



Universidad Nacional Autónoma de Honduras

CAMPUS UNAH-VALLE DE SULA

San Pedro Sula Cortes, Honduras, C.A.

**SECRETARIA EJECUTIVA DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA**

(SEAPI-UNAH)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyecto:

**Construcción Muro Perimetral y Portales de Acceso en
UNAH-VS
Del Campus UNAH-VS**

INDICE

CAPITULO I - DEFINICIONES GENERALES

SECCION 1.1

TERMINOLOGIA UTILIZADA..... 4

SECCION 1.2

PLANOS DE TALLER..... 6

CAPITULO II - ASPECTOS GENERALES

SECCION 2.1

DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL CONTRATO..... 7

SECCION 2.2

RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA..... 8

CAPITULO III - LABORES EN EL SITIO DE LA OBRA

SECCIÓN 3.1

TRABAJOS PRELIMINARES..... 12

CAPITULO IV - ESTRUCTURAS DE CONCRETO

SECCIÓN 4.1

ENCOFRADOS..... 21

SECCIÓN 4.2

ACERO DE REFUERZO..... 23

SECCIÓN 4.3

CONCRETO..... 24

CAPITULO V - PAREDES DE BLOQUES

SECCIÓN 5.1

MATERIALES..... 30

SECCION 5.2

PAREDES EN MURO DECORATIVO..... 31

CAPITULO VI - ACABADOS

SECCIÓN 6.1

REPELLOS..... 33

SECCION 6.2

PULIDOS..... 35

SECCION 6.3

AFINADOS..... 35

CAPITULO VII - INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

SECCIÓN 7.1

DRENAJE PLUVIAL..... 36

CAPITULO VIII – ELEMENTOS METALICOS

SECCIÓN 8.1

GENERALES..... 36

SECCIÓN 8.2

OBRAS METALICAS.....36

CAPITULO IX – CIELOS FALSOS

SECCIÓN 9.1

GENERALES.....37

SECCIÓN 9.2

INSTALACIONES.....37

CAPITULO X – INSTALACIONES ELECTRICAS

SECCION 10.1

GENERALES	38
SECCION 10.2	
ALCANCE	38
SECCION 10.3	
TRABAJOS NO INCLUIDOS	39
SECCION 10.4	
VERIFICACION DE CONDICIONES EXISTENTES	40
SECCION 10.5	
MATERIALES Y EJECUCION DEL TRABAJO	40
SECCION 10.6	
DE LOS PLANOS	42
SECCION 10.7	
SUPERINTENDENCIA	43
SECCION 10.8	
CORTES Y REMIENDOS	43
SECCION 10.9	
GARANTIA	44
SECCION 10.10	
ENTRADA GENERAL	44
SECCION 10.11	
ALIMENTADORES	45
SECCION 10.12	
PANELES DE DISTRIBUCION	46
SECCION 10.13	
CANALIZACION	47
SECCION 10.14	
CAJAS DE REGISTRO	52
SECCION 10.15	
CONDUCTORES	53
SECCION 10.16	
DISPOSITIVO DE SALIDA	54
SECCION 10.17	
LUMINARIAS	55
SECCION 10.18	
OTROS EQUIPOS ELECTRICOS	56
SECCION 10.19	
SISTEMA TIERRA	56
SECCION 10.20	
PRUEBAS	56
SECCION 10.21	
ROTULACION	57
SECCION 10.22	
PINTURA	57
SECCION 10.23	
LIMPIEZA	57

CAPITULO I

DEFINICIONES GENERALES

SECCION 1.1

TERMINOLOGIA UTILIZADA

1.1.1 Definición de Términos Usados en Campo y Documentos Oficiales

Los términos contenidos en estas Definiciones Generales, Especificaciones y / o cualquier documento relacionado con la ejecución de las obras o trabajos para la construcción del MURO PERIMETRAL Y PORTALES DE ACCESO EN UNAH-VS DEL CAMPUS UNAH-VS, deberán interpretarse como a continuación se definen, en los que respecta a su espíritu y significado.

1) Oferente

Profesional, Sociedad, Empresa o Consorcio que actúe directamente o por medio de un representante debidamente autorizado que haya sometido una propuesta para los trabajos proyectados. Las palabras Licitador, Licitante o Proponente, tendrán el mismo significado que la palabra Oferente en estas especificaciones.

2) El Supervisor

Se refiere al Ingeniero o Arquitecto, representante oficial del Contratante en la obra, siendo su principal actividad de vigilar la ejecución de obra que realiza el Contratista controlando el tiempo, calidad y costo de la obra.

Principales funciones:

- a) Supervisión e inspección diaria del desarrollo de las obras del proyecto.
- b) Coordinar el equipo de asistentes de supervisión y delegarles las responsabilidades en cada caso.
- c) Verificar la calidad de la obra realizada por el contratista.
- d) Convocar a reuniones internas y con el contratista.
- e) Aprobar procedimientos constructivos previa solicitud del contratista.
- f) Aprobar los materiales suministrados por el contratista al proyecto a ser empleados en el proyecto.
- g) Aprobar las estimaciones del Contratista.
- h) Estar presente en el sitio de las obras.
- i) Verificar el cumplimiento de las obligaciones, funciones y responsabilidades del personal a su cargo.
- j) Comunicar al contratista sobre problemas o circunstancias especiales, que pueden afectar el proyecto.
- k) Aprobar o rechazar a un subcontratista.
- l) Verificar el uso del anticipo para compras.
- m) Informar mensualmente sobre el avance financiero y físico del proyecto.
- n) Revisión y aprobación de la ruta crítica del proyecto.
- o) Anotaciones en Bitácora de todas las incidencias en el proyecto, para poder justificar elementos de fuerza mayor que permitan ampliaciones de tiempo al contratista.

3) El Contratante

Se refiere al propietario de la obra o el proyecto.

4) El Contratista

Persona, Sociedad o Empresa calificada, que mediante contrato celebrado con el Contratante tome a su cargo la ejecución de la obra, actuando directamente o por medio de representantes autorizados (Ingenieros Civiles Colegiados), en calidad de Ingenieros Residentes. Siendo el Contratista directamente responsable por la calidad totalmente aceptable de los trabajos contratados, por el plazo y todas las deudas legales derivadas del trabajo. También se le puede llamar “El Constructor”.

Principales funciones:

- a) Responsable inmediato del proyecto y de todos los materiales que haya en el proyecto y la custodia de todos esos materiales.
- b) Ejecutar la obra de acuerdo a las especificaciones técnicas dispuestas en las recomendaciones y buenas prácticas de construcción del Código Hondureño de Construcción, CHC; el Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado del Instituto Americano del Concreto, ACI; el Steel Construcción Manual del AISC y otros reglamentos apropiados.
- c) Suministrar un espacio de oficina apropiado y condiciones adecuadas, seguras y confortables para el trabajo de la Supervisión.
- d) Proporcionar a su personal todas las medidas de seguridad.
- e) Proporcionar a la supervisión la ruta crítica para establecer tiempos reales de ejecución dentro del período contractual estimado.
- f) Dar asistencia a la supervisión de todo lo que requiera.
- g) Elaboración de estimaciones mensuales para someterlas a la aprobación de la supervisión y luego hacerlas efectivas en la administración del contratante.
- h) Solicitud de órdenes de cambio por aumento/ disminución de obra o por cambio en la obra.

5) Representante del Contratante.

Es el encargado de aspectos del proyecto relacionados con la Ingeniería del proyecto, es Colegiado, interviene en:

- a) La formulación y aprobación de cambios.
- b) Revisión y pre-aprobación contratos.
- c) Revisión y aprobación de estimaciones del contratista.
- d) Brindar su opinión y recomendación en lo concerniente a la calidad de las obras del proyecto en todos los aspectos.
- e) Dejar constancia en la Bitácora del Proyecto de su aceptación y recibo de las instrucciones de la Supervisión, de los acontecimientos, trabajos y gestiones de importancia del proyecto.

6) Propuesta:

La oferta escrita, debidamente firmada y sellada, del Oferente presentada en el formulario de propuestas o documento de licitación suministrado por el Contratante, para ejecutar los trabajos proyectados y suministrar los materiales necesarios de acuerdo con los requisitos de los planos, gráficos y especificaciones.

7) Especificaciones

Vocablo general aplicado a todas las instrucciones, normas, disposiciones y requisitos relativos a la buena ejecución de las obras.

8) Planos

Todos los planos o reproducciones de los mismos, relativos a la construcción del proyecto, previamente autorizados por el Contratante para su construcción.

9) Proyecto:

Conjunto de obras específicas determinadas por los planos o gráficos necesarios donde se estipulen todas las características de las obras, mismos que se deberán de proporcionar a los Licitantes para que preparen su Oferta.

10) AASHTO.

American Association of State Highway and Transportation Officials.

11) ASTM.

American Society for Testing and Materials.

SECCION 1.2

PLANOS DE TALLER

1.2 Planos de Taller

1.2.1 El contratista deberá someter a la aprobación del supervisor todos los planos de taller que sean necesarios para la fabricación de las piezas de refuerzo. En estos planos se mostrará las dimensiones de las distintas piezas del refuerzo con todos sus detalles, los anillos y espirales en las columnas, así como la forma en que el contratista se propone aprovechar los tamaños comerciales de las varillas de refuerzo para lograr el mayor rendimiento del acero.

La aprobación del supervisor deberá obtenerse antes de dar comienzo a la fabricación de esas piezas.

1.2.2 Los planos de taller de las cimbras deberán ser tal como lo requieren las especificaciones del proyecto.

1.2.3 Los planos estructurales del proyecto serán la base para la preparación de todos los planos de taller.

CAPITULO II ASPECTOS GENERALES

SECCION 2.1 DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL CONTRATO

2.1.1 Especificaciones y planos constructivos

Las presentes especificaciones generales de construcción y planos constructivos forman parte integral del contrato **CONSTRUCCION MURO PERIMETRAL Y PORTALES DE ACCESO EN UNAH-VS**, ubicado en el Campus UNAH-VS, San Pedro Sula Cortes, razón por la cual, su contenido es complementario de las estipulaciones compromisorias del mismo. Cualquier desviación con respecto a lo indicado en estas especificaciones, solo podrá ser aceptada si la misma es autorizada por la autoridad superior del proyecto.

