y los riesgos de accidentes a los operarios debido al peligro que acarrea este tipo de actividad.
<i>Limpieza del Terreno</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá disponer los medios necesarios para que en lo concerniente a la organización de los trabajos de la obra no se generen grandes afectaciones a la calidad del suelo, durante la limpieza del terreno en la zona de obras.
<i>Demolición de estructuras existentes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer los medios necesarios para que en lo concerniente a la organización de los trabajos y especialmente en el período de demolición de las estructuras existentes, no se generen grandes afectaciones a la calidad estética del paisaje.
<i>Construcción de Obra Civil y Montaje de Equipamiento</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer los medios necesarios para que en lo concerniente a la organización de los trabajos y especialmente en la construcción del edificio y toda otra obra civil no se generen eventuales afectaciones a la calidad estética del paisaje.
<i>Forestación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • El contratista será responsable del riego y corte del césped hasta la recepción definitiva de la obra. También deberá realizar la provisión, transporte, plantación, riego y conservación de las especies arbóreas a implantar en el área perimetral del predio.
<i>Derrame de hidrocarburos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá prestar especial atención y si se diera el caso de derrames, se procederá a retirar los materiales volcados y los sustratos afectados con urgencia, bajo las normas de seguridad correspondientes.

FIN DE SECCIÓN