La intención es que tales documentos se complementen entre sí, a fin de describir la obra en la forma más completa que sea posible y en forma general los procedimientos para ejecutarla.

En caso de discrepancia se fijará el siguiente orden:

- a) Las dimensiones en números, a menos que estén obviamente erradas prevalecerán sobre las dimensiones a escala.
- b) Las Especificaciones Generales prevalecerán sobre los planos.
- c) Las Disposiciones Especiales y el pliego de Condiciones Especiales prevalecerán sobre los planos y las Especificaciones Generales.

El Contratista no deberá aprovecharse de errores y omisiones que aparezcan en los planos o especificaciones. En el caso de que el Contratista descubriera cualquier error, omisión o discrepancia aparente, lo pondrá inmediatamente en conocimiento del Contratante o sus representantes.

El Supervisor hará las observaciones e interpretaciones que juzgue necesarias para ajustarse al propósito de los planos o especificaciones y las dará a conocer prontamente al Contratista por escrito. Tal observación o interpretación será final. Cualquier determinación que tome el Contratista, sin contar con tal observación será a su propia cuenta y riesgo.

Sobre los casos que no estén contemplados en estas especificaciones, "El Contratista" podrá hacer las consultas por escrito al Supervisor, quien deberá evacuar la consulta, también en forma escrita, dentro de los TRES (3) días siguientes a su recepción.

SECCION 2.2

RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

2.2.1 Rótulo del Proyecto

El Contratista deberá colocar, a su costo, un rótulo para identificar el proyecto durante el tiempo que dure el mismo. El rótulo se diseñará de acuerdo al formato que le proporcione El Contratante, el mismo deberá colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio.

La elaboración, transporte e instalación del rótulo deberá ser incluido por El Contratista en el precio unitario contratado. No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado el rótulo y aceptado por el Contratante.

El Contratista a su cuenta colocará rótulos necesarios para proteger la obra y prevención de daños y perjuicios a terceros a causa de posibles accidentes.

2.2.2 Condiciones Especiales

Los sitios de trabajo deberán mantenerse limpios, libres de materiales de desecho, por lo que las operaciones de limpieza deberán ser periódicas. No se permitirá el acopio combinado de materiales de desecho y materiales para la construcción de las obras. Deben destinarse espacios separados para ambas tareas.

El Contratista deberá instalar y mantener en favorables condiciones sanitarias, aquellas comodidades que sean necesarias para el uso de la Supervisión y de sus empleados. Así mismo el Contratista mantendrá en buen estado de limpieza, sus oficinas y mantendrá todas las áreas del proyecto en estado sanitario presentable durante todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

2.2.3 Aislamiento del sitio de las obras.

El contratista es responsable de mantener un total aislamiento del sitio de las obras, mediante la construcción de cercos de cerramiento de lámina galvanizada y soportes de madera, hasta una altura de 2.20 m, para evitar la interferencia de personas ajenas a las obras. Cuanto exista aislamiento previamente construido por el contratante, el contratista será responsable de su mantenimiento, así como de las ampliaciones que se requieran al momento de iniciar las obras y durante su ejecución.

2.2.4 Precauciones y Programa de Seguridad

El Contratista será responsable por la iniciación, mantenimiento y supervisión de todas las Precauciones y Programas de Seguridad en relación con el trabajo.

El Contratista deberá tomar las precauciones de seguridad razonables y proporcionará toda la protección necesaria para prevenir daño, lesión o pérdidas para:

- a) Todos los empleados del trabajo y otras personas que puedan ser afectadas por el mismo (Terceros).
- b) Todo el trabajo, materiales y equipo a ser incorporados al mismo, ya sea almacenados en la Obra bajo el cuidado custodia o control de El Contratista.
- c) Otras propiedades en el terreno o en el vecindario, incluyendo árboles, arbustos, prados, senderos, pavimento, calzadas, estructuras y servicios no indicados para ser retirados, recolocados o sustituidos en el curso de la construcción.

El Contratista deberá cumplir con todas las Leyes, Órdenes y Reglamentos aplicables, así como Órdenes emanadas de Autoridad Competente para la Seguridad de Personas o Propiedad, o para protegerlas de daño, lesión o pérdida.

Deberá colocar y mantener tal como lo exijan las condiciones y el progreso del trabajo, todas las salvaguardas razonables para seguridad y protección, incluyendo rótulos y otras advertencias contra peligros, dando a conocer los Reglamentos de Seguridad y notificando a los Propietarios usuarios de servicios vecinos.

Cuando sea necesario el uso de materiales o equipo peligroso para la ejecución del trabajo, El Contratista deberá ejercer máximo cuidado y llevar a cabo dichas actividades bajo la supervisión de personal debidamente calificado.

Todo daño o pérdida a cualquier propiedad, causados total o parcialmente por El Contratista, o alguien directa o indirectamente empleado, o por alguien por cuyos actos cualesquiera de ellos deba ser responsable, será absorbido por El Contratista, exceptuando el daño o la pérdida atribuibles a Especificaciones equivocadas o de algún empleado o persona cuyos actos cualesquiera de ellos sea responsable, y no atribuibles a la falta o negligencia de El Contratista.

En cualquier Emergencia que afecte la Seguridad de Personas o propiedad, El Contratista actuará según lo estime conveniente para prevenir amenazas de daño, lesión o pérdida.

Los obreros que trabajen en condiciones de polvo deberán usar mascarillas que podrán ser del tipo desechable, para condiciones de polvo mínimo o exposición casual, no así para los que trabajen en condiciones de polvo máximo, como en los sistemas de producción de concreto, manejo de agregados, quienes deberán usar mascarilla tipo profesional, sobre todo cuando se vean expuestos a la inhalación de gases o sustancias tóxicas.

Todos aquellos obreros que manipulen herramientas de mano o equipos deberán usar guantes de buena calidad, resistentes y durables. Los obreros que manipulen equipos eléctricos usarán guantes que garanticen un perfecto aislamiento de posibles pasos de corriente eléctrica.

Todos los obreros y operadores de equipo y maquinaria y sin importar la labor que ejecuten deberán usar cascos de buena calidad de un mismo color, que protejan debidamente contra golpes o choques eléctricos. Estos cascos serán de tal calidad que expuestos al sol no se calienten, brindando la adecuada protección contra los rayos solares.

Todos los obreros y trabajadores en general de los frentes de trabajo con ocupación parcial de las vías que se encuentran adyacentes a la zona de trabajo, usarán chalecos reflectivos de color rojo vivo o anaranjado con su respectivo casco.

Las entradas a la zona de trabajo que se compartan como espacios públicos viales (con mucho tráfico) deberán estar debidamente señalizadas y controladas permanentemente, de tal manera que se prevenga el riesgo de accidentes relacionados con el tráfico vehicular y peatonal.

Todos los accesos que se habiliten y que den salida a las vías que circundan el área de proyecto, deberán contar con señales reflectivas que prevengan la salida de tráfico desde el área de trabajo, ubicadas a suficiente distancia como para ser leídas a tiempo. Estas señales serán colocadas por cuenta del contratista, en un tamaño no menor que 70 cm x 70 cm, en un número de una por sentido de circulación.

Estas medidas de seguridad serán estrictamente obedecidas por el contratista, caso contrario el Supervisor reclamará al Contratista cualquier incumplimiento e incluso podrá ordenar la suspensión de los trabajos en aquellos frentes en que no se esté cumpliendo debidamente con las medidas de seguridad, hasta que las condiciones de seguridad sean restablecidas, sin derecho a reclamos de tiempo perdido por esta razón.

Todas las consecuencias derivadas de la suspensión de trabajos por estos motivos, correrán a cuenta del Contratista y no podrá hacer reclamos posteriores derivados de la suspensión de trabajos por incumplimiento de medidas de seguridad.

2.2.5 Obligaciones del Contratista

Se exige al oferente que examine cuidadosamente el sitio de las obras, así como los planos y estas especificaciones, así como las circunstancias que tenga que afrontar.

Ningún licitante podrá alegar omisiones en su oferta o interpretación errónea de los documentos de licitación.

Los licitantes deberán:

- a) Estudiar detenidamente todos y cada uno de dichos documentos.
- b) Inspeccionar el lugar de la construcción y familiarizarse con todas las condiciones y características del proyecto; además deberán prever todos los problemas y sus soluciones, que pudieran presentarse durante la ejecución de la obra, especialmente la situación del tráfico circulante y las condiciones climatológicas de la zona del proyecto, así como las condiciones de acceso a todas las áreas del proyecto.
- c) Se dará como un hecho que el licitante conoce todas esas condiciones al formular su oferta. La omisión de ese paso por parte de los licitantes, no los relevará de la responsabilidad de estimar adecuadamente la dificultad o costo de la ejecución satisfactoria del trabajo. El Gobierno no asumirá responsabilidad alguna por las declaraciones hechas por cualquiera de sus funcionarios o agentes antes de la ejecución del contrato.
- d) El Licitante considerará en sus costos la construcción de los accesos necesarios a todas las zonas del proyecto, en cada una de las cuales dejará una franja de 2.50 metros, como mínimo, libre de maleza, troncos de árboles, rocas de gran tamaño, lodazales y otros obstáculos que impidan el tránsito de personas en esa franja. Estudiar detenidamente todos y cada uno de dichos documentos.

El Contratista será responsable de gestionar por su cuenta el suministro de servicios, tales como: agua potable, aguas negras, energía eléctrica, para la ejecución de las obras de este contrato y para dejar el muro construido en pleno funcionamiento.

2.2.6 Responsabilidades del Contratista

Durante la ejecución de la obra y hasta que expire el período de garantía de la misma, el Contratista será responsable de las faltas y desperfectos que ocurran por causas que le fueren imputables, salvo el caso fortuito o fuerza mayor, debidamente calificadas; será también responsable de los daños y perjuicios que eventualmente causen a terceros.

Una vez terminada sustancialmente la obra o trabajos contratados, previo el Dictamen de la Supervisión, la Dirección procederá a su recepción, siempre que estén de acuerdo con los planos, especificaciones y demás documentos contractuales.

El Contratista a su costo y conforme a las instrucciones que imparta el Contratante, deberá efectuar las correcciones y detalles que figuren en el Acta de Recepción Sustancial.

Una vez cumplida esta fase se procederá, dentro del plazo que señale el Contrato, a la recepción definitiva de la obra o trabajos, elaborándose al efecto el Acta correspondiente.

2.2.7 Instalaciones Temporales

El Contratista deberá establecer y operar por su cuenta todas las instalaciones provisionales del proyecto, tales como agua potable, energía eléctrica, drenaje, oficinas, bodegas, servicios sanitarios, vestidores y todas las demás facilidades necesarias para llevar a cabo la obra objeto del contrato.

El Contratista construirá en el lugar y en forma estética una bodega que cuente con el espacio necesario para el almacenaje de todos los materiales que requerirán protección contra la intemperie.

Asimismo, deberá definir y/o construir dentro de las oficinas, para su personal residente, un espacio cómodo y privado para las oficinas de la Supervisión y del Contratista, las cuales deberán ser provistas de las instalaciones necesarias, como servicios sanitarios y aire acondicionado.

Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes las conexiones temporales de electricidad y agua potable, durante todo el proceso constructivo, así como también deberá efectuar por cuenta propia los respectivos pagos por consumo, y al final de la obra efectuará los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales.

CAPITULO III LABORES EN EL SITIO DE LA OBRA

SECCIÓN 3.1 TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.1 Trabajos Preliminares

Previo al inicio de las obras, El Contratista hará junto con el Supervisor los siguientes estudios:

- a) Estudio del tipo y dureza del suelo a fin de determinar la profundidad y alternativas de solución para la cimentación.
- b) De acuerdo al mismo, se determinará si la existencia de aguas subterráneas, si el terreno es inundable o si hay estancamiento de agua en ciertas épocas del año.
- c) Estudio de las acometidas de:
 - a) Agua potable.
 - b) Aguas negras.
 - c) Aguas lluvias.
 - d) Energía eléctrica.
- d) Obstáculos imprevistos para iniciar la construcción.
- e) Proveer la seguridad de instalaciones o edificaciones colindantes.
- f) Fuentes de aprovisionamiento de materiales locales, de fábrica o manufacturados.

3.1.2 Demolición de Estructuras Existentes

Todas las obstrucciones existentes que no permitan la realización de un trabajo indicado en los planos u ordenado por el Supervisor se demolerán por cuenta del Contratista 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 reutilización o a botaderos; en ambos casos con la aprobación previa del Supervisor.

3.1.3 Limpieza del Terreno

De toda el área donde se necesite deberán retirarse los árboles, arbustos y cualquier vegetación que interfiera en los trabajos a realizar, removiendo los troncones con su respectiva raíz. Se conservarán únicamente los árboles que determine el Supervisor como necesarios para el ornato, debiendo tomar medidas para protegerlos. En caso de ser necesario, el Contratista gestionará y obtendrá las Licencias respectivas.

La tierra vegetal que pueda utilizarse en áreas verdes, deberá cernirse y amontonarse en, lugar adecuado para que no interfiera con el proceso de construcción a fin de disponer de ella en el momento preciso.

Deberán ser removidos todos los promontorios de basura y material defectuoso que pueda afectar la estabilidad del muro. Este material no podrá ser utilizado como relleno de ningún tipo.

El Contratista deberá considerar el movimiento fuera del proyecto del material contaminado, material con capa vegetal y el material considerado por el Supervisor como sobrante de los trabajos de cortes o rellenos que se utilizarán al momento de compactación de cimentaciones y nivelación de pisos. El acarreo y disposición final fuera del área de proyecto, no tendrá costo por separado. Este consistirá en el cargado del material, el acarreo y el depósito de material rocoso, tierra común o cualquier otro material de desecho en sitios aprobados por el Supervisor y la Unidad de Gestión Ambiental de la Alcaldía Municipal, y de materiales cortados que exceden las cantidades depositadas en los rellenos y otros sitios donde por orden del Supervisor han sido colocados y estabilizados conforme a la especificación para construcción de rellenos.

Los materiales en exceso que deban ser llevados a botaderos aprobados, no recibirán pago por separado, su costo deberá incluirse en el precio unitario para excavación común.

3.1.4 Movimiento de Tierra y Nivelación del Terreno

El Contratista hará todo el desyerbo, relleno y nivelación necesaria para llevar toda el área del proyecto a los niveles requeridos en los planos.

No se permitirá depositar relleno encima de materia orgánica, la cual deberá removerse antes de proceder a los rellenos.

Todo el material a usarse como relleno estará libre de materia orgánica, basura u otros desperdicios y deberá ser aceptado previamente por el Supervisor.

Todo el material sobrante que no sirva para relleno, la basura y toda clase de desperdicios será retirado del solar o depositado donde lo ordene el Supervisor.

El relleno para las excavaciones realizadas no comenzará hasta que el trabajo haya sido inspeccionado por el Supervisor o se tenga la aprobación de éste.

No se depositará ningún relleno hasta que en opinión del Supervisor las paredes del muro hayan fraguado lo suficiente para resistir la presión. El relleno para las excavaciones se depositará y se compactará por partes con cuidado para así evitar el asentamiento y daños a las paredes.

Una vez eliminado el suelo vegetal y todos los materiales de origen orgánico, se colocará el relleno en capas no mayores de 20 cm debiendo ser el material bien distribuido y compactado en cada capa hasta obtener el 95% de la compactación máxima obtenida por la prueba Proctor Standard, excepto la última capa que se compactará hasta obtener el 100%.

3.1.5 Marcado y Trazado

Una vez que el terreno esté limpio, El Contratista procederá a colocar las niveletas de referencia topográfica que servirán para el alineamiento, trazado y nivelación de la obra a ejecutar.

Previo a cualquier trabajo, deberá determinarse los puntos de referencia de localización del muro y demás estructuras requeridas en los planos debiendo tomar las previsiones

necesarias para conservarlos sin interferencia durante el proceso de excavación, ya sea con maquinaria o a mano.

3.1.6 Excavación General

Este ítem consistirá de la excavación para las cimentaciones, drenajes, y obras complementarias, como se indica en los planos aprobados y como en adelante se explica y define.

Se excavará a las líneas, niveles y límites indicados en los planos aprobados, o como hayan sido modificados por autoridad competente, para satisfacer las condiciones que se encuentren durante la construcción, la excavación para calles y accesos, aproximaciones y porciones de estructuras como en adelante se definen, a la línea y niveles indicados en los planos o como se ordene, así como el retiro y disposición satisfactoria de todo el material excavado. También incluirá la remoción de capa vegetal superior (si fuese el caso) y material inapropiado, como se define en adelante y demás excavación y trabajos emergentes, salvo especificación contraria, todo aquello que sea necesario para la construcción y preparación de los rellenos, vías de acceso, taludes.

Incluirá la provisión, colocación y/o retiro de cualquier entibado y apuntalamientos necesarios para el trabajo como aquí se describe, y el relleno de respaldo y compactación con materiales apropiados, de las áreas excavadas no ocupadas por las estructuras. El material usado en los rellenos se obtendrá de las áreas excavadas, siempre y cuando sea aprobado por el Supervisor.

Excavación Material No Clasificado: Incluirá la excavación de áreas donde deba colocarse material selecto, así como quitar salientes de roca fija, bolones, cantos rodados y materiales inapropiados.

Si como consecuencia de las labores de excavación, ya sea por derrumbes en las paredes de la misma o por el uso de los equipos y maquinarias de excavación, se causare daños a terceros, estos serán entera responsabilidad del contratista.

La excavación se hará por los métodos que el Contratista crea convenientes, a su entero riesgo y responsabilidad y no tendrá derecho a reclamar por corte afuera de los niveles aprobados o modificados, también será responsable por los daños a propiedades o personas, públicas ó particulares.

Excavación más allá de los niveles establecidos: el contratista deberá determinar los anchos que deban excavar de acuerdo con las instrucciones dadas por el Supervisor del proyecto o lo indicado en los planos de construcción. El exceso de corte más allá de los niveles o líneas establecidas será de responsabilidad del Contratista y no se pagará por el exceso de excavación.

Perfil de la rasante en calles y estacionamientos: El Contratista completará el trabajo de modo que no quede a más de 1 cm., por encima o 1 cm. por debajo del perfil de la sub-rasante establecida y secciones transversales aprobadas entre los límites interiores de las aceras laterales y cualquier variación del perfil establecido de rasante no dará motivo a un aumento de cantidades o de gastos para el Propietario.

Será responsabilidad del Contratista la limpieza del material de derrumbes en excavaciones, como se ordene, incluyendo el trabajo de escalones o reducción de taludes que sea necesario para obtener estabilidad de taludes en tales sitios. Si se requiere corte adicional, el Supervisor podrá ordenarlo por escrito. La excavación adicional será medida y pagada como cantidad adicional.

Rellenos alrededor de las estructuras: los espacios cavados para las estructuras pero que no sean ocupados por las estructuras serán rellenos, como se ordene, con material obtenido de la excavación general, o como indique el Supervisor, en capas no mayores de 20 cm de espesor, humedecidas y completamente apisonadas mecánicamente hasta que el relleno se nivele con el terreno natural o al nivel que se ordene. Toda vez que sea posible, la compactación se efectuará con rodillo vibratorio o compactadora tipo bailarina o de plato.

3.1.7 Relleno y Terracería

a) Descripción

El relleno como se describe, es aquella porción de la terracería terminada que se construye mediante el relleno con material apropiado hasta la superficie terminada de la sub-rasante. El relleno después de la compactación, contracción y nivelación a superficie lisa uniforme deberá estar de acuerdo con las líneas, gradientes y niveles que se indican en los planos. Ningún material podrá ser colocado y utilizado en el proyecto sin la autorización previa del Supervisor o responsable del proyecto.

b) Requisitos Generales

Todas las depresiones excesivas que hayan quedado después del retiro de material objetable en el área se compactarán de acuerdo con los requisitos aplicables aquí estipulados, antes de construir el relleno.

Antes de las operaciones de relleno se quitará la capa vegetal si fuese el caso, se retirará toda basura o material indeseable; de acuerdo con las instrucciones del Supervisor, conforme con lo estipulado en excavación general.

Antes de iniciar el relleno se deberán medir las secciones para calcular el relleno a utilizar y la fundación para los rellenos deberá compactarse apropiadamente.

El material apropiado para los rellenos deberá obtenerse de la excavación dentro de los límites de la construcción. Tierra vegetal superior y otro material con césped o humus y basuras no se usarán en los rellenos. Tampoco se permitirá en los rellenos, capas, raíces, maderos enteros o en partes, objetos extraños o contaminantes, hierbas u otro material que está expuesto a podrirse.

Los trabajos en el relleno se suspenderán cuando, en opinión del Supervisor, no pueden obtenerse resultados satisfactorios debido a la lluvia u otras condiciones desfavorables.

Cada capa de aumento en el relleno deberá abarcar transversalmente toda el área.

c) Compactación de rellenos, inclusive calles.

Consideraciones Especiales: Durante el avance del trabajo, el Supervisor inspeccionará el material en cuanto a tipo, condiciones, contenido de humedad y densidades, y podrá autorizar su colocación en el relleno. La compactación de cada capa deberá completarse tanto al ancho como longitudinalmente antes de iniciar la colocación de la siguiente capa.

La cantidad de material que se está colocando no deberá exceder la capacidad del equipo de compactación. El Supervisor hará la determinación de la densidad y humedad "In Situ" y aprobará la compactación y contenido de humedad en cada capa. La distribución de los materiales será tal que el material compactado esté libre de material laminado suelto, cavidades, huellas u otras imperfecciones.

En el caso de la construcción de calles, el Supervisor exigirá al Contratista al menos cada sesenta (60) metros lineales de calle, en forma alterna (uno el carril derecho, el siguiente en el carril izquierdo) los ensayos de laboratorio, necesarios para determinar el grado de compactación de la superficie.

Sobre la base de los resultados no satisfactorios de las pruebas para densidad y humedad "In Situ" el Supervisor exigirá al Contratista hacer los cambios del sistema de trabajo que sean necesarios para obtener los valores especificados por la densidad y humedad. El contratista deberá mantener el relleno liso, libre de huellas y desechos.

Durante la construcción de rellenos, y conforme avanza el trabajo las capas se construirán aproximadamente paralelas a la superficie de la rasante terminada. El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los rellenos construidos bajo este contrato hasta que el trabajo sea aceptado por el Propietario. Cualquier parte que en opinión del Supervisor haya sufrido desplazamiento o sea inestable será rechazado, el Contratista estará obligado a realizar las debidas reparaciones.

Espesores de las capas: el material para rellenos se colocará en capas sucesivas horizontales de no más de veinte (20) cm. de espesor suelto, o de acuerdo a la capacidad del equipo de compactación, demostrable con los resultados de laboratorio en todo el ancho del relleno.

No se permitirá que permanezcan en los rellenos ningún material que quede en la posición en que haya sido descargado por el equipo de transporte.

Contenido de Humedad: El material en las capas no se deberá compactar cuando el contenido de humedad sea excesivo, con excepción de los materiales sin cohesión (como los de río), para los que no se pueda obtener un punto óptimo de humedad y los que puedan ser compactados mientras contengan suficiente agua para la lubricación de las partículas y que permitan la debida compactación.

Si el material está demasiado húmedo o demasiado seco, el trabajo de compactación en todas las partes del relleno así afectado, se demorará hasta que el material haya sido secado o regado como sea necesario, hasta que la densidad de compactación y contenido de humedad reúnan los requisitos aquí especificados. Se requerirá un contenido de humedad uniforme en toda la capa para la clase de material en uso; se deberá humedecer o secar y hacer el manipuleo consiguiente del material, de ser necesario, para conseguir el resultado deseado.

En el caso de construcción de calles, el humedecimiento de los materiales se deberá hacer con un camión regador, distribuidores a presión, u otro equipo que distribuya el agua eficientemente, todo como apruebe el Supervisor. Se deberá disponer en todo tiempo del suficiente equipo que provea la cantidad de agua requerida. Por la provisión y aplicación del agua no se hará pago directo y su costo se considerará como incluido en otros ítems pagados de contrato, los que constituirán compensación completa por la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para obtener, transportar y aplicar el agua de riego.

d) Densidades.

Los rellenos se compactarán a no menos de noventa y cinco (95) por ciento de la máxima densidad en seco (Proctor modificado). La máxima densidad en seco se determinará de acuerdo con los métodos de prueba AASHTO T- 180. Los requisitos aquí especificados para compactación serán para todo el ancho de la sección transversal.

Para los rellenos de manera general, se requerirá un ensayo de compactación cada 100 m² y por cada metro completo de relleno.

e) Procedimiento para la construcción de rellenos sobre laderas o planos inclinados.

No se permitirá la construcción de rellenos sobre laderas o planos inclinados depositando las capas de material directamente sobre los planos inclinados. Antes de comenzar la colocación y compactación de las capas, la ladera o plano inclinado se preparará haciendo cortes progresivos (banqueos), de tal manera que las capas sucesivas únicamente generen cargas verticales.

f) Método de Pruebas.

Pruebas de Densidad en el Sitio

Las pruebas de los materiales para densidad en el sitio podrán ser de acuerdo al método de cono de arena, AASHTO Designación T- 147.

Se determinará el contenido óptimo de humedad donde sea aplicable y la máxima densidad en seco, de acuerdo al Método AASHTO, designación T-180.

g) Equipo para Construcción.

La clase, condición y cantidad del equipo suministrado deberá ser tal que puedan alcanzarse los resultados especificados.

3.1.8 Mampostería para Muros

a) 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.

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.

b) Materiales:

La piedra deberá ser sólida y resistente, y quedará sujeta a la aprobación del Supervisor. 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 descoloramiento o deterioro.

c) 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 1/2 veces sus gruesos respectivos con un ancho mínimo de 30 cm. y largos de no menos de 1 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.

d) Labrado

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

e) 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.

f) 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 bastante 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.

g) Mortero.

El mortero deberá ser elaborado en una proporción de 1 parte de cemento por 3 partes de arena.

h) Procedimiento Constructivo:

Excavación y relleno. La excavación y relleno deberán satisfacer los requisitos de la especificación antes mencionados en estas especificaciones.

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.

Selección y colocación. Cuando la mampostería vaya a ser colocada en obra sobre un lecho de cimentación preparado, al 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. 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. 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.

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.

Drenes. Todos los muros deberán estar provistos de drenes. A no ser que el Supervisor lo hubiese ordenado, los drenes deberán ser colocados en los puntos más bajos, donde puedan obtenerse escurrideros libres, y deberán estar espaciados a una distancia que no exceda a los 2 metros de centro a centro.

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 Hydrostop o su equivalente sobre la superficie vista, contra los hongos y la humedad. Este costo estará incluido en el precio unitario de la mampostería.

Limitaciones por mal tiempo. Todo trabajo que fuese perjudicado por la lluvia o el frío 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.

3.1.8 Sistema de drenaje para Muro de Contención

a) Descripción:

Este trabajo consistirá en el suministro, transporte y la colocación del sistema de impermeabilización, grava triturada y tubería de drenaje para el muro de contención.

b) Materiales:

- *Tubería:*

Se requerirá tubería de PVC de 4" SDR-41 para las salidas de drenaje. Debe colocarse a cada 2 metros en sentido longitudinal del muro. Y se le dará una pendiente longitudinal del 2%.

El filtro será realizado con piedra de río, grava y cascajo de río y su volumen no será menor al indicado por el Supervisor en la obra.

- *Impermeabilizante:*

El repello de la cara interior, en contacto con el relleno, será realizado con impermeabilizante integral similar al Festegral.

CAPITULO IV ESTRUCTURAS DE CONCRETO

SECCIÓN 4.1 ENCOFRADOS

Losas de piso, zapatas, castillos, columnas, vigas, soleras, batientes, entrepisos, aceras, bordillos y en general toda obra de concreto reforzado.

4.1.1 Descripción

Este trabajo comprende la construcción de bordillos, aceras, muros y otros trabajos contruidos de concreto, como se señala en los planos o como se especifica. El concreto estará de acuerdo con la sección 1.6, reforzado como se indica en los planos y de acuerdo con las especificaciones.

4.1.2 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.

4.1.3 Métodos de Construcción

a) Encofrados

La madera para encofrados deberá ser de buena calidad, su apariencia (caras y cortes) deberán ser uniformes, no estar deformada, podrida o agrietada. Cuando la madera (tablas de encofrar o los propios tableros) tengan tantos usos que su deterioro sea evidente, el Contratista no podrá utilizarla para el encofrado o apuntalamiento de estructuras a fundirse bajo ninguna circunstancia. Los encofrados serán aprobados por el Supervisor, y ninguna fundición deberá ser llevada a cabo sin la aprobación del Ingeniero o su representante autorizado.

En cuanto a secciones o módulos metálicos o de madera para encofrados, estos deberán estar libre de oxidaciones, herrumbres o daños en la madera preferiblemente plywood para las paredes del portal estando en buen estado, si abolladuras ni deformaciones que afecten las dimensiones finales de las formas fundidas o coladas

Podrá usarse madera cepillada o en bruto (para las superficies que no queden expuestas) y para las superficies con un acabado concreto visto se utilizara plywood de ½" de espesor no menos de ¾ de pulgada, o lámina metálica de espesor y construcción que garantice planos perfectos. Los encofrados deberán ser bien contruidos, sólidos y firmes, debidamente apuntalados, sostenidos entre sí por medio de tirantes para encofrados, y suficientemente ajustados para evitar que falle. Deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar la acción de los vibradores mecánicos cuando se usen en el vaciado.

El pilotaje del mismo deberá colocarse de acuerdo al volumen del concreto que se soportará. Deberá tenerse especial cuidado de que el terreno donde se apoyará el pilotaje esté debidamente compactado y tenga la resistencia suficiente para soportar el peso del concreto.

Si los presentes requisitos no se cumplen, el Supervisor podrá ordenar la suspensión del trabajo, antes o durante el vaciado, hasta que los problemas hayan sido satisfactoriamente corregidos. Las aristas deberán construirse como se especifique o se ordene. Los separadores de madera, de cualquier clase que sea, que se usen para separar los encofrados, no deberán quedar dentro del trabajo terminado. Los encofrados que se usen para los costados de las vigas deberán biselarse ligeramente para facilitar su remoción.

Todos los encofrados deberán ser aprobados antes del vaciado del concreto, pero tal aprobación no librerá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos. Todos los encofrados deberán mojarse completamente por fuera, inmediatamente antes del vaciado del concreto, y la superficie de contacto se impregnará con algún tipo de aceite que no manche el concreto para facilitar la remoción de los moldes.

Los encofrados de madera deberán mantenerse mojados todo tiempo durante el período de curado para evitar que se abran las juntas y se seque el concreto. Los accesorios metálicos usados para sostener los encofrados verticales se aflojarán tan pronto como sea practicable, para que los encofrados se aflojen un poco y permitan que el agua del curado penetre entre e concreto y el encofrado

b) Desencofrado

En todas las obras de hormigón al quitar la formaleta se tendrá sumo cuidado en no causar grietas o descascarar la superficie del hormigón o sus aristas. No se removerá la formaleta antes de que haya transcurrido el tiempo mínimo que se indica más adelante y de que haya obtenido resultado de las primeras pruebas a la compresión de los cilindros, a menos que autorice lo contrario el Supervisor.

Cuando en opinión del Supervisor las condiciones del trabajo lo justifican, la formaleta permanecerá en su sitio por más tiempo.

- Para costados de vigas, paredes y columnas no expuestas 2 días.
- Para costados de vigas, paredes y columnas expuestas 4 días.
- Fondos de losas con claros menores de 3.6 metros 14 días.
- Fondos de vigas con claros menores de 6 metros 14 días.
- Fondos de losas con claros mayores de 3.6 metros 21 días.
- Fondos de vigas con claros mayores de 6 metros 21 días
- Fondos de voladizos 21 días.
- Fondos de vigas de mampostería 21 días.

SECCIÓN 4.2

ACERO DE REFUERZO

4.2.1 Descripción general

Los refuerzos serán del tipo varilla cilíndrica corrugada, grado 40 y/o grado 60 como se indique en los planos.

4.2.2 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.

4.2.3 Métodos constructivos

Antes de su colocación en el sitio de la obra a fundir, deberán estar libres de tierra, aceite, pintura, costra de laminado y herrumbre, excepto como se especifique en otra forma.

El refuerzo necesario para un tramo de estructura de concreto deberá ser colocado y aprobado antes de que vacíe el concreto en ese tramo y durante el vaciado deberá mantenerse fijo en su correcta posición. No se deberán usar bloques de madera para soportar el acero de refuerzo.

Las barras de refuerzo y de trabazón que por razones constructivas queden parcialmente cubiertas de concreto y que la parte libre permanezca hasta un período de dos meses sin ser cubierta de concreto, se protegerán de una mano de pintura de lechada de cemento en toda su superficie expuesta.

Las barras de refuerzo se designarán por números correspondientes a los diámetros nominales en incrementos de 1/8 de pulgada. Todas las barras de refuerzo se traslaparán a una longitud de por lo menos 40 diámetros o como se indica en los planos cuando se requieran empalmes.

No se permitirá la sustitución de las barras indicadas en los diseños por otras equivalentes, excepto con la aprobación escrita del Supervisor, y la sección mínima de la barra deformada se considerará como la sección neta de la barra.

El acero de refuerzo deberá ser colocado exactamente como se indica en los planos y sostenido en su lugar por medio de dados de concreto firmemente con alambres o con abrazaderas metálicas aprobadas, pero en ningún caso el alambre usado saldrá a la superficie del concreto. No se permitirá el empleo de piedras, pedazos de ladrillo o bloques de cemento, ya que su porosidad puede permitir que la humedad alcance el acero de refuerzo.

4.2.4 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 (f_y).
- 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 las especificaciones o planos, se deberá usar lo que prescribe el Código Hondureño de Construcción, o lo que indique el Reglamento ACI-318.05 “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 a corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción.

SECCIÓN 4.3

CONCRETO

El concreto para elementos de concreto como paredes, vigas, soleras y columnas, consistirá de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua y cuando se estime conveniente se le adicionarán aditivos previamente aprobados por el Supervisor. Estará de acuerdo con los requisitos, diseño y control que aquí se especifican. El concreto para relleno de bloques tendrá la suficiente humedad para llenar la totalidad de las celdas de los mismos, con una consistencia plástica o fluida, agregado grueso máximo de $\frac{3}{8}$ ”, arena fina y una resistencia a la compresión no menor que 2,000 psi (lb/pulg²) equivalentes a 140 kg/cm², medida a los 28 días en cilindros de prueba de 3”x3”x6”.

4.3.1 Cemento

En general: todo el cemento que se use en los distintos ítems de construcción deberá conformarse a las especificaciones ASTM (Especificaciones para Cemento Portland Tipo I (ASTM-C150). PORTLAND TIPO I (designación AASHTO M85). Será de fabricación nacional. No se deberá usar cemento que haya sido recuperado, salvado o que los sacos estén rotos.

a) 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 y el suelo.

b) 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.

4.3.2 Agua

El agua deberá ser limpia y libre de materiales dañinos como aceite, ácido, álcali o materia orgánica. La fuente de agua que el contratista pretenda utilizar, deberá ser previamente notificada por escrito para la aprobación del ingeniero

4.3.3 Agregado Fino

El agregado fino consistirá de arena de calidad aprobada, de fuente aprobada, limpia y libre de terrones de arcilla y de todo material vegetal y perjudicial. Estará compuesto de partículas duras, resistentes, durables y 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.

4.3.4 Agregado Grueso

Todas las partículas deberán estar razonablemente libres de recubrimiento de arcilla, limo o polvo, y la cantidad máxima de materiales perjudiciales no deberá exceder los valores dados en el cuadro siguiente:

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.

4.3.4 Consistencia.

El concreto mezclado será de consistencia uniforme, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme. El revenimiento permitido para concreta clase A, para estructuras, aceras y bordillos de concreto, se mantendrá lo más bajo posible para trabajabilidad practicable del concreto y será entre 1 y 3 pulgadas. 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.

4.3.5 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.

4.3.6 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.

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.
- 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.
- 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.
- 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.

Las dosificaciones de concreto a emplearse en el proyecto deberán ser comprobadas mediante la elaboración de cilindros de concreto para ensayo de 6 pulgadas por 12 para determinar resistencia y otras propiedades del concreto usado en la construcción, en un laboratorio aprobado por el Ingeniero del proyecto.

En general, no se requerirán más ensayos, a menos que se cambie la fuente de los materiales o la dosificación de trabajo, por alguna razón justificada. Cada tipo de concreto deberá ser ensayado una vez, no obstante, el Ingeniero podrá solicitar ensayos de comprobación.

La compresión del concreto a 28 días, de acuerdo con la designación T-22 de la AASHTO, no deberá ser menos de:

- Concreto Clase A 3,000 – 5,000 Libras por pulgada cuadrada
- Concreto Clase B menos de 2,500 Libras por pulgada cuadrada

4.3.7 Juntas de construcción

Toda junta de construcción horizontal o vertical, debe ser aprobada por el Supervisor quien determinará donde se construirá, la forma de realizar las juntas y la disposición de dientes, llaves y anclajes. Antes de ejecutar una junta de construcción, se debe picar el concreto para obtener una superficie rugosa y se debe limpiar ésta con aire comprimido para eliminar el resto del material. Antes de proceder a la colocación del material, se debe humedecer la junta de construcción y se debe cubrir la superficie de concreto con una lechada espesa de concreto.

4.3.8 Métodos de Curado

Una vez elegido uno de los métodos especificados para el curado y protección del concreto, se continuará usando este método en la estructura dada, salvo que el Supervisor apruebe su sustitución por otro método o combinación de métodos.

Las cubiertas para el curado del concreto estarán de acuerdo con los requisitos especificados para membranas, siempre que el contratista presente las especificaciones del fabricante. De otra manera tendrá que mantener húmedas las estructuras y obras de concreto por un mínimo de cuatro (4) días, excepto como ya dijimos, que se usen productos para curado. En el caso de las vigas y columnas el curado se realizará por cuatro (4) días consecutivos.

La curación con membrana se efectuará mediante la aplicación de un compuesto sellador el cual forma una membrana para retener el agua en la superficie del concreto.

El compuesto deberá ser transparente o translucido y deberá estar de acuerdo a los requisitos de las especificaciones AASHTO, Designación M-148, tipo 1.

El compuesto sellador se aplicará a las superficies sin encofrados inmediatamente después del trabajo para el acabado cuando la película superficial de agua haya desaparecido. Sobre las superficies encofradas, el compuesto se aplicará inmediatamente después de quitado el encofrado. Se tendrá especial cuidado de asegurar la completa cobertura en las aristas, esquinas y partes ásperas.

Si no se usará curado con membrana para estructuras y muros, se usará el sistema de rociado para mantener completamente mojado durante el período de curado al concreto, las cubiertas del concreto y los encofrados. Las cubiertas para el curado y protección del concreto en cabezales, cámaras de inspección, sobre construcción de mampostería y estructuras similares varias que requieren pequeña cantidad de concreto se mantendrán saturadas por cualquier método aprobado.

4.3.10 Reparación de defectos en el concreto

Luego de cada colada de concreto se repararán todos los defectos del concreto que el Supervisor indique. La sección defectuosa deberá ser escarificada o picada en cortes limpios formando dientes y debe retirarse el material suelto, debiendo limpiar las cavidades formadas con aire comprimido. Las secciones a reparar se llenarán con mortero epóxico, siguiendo fielmente las indicaciones del fabricante. El tipo de producto a usar será el que el Inspector indique. La arena que se emplee se secará al horno, con el fin de eliminar toda la humedad del material.

4.3.11 Pigmento en Losa de piso Portal entrada principal.

Mezcla el color en seco con el cemento o cal, en una proporción de 1 al 8%, dependiendo del tono que se quiera obtener. Procura homogeneizar la mezcla y agregar el agua necesaria. Obtén mejores resultados mezclando con cemento blanco. El tiempo de secado dependerá del fraguado del cemento o mortero con el que se combine

CAPITULO V

PAREDES DE BLOQUES

SECCIÓN 5.1

5.1.1 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.

a) Cemento

Será Portland de acuerdo a la Especificación C-150-61 de la ASTM, Tipo I.

b) Bloques de cemento

Los bloques de concreto deberán ser contruidos con moldes metálicos, bien vibrados y compactados a través de mecanismos mecánicos y no manuales, deberán ser fraguados o curados a través de vapor de agua a presión y deberán estar libres de quebraduras, rajaduras y perfectamente acabados.

Los bloques no deberán tener una resistencia a la compresión menor que 1,800 lbs/pulg², medida como el promedio de tres muestras y deberán cumplir con la Especificación ASTM C90-Grado N Tipo I

c) Arena

De conformidad a la Especificación C-144-52 de la ASTM y las anotaciones en estas especificaciones.

d) Mortero

El mortero usado para pegar bloques de concreto consistirá en una mezcla de cemento, arena en las proporciones que se muestren en los planos o en este documento. Si llegase a existir alguna discrepancia el Contratista deberá consultar sobre este asunto al Supervisor, quien decidirá el tipo de mezcla a usar.

5.1.2 Métodos Constructivos

- a) Para el pegado de bloques de concreto en paredes El Contratista deberá emplear mortero de cemento y arena en proporción 1: 3 (una parte de cemento y tres de arena, por volumen).
- b) El mortero deberá elaborarse dosificando los materiales por volumen. Los materiales se mezclarán en seco, preferentemente en forma mecánica hasta que adquieran un color uniforme; a continuación, se agregará el agua necesaria hasta obtener una pasta

trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el agua, no deberá ser menor de tres (3) minutos.

- c) El mortero deberá ser utilizado dentro de los 20 (veinte) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado.
- d) Los bloques se colocarán a plomo, a línea y con sus juntas horizontales a nivel.
- e) Los bloques deberán colocarse limpios, libres de toda suciedad o materiales contaminantes.
- f) No se permitirá el uso de bloques dañados y tampoco el de fracciones de bloques cuando sea perfectamente posible la colocación de unidades enteras.
- g) La colocación de los bloques se hará en forma nítida, dejando superficies a plomo y a escuadra, de conformidad a los planos.
- h) Tanto las juntas verticales como las horizontales tendrán un centímetro de espesor.
- i) Terminado el trabajo de colocación de bloques, toda suciedad, basura o sobrantes de material deberán retirarse del sitio de trabajo.

SECCION 5.2

PAREDES EN MURO DECORATIVO

5.2.1 Materiales

Los bloques para el muro decorativo serán tipo rustiblock o su equivalente, con una de sus caras corrugada o tipo roca, y al igual que en la sección anterior y deberán cumplir con las normas y especificaciones de los materiales anteriormente descritos. Recordando que 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. Estos bloques deberán ser de primera calidad, durables, resistentes, de gran estabilidad volumétrica, mínima absorción y contracción y provenientes de una fábrica reconocida en el ámbito, donde se proporcione una adecuada mezcla y la adecuada proporción de agua y cemento. Deberán tener una resistencia de 1,800 psi (lb/pulg²) 130 kg/cm² a la compresión, medida como el promedio de 3 muestras.

Los tonos de la pared de bloque tipo rustiblock serán de los colores especificados en los planos. Deben construirse a plomo y nivel de acuerdo con las dimensiones y líneas generales mostradas en los planos

a) Mortero.

El mortero para el pegado deberá ser elaborado en una proporción de 1 parte de cemento por 3 partes de arena.

5.2.2 Concreto de relleno

En el caso que se especifique bloque relleno, se usará concreto con la Especificación establecida en la Sección 4.3.

5.2.3 Refuerzo de paredes

Se deberá prestar atención a los detalles en planos, que son los que rigen sobre la descripción genérica que a continuación se presenta:

Se deben disponer elementos de concreto reforzado para confinar las paredes en aquellas paredes con sistema de bloque de concreto, que no lleven refuerzo integral.

Los elementos de confinamiento consisten en vigas de amarre o de corona, y castillos dispuestos en las esquinas e intersecciones de paredes.

El refuerzo longitudinal estará regido por lo que indiquen los planos. El concreto para estos elementos tendrá una resistencia mínima de 3,000 psi o como se indique en planos.

A menos que se indique en planos algo distinto, cuando se trate de paredes de bloque de concreto con refuerzo integral, dicho refuerzo se coloca dentro de los huecos de los bloques y consiste en varillas en sentido vertical y en sentido horizontal, tal y como muestran los planos.

5.2.4 Preparación de Mortero y Relleno de Celdas

4.5.1 Generalidades

Los materiales de cimentación deberán ser entregados al sitio de trabajo en el empaquetado Standard. Debe ser utilizada la cantidad de cemento necesaria para el trabajo a colar y bajo ninguna circunstancia, el tiempo de exposición no excederá 45 minutos hasta su uso. No se podrá agregar agua o más material a una mezcla ya preparada para reavivarla en otros usos. Materiales ya endurecidos serán descartados.

CAPITULO VI ACABADOS

SECCIÓN 6.1

REPELLOS

6.1.1 Descripción

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción mínima de 1 parte de cemento por 4 de arena fina. 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.

En el caso del repello de elementos de concreto para simular el acabado áspero y grueso de los bloques rustiblock, se añadirá colorante en una proporción igual a la utilizada por el fabricante o suplidor de dichos bloques y en ningún caso será menor que 4 libras de colorante por bolsa de cemento Portland. Deberá siempre procurarse la uniformidad con la primera Etapa del Muro Perimetral.

6.1.2 Muestras de los Acabados

Antes de proceder a la ejecución de los repellos y pulidos, 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 reemplazarse tan pronto como sea posible, identificándose la nueva muestra como “Muestra Repetida”

6.1.3 Productos

- a) Cemento: Será Portland, de acuerdo a la Especificación C-150-61 de la ASTM Tipo I.
- b) Cal: La cal hidratada según la especificación C-207-49 de la ASTM. La cal viva se debe ajustar a la especificación C5-59 de ASTM y debe ser apagada de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- c) Arena: De conformidad a la especificación C-144-52- T de la ASTM.
- d) Agua: Limpia y potable.

6.1.4 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 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 (regla de 1-1/2" 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: resanar las ranuras.
- Las superficies de concreto que han de rellenarse deberán picarse completamente para asegurar la adhesión de mortero.

6.1.5 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, poniendo especial cuidado.

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.

6.1.6 Limpieza

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

SECCION 6.2

PULIDOS

6.2.1 Descripción

Los pulidos serán el acabado final antes de la pintura de aquellos elementos que hayan sido indicados en los planos, tales como paredes, muros de colindancia y otras áreas que sean indicadas en los planos.

6.2.2 Método

Los pulidos podrán hacerse con una pasta a partir de material prefabricado (pulido integral), o con una pasta hecha con arenilla (que pasa por un cernidor de tela metálica común) con cemento, en una proporción de una parte de cemento por cuatro de arenilla.

No se permitirá el uso de cal en las pastas para pulido.

Las superficies pulidas deberán estar exentas de rayones, ondulaciones y cualquier otro tipo de defecto, deberán tener una textura superficial uniforme.

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.

SECCION 6.3

AFINADOS

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

6.3.1 Método

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

CAPITULO VII DRENAJES DE AGUAS LLUVIAS

SECCIÓN 7.1 DRENAJE PLUVIAL

La tubería para aguas lluvias, será RD-41 y los accesorios inyectados la tubería enterrada deberá ser de Polietileno de alta densidad (HDP), la que normalmente será mayor de 4 Ø", las bajantes de LA LOSA serán de PVC 6" Ø y descargarán al terreno natural, formarán parte de las paredes y de la losa de techo, todas ellas drenarán hacia terreno natural, mientras se elabora el plan maestro de aguas lluvias en esta zona de la ciudad universitaria el cual está en proceso de diseño, mientras tanto no vale la pena estar construyendo descargas independientes por cada edificación, habrá que esperar la planificación global.

CAPITULO VIII ELEMENTOS METALICOS

SECCIÓN 8.1 GENERALES

El Contratista deberá suministrar, fabricar e instalar todas las estructuras metálicas correspondientes EN PORTON DE ACCESO, estructura tubular de 2 ½", todo esto de acuerdo a las detalladas indicadas en planos.

Todos los trabajos de soldadura en taller y campo deberán ser realizados por operarios calificados y experimentados exigiéndose un trabajo de primera calidad. Los puntos de soldadura deberán debidamente y libre de rebabas o escoria resultante de la soldadura.

Se pintarán todos los elementos metálicos con una mano de base y dos manos de pintura anticorrosiva de color a determinar por el Supervisor. Antes de aplicar la base y la primera mano de pintura, deberán cepillarse todas las piezas y quedar completamente libres de herrumbres, grasas o cualquier otra materia extraña. La soldadura debe limpiarse cuidadosamente y retirar la escoria, enmasillando para un mejor acabado. La última mano de pintura se aplicará una vez esté instalada la estructura

SECCION 8.2

OBRAS METÁLICAS:

Las obras consideradas en este rubro son:

- a) Portón de acceso en Portal vehicular y peatonal.
- b) Cercas perimetrales tipo verja en muro perimetral cerca del portal de acceso.

Todas las obras metálicas deberán ser ejecutadas de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones técnicas y lo indicados en los planos.

CAPITULO IX CIELOS FALSOS

SECCION 9.1

CIELO FALSO LÁMINA DE DUROCK

GENERALES

A. Materiales:

1.-Cuando los planos así lo indiquen, el forro de los cielos será de lámina de DUROCK, de 4'x 8' x 1/2". Estas láminas deberán cumplir con los requerimientos ASTM-C36, de acuerdo a los detalles de los planos, el esqueleteado para los cielos deberá ser metálico.

2.-Cuando en los planos se indique el esqueleto metálico, éste consistirá de canales de acero galvanizado calibre #25, de 3 5/8" y 1 1/4". El reticulado del esqueleto deberá ser en cuadros de 2'x 2' como máximo.

3.-La cinta de papel para cubrir las juntas será del grado de alta resistencia y de 2" de ancho.

4.-La masilla a utilizarse en las juntas será del tipo ARENILLA "jamoneado";

5.-Todos los materiales de fijación y acabados deberán ser del tipo y calidades que ofrece la "United States GYPSUM Company", o similar aprobadas por la Supervisión.

SECCION 9.2

INSTALACIONES

1.-El collarín perimetral del esqueleto del cielo irá fijado a las paredes mediante tornillos adecuados, los cuales se fijarán a la mampostería mediante espiches plásticos o de plomo.

2.-Cuando el esqueleto sea metálico, la suspensión de los perfiles consistirá en alambres de hierro galvanizado de 3 mm de diámetro, dispuestos en cuadros de 2' x2' firmemente sujetos al entrepiso superior o a la estructura de techo mediante pernos de expansión. Cuando haya necesidad se colocarán tensores verticales, de acuerdo a los detalles mostrados por los planos o las indicaciones de la Supervisión.

3.-Las láminas de durock se fijarán al esqueleto metálico mediante tornillo golosos avellanados de 1" de longitud. En cada ambiente se dejará un panel para acceso, el cual se fijará con tornillos avellanados para esconder la cabeza.

4.-Se sellarán las juntas entre láminas con la masilla conocida como jamoneada especificada, colocando a continuación la cinta fibra de vidrio especial de 2” de ancho. Posteriormente se enmasillará todo el detalle de juntas y se lijará con papel lija para madera #120, hasta dejar una superficie perfectamente lisa y uniforme.

C. Remates:

1.-El Contratista deberá efectuar remates satisfactorios donde se necesite y en los boquetes para luminarias, difusores, rejillas y columnas.

Para los remates El Contratista tomará en cuenta las piezas adicionales del esqueleto que habrá de poner para enmarcar las cajas eléctricas, lámparas, rejillas de cualquier tipo, etc.

2.-Después de su colocación, las láminas de yeso serán pintadas de acuerdo a las indicaciones de la tabla de acabados, y según criterio y aprobación de El Supervisor.

CAPITULO X INSTALACIONES ELECTRICAS

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. Estas especificaciones para las instalaciones de: Energía, telecomunicaciones, datos, seguridad y control, se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse estarán especificados detalladamente en los planos, en las hojas de cantidades de obra y en las fichas 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 eléctricos por construir y poner en eficiente operación.

1.2. La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra eléctrica 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.

1.3. El contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos, listados en las cantidades de obra y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento

complementario o asociado completamente nuevos y con las certificaciones indicadas en esta sección.

1.4. Asimismo, y de común acuerdo con la Supervisión y/o el propietario del proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, entendiéndose 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).

1.5. ALCANCE DEL TRABAJO.

1.6.

1.7. Todas las actividades descritas en las cantidades de obra y en planos incluyen la dirección técnica del contratista, mano de obra especializada en trabajos de electricidad; suministro e instalación de equipos, dispositivos, materiales y todos sus accesorios asociados utilizando las herramientas apropiadas para la ejecución correcta de la instalación eléctrica.

1.8.

1.9. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES.

1.10.

1.11. Todos los equipos y materiales eléctricos y los procedimientos de trabajo para la instalación de los mismos cumplirán fielmente lo establecido en las leyes, normas, códigos y reglamentos vigentes de:

1.12.

1.13. La República de Honduras,

1.14. La Empresa Nacional de Energía Eléctrica – ENEE/Empresa Distribuidora (Reglamento de Extensión de Líneas, Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico

- La Universidad Nacional Autónoma de Honduras,
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC; NFPA 70) en su última edición.
- Normas de cableado Estructurado ANSI/TIA/EIA.

2. CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES Y EQUIPOS

El contratista estará obligado a utilizar elementos eléctricos y mecánicos con al menos una de las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories), CE (Standards or European or internationally harmonized standards) o ENEC (European Norms Electric Certification), o CSA o INTERTEK o FM, según se indique de manera expresa en las cantidades de obra.

Antes de que el contratista someta a la aprobación del supervisor los elementos que constituyen todos los sistemas e instalaciones del edificio o equipos, deberá asegurarse que en los listados publicados por Underwriters Laboratories en su página WEB, aparece el fabricante y el tipo o modelo de ese elemento como certificado para utilizarse en Estados Unidos o Canadá, y como prueba de ello imprimirá la hoja en la cual aparece la certificación para mostrársela al Supervisor.

En el caso de que algunos elementos componentes de los sistemas no sean encontrados dentro de las bases de datos de Underwriters Laboratories (UL), éstos serán verificados en las bases de datos de instituciones como la Comisión Federal de Electricidad de México (CFE) con el fin de obtener detalles de especificaciones, modelos y marcas de fábricas aceptadas por la CFE.

3. TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

El contratista se obliga a tramitar ante la ENEE la aprobación y autorización de las facilidades eléctricas temporales, tanto el trámite técnico como el comercial, y pagará las cantidades requeridas por la ENEE en depósitos de garantía de pago y consumos de energía.

Para las instalaciones definitivas en media tensión, transformadores, líneas secundarias y acometidas, El Contratista hará los trámites ante la ENEE/ Empresa Distribuidora 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 de garantía por el pago del consumo mensual.

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/ Empresa Distribuidora, o a las autoridades regionales, las especificaciones relativas a las pérdidas internas, 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.

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.

Para los trámites técnicos de las facilidades eléctricas definitivas, el Contratista entregará al Supervisor la documentación respectiva emitida por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica/ Empresa Distribuidora 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.

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 y el SANAA o el organismo que maneje la administración del suministro público de agua en el municipio en donde se construya el bien para la UNAH, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que componen los siguientes sistemas:

Energía e Iluminación – Líneas en media 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.

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 de data.

Red de cable estructurado (UTP) – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4", cumpliendo las normativas ANSI/TIA/EIA.

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 de uso, medidores de presión.

Sistemas de seguridad – sensores de presencia, equipo de control de acceso, sensores de rotura de vidrio, canalización y paneles de control.

Sonido Ambiental y Sistema Busca Personas – Sólo si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.

Sonido y video sala de eventos – Sólo si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.

Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) - cámaras, canalización y Salidas, si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.

Red de Pararrayos – Puntas Franklin simples, o sistemas integrales con red de tierra según se indica en los planos y cantidades de obra.

Redes de Tierra – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

5. PLANOS DE DISEÑO

Los planos eléctricos 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.

Tanto en los planos como en las listas de cantidades de obra se indicarán especificaciones de equipos, materiales y accesorios como referencia. Si se indicaren equipos, materiales y accesorios como referencias no certificadas, será obligación del oferente presentar ofertas de equipo que cumpla o supere las especificaciones técnicas y que sea certificado por al menos uno de los entes citados anteriormente.

En el caso de que el oferente proponga equipos que no son de las marcas indicadas en las cantidades de obra o que no sea de la marca y modelo de la referencia indicada en las cantidades de obra, el oferente debe indicar las marcas y modelos propuestos.

6. PLANOS DE TALLER

La elaboración de los planos de taller no será un simple requisito solicitado en estas especificaciones, ellos serán un fiel reflejo documentado de cómo se realizará la construcción de todos los sistemas. En ellos se representarán de forma total el conjunto y las relaciones entre sí de todos los elementos que se montarán en los espacios. Se representarán de manera detallada, si es posible tridimensionalmente, todos aquellos espacios con instalaciones que pueden generar conflicto de ocupación de espacios o interferencias entre sí. Las previsiones y prevenciones deben hacerse antes de que se ejecuten las obras civiles para que los ingenieros estructuralistas puedan generar soluciones efectivas.

Antes de dar inicio a los trabajos de electricidad, 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 y/o del propietario. 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. Resolverá los conflictos que surjan con las ubicaciones, posiciones y rutas de otros sistemas. Durante la ejecución

de obras previas a las fundiciones de vigas, losas, viguetas y otros elementos estructurales los planos de taller deben aprobarse por el Supervisor en todos aquellos aspectos relativos a los pasos de los conductos a través de los elementos estructurales. Durante el proceso de construcción registrará las modificaciones hechas en los mismos.

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.

No será permitido que los instaladores de los sistemas ejecuten actividades sin mantener en el sitio de trabajo los planos de taller aprobados por el Supervisor.

7. 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. La entrega de estos planos será un requisito indispensable para la suscripción del acta definitiva de recepción del proyecto.

8. MATERIALES Y EQUIPOS

Las especificaciones de los equipos y materiales que propondrá el oferente deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el formato de oferta. Cuando no se especifique una marca de referencia o un conjunto de marcas para un equipo o un material, en las cantidades de obra, el oferente podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las características indicadas, en las cantidades de obra o en los planos; pero cuando, en las cantidades de obra se solicite que se oferte una marca de referencia o de un conjunto de marcas indicadas y el oferente desee proponer otra distinta, lo indicará de manera expresa en su ficha de costo y deberá demostrar por separado, en una hoja de comparación del artículo o material, el cumplimiento igual o superior de las especificaciones técnicas establecidas en las cantidades de obra o en los planos.

Si por alguna razón justificable, durante el proceso de construcción, cualquier material o equipo es cambiado por el constructor con relación al de la ficha de la oferta, el contratista deberá 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 las certificaciones descritas en el numeral 4. No se permitirá la instalación de los elementos mencionados sin que tengan las certificaciones indicadas, 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.

El Contratista solicitará la aprobación de materiales y equipos durante el primer mes de contrato.

9. 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 el listado de cantidades de obra o los planos de diseño.

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 rasuración y resane cuidará las superficies existentes. La unión entre el PVC eléctrico y el conducto metálico se hará con el adaptador apropiado y certificado.

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 curvas de fábrica.

Las salidas de los diferentes sistemas que estén en los niveles bajos de las paredes podrán canalizarse desde el piso. Durante la construcción, deberán tomarse las siguientes precauciones: Instalar la tubería: 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.

Todos los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas si solo es un único conducto menor o igual a 1" de diámetro y con strut channel en caso de que se soporten más de un conducto. Se utilizarán pernos de fijación, varillas roscadas, tornillo, anclajes de expansores y grapas de acero inoxidable, certificados por UL. No se permitirán anclajes de plástico. Antes de establecer los sitios de anclaje que requerirán perforación de losas, vigas u otros elementos estructurales se debe consultar y solicitar autorización al Supervisor de obra para que en conjunto con el propietario se establezcan los sitios y los métodos de perforación.

Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en **conductos metálicos de pared** intermedia (IMC) con uniones (camisas y curvas) roscadas y selladas en sitios expuestos; bajo piso o suelo o dentro de paredes se construirá la canalización con

conductos de PVC cédula 40. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados. En los planos y en las cantidades de obra se indicará el uso de PVC cédula 80 ó 120.

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. 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.

En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado sin forro en instalaciones interiores y con forro en instalaciones exteriores. Para las terminaciones se instalarán los conectores apropiados.

10. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS

La distancia máxima entre cajas de registro será de 6 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.

CAJAS ELÉCTRICAS:

Iluminación:

Para cielo raso:

Caja octogonal de 4" x 1-1/2" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 110. Con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 722.

En el caso que se requiera canalizaciones de 1" de diámetro, se deben instalar cajas de 4" x 4" x 2-1/8", con perforaciones (knockouts, KO's) de 1", con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogos Números 233 o 8233.

Para apagador:

Caja de 4" x 2" x 2-1/8", metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 8670.

En caso de que el montaje de la caja sea en panel W, se utilizará caja con soporte metálico adosado a la caja. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 678.

Energía:

Canalización en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 762.

En el caso que se requiera canalizaciones de 1" de diámetro, se deben instalar cajas de 4" x 4" x 2-1/8", con perforaciones (knockouts, KO's) de 1", con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogos Números 233 o 8233.

Caja para salida de energía:

Caja de 4" x 2" x 2-1/8", metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 8670.

Cable estructurado

Canalización en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 762.

En el caso que se requiera canalizaciones de 1" de diámetro, se deben instalar cajas de 4" x 4" x 2-1/8", con perforaciones (knockouts, KO's) de 1", con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogos Números 233 o 8233.

Para salida de red de datos en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 808.

Para salida de red de datos en pared de bloque:

Caja de 4-11/16" x 4-11/16" x 2-1/8" de profundidad, con knockouts laterales 4 x 3/4" ϕ , 4 x 1" ϕ , metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 265. Con tapa para único dispositivo (2" x 4"), son sobre elevación de 1/2", de tal manera que la caja quedará en 1/2" bajo la superficie del repello. La tapa será metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 837.

En los casos en los cuales el número de conductores sea superior a 5 cables, de acuerdo también a su calibre, el volumen de la caja se seleccionará de conformidad con la siguiente tabla:

Requerimientos de volumen en pulgadas cúbicas de cajas según número de conductores

AWG	VPC* PULG³	Número de conductores							
		6	7	8	9	10	11	12	13
14	2.00	12	14	16	18	20	22	24	26
12	2.25	13.5	15.8	18	20.3	22.5	24.8	27	29.3
10	2.50	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5
8	3.00	18	21	24	27	30	33	36	39
6	5.00	30	35	40	45	50	55	60	65

(*) VPC: Volumen por conductor.

Todas las cajas de salidas empotradas de columnas o muros, su borde deberá estar al ras de la pared terminada; contrariamente si no se logra el ras, el contratista estará obligado, sin pretexto alguno, de utilizar extensiones fabricadas y certificadas para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes: apagadores en pared: 1.20 a 1.60 metros Tomacorrientes en pared: 0.40 a 0.60 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.50 a 0.70 metros; dispositivos de timbre: 2 .50 a 2.60 metros. Salidas para secadores de manos de 1.00 a 1.20m. 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.

Las cajas para dispositivos o para halado, derivaciones o giros de los cables que se instalen dentro de las paredes de tabla yeso o material similar serán cajas con accesorios de soporte apropiados y certificados por UL, montados y atornillados firmemente en soportería metálica apropiada para instalar en conjunto con las paredes. En ningún caso se aceptarán soportes de madera, tabla yeso o material que no sea metálico, apropiado y certificado.

11. 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 contratueras. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

12. CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO

Si existiere acometida externa, a la intemperie, ésta será del tipo utilizado por la ENEE/Empresa Distribuidora. Tríplex de aluminio, con neutral desnudo (ACSR), para suministro en servicio monofásico y Cuádruplex de aluminio con neutral desnudo (ACSR) para suministro en servicios trifásicos, para servicios cuya corriente sea inferior a los 150 amperios.

Las uniones entre la acometida y las líneas internas se harán 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 150 amperios. Si fueren superiores se instalarán medidores con transformadores de instrumentos, de conformidad con las especificaciones técnicas descritas en las Normas de Medición de la ENEE/Empresa Distribuidora o según lo estipule la UNAH en las cantidades de obra o en los planos.

13. CONDUCTORES INTERNOS

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN o THWN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres y tipo de forro 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 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. También se aceptará el uso de wirenuts.

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. Los colores de los forros de los cables para voltajes 277/480 voltios, serán diferentes a los colores utilizados para las líneas en voltajes 208/120 voltios; el contratista pondrá a consideración del supervisor el código de colores. Podrá utilizarse directamente los conductos como conexión a tierra en el sistema de iluminación, si y solo si los conductos sean metálicos a lo largo de todo el circuito y esté debidamente aterrizado en el panel o tablero de distribución de origen. Todos los empalmes y derivaciones para alumbrado se harán sin soldadura, y las uniones se asegurarán eléctrica y metálicamente.

14. 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.

15. SISTEMA DE TIERRA.

El contratista instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo las conexiones a las estructuras, tableros, equipos, conductos, instrumentos, dispositivos, etc. Las conexiones a tierra del equipo y estructuras se harán por medio de conectores de bronce con partes metálicas no ferrosas a menos que se indique lo contrario. La capa limpia de zinc de una estructura o equipo, se considera protección adecuada de tal estructura o equipo. 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.

La malla de puesta a tierra se instalará en forma adecuada de acuerdo a normas. Los cables de conexión a las varillas de tierra se enterrarán no menos de 20 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. Las conexiones a tierra de los instrumentos, se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen ofrecer una resistencia adicional. Las varillas y mallas a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud de acuerdo al Artículo 250 del NEC (NFPA 70) en su última versión. Las varillas a tierra serán similares a la marca CooperWeld de 5/8" de diámetro y de 10 pies de longitud como mínimo de acero recubiertas con cobre. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exógena. Se deben hacer pruebas de resistencia óhmica del terreno en presencia del Supervisor designado. Los resultados de los ensayos se anotarán y se someterán a la consideración de la UNAH-SEAPI, antes de conectar las varillas a la malla. La máxima resistencia admisible será de 5 ohmios, el contratista deberá asegurarse mediante mediciones de la extensión y elementos necesarios para alcanzar este valor. En caso de que con el procedimiento anterior no se obtenga la resistencia especificada, el contratista instalará más electrodos de conexión a tierra con su respectiva soldadura o agregará más kg de químico, según lo que indique el Supervisor de obra,

adicionales a las establecidas en las cantidades de obra. La UNAH pagará los electrodos o el químico, y su respectiva mano de obra, adicionales de conformidad con los valores contenidos en la ficha de costos. El contratista informará al Supervisor sobre la programación de las mediciones de la resistividad para que éste pueda presenciadas. El acta de recepción final no será suscrita por el supervisor sino existe fiel constancia de la última medición de la resistencia de tierra y se compruebe que ésta es inferior o igual al valor establecido.

16. LUMINARIAS Y ACCESORIOS.

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, antes de realizar la compra, deberán ser aprobadas por el Supervisor. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación del cielo. La conexión de la caja de octogonal a la lámpara se hará con cables No. 14 AWG TSJ. No se permitirán 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. Las cajas 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 luminarias a emplearse tendrán las siguientes características principales:

Las lámparas fluorescentes para instalarse en cielo falso, o superficiales, 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 bombillos 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 y sensores de ultrasonido y de presencia en los baños, también serán equipados con fotocelda, con relevador y fuente propia. El constructor hará el ajuste de todos los sensores y los tiempos de apagado en cada uno de los sensores.

17. APAGADORES DE ILUMINACIÓN.

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios, o 277 voltios según se indique en las cantidades de obra, serán de grado comercial. Instalará conectores y coupling de presión, UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo, si esto es indicado en las cantidades de obra.

18. TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 15 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-15R, grado comercial o NEMA 5-20R, si esto es indicado en los planos. 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. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo, si los tornillos torx es indicado en las cantidades de obra. Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #12 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 las tres fases.

19. SALIDAS DE FUERZA SUPERIORES A 20 AMPERIOS

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.

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Todo tablero, panel o centro de Carga, será suministrado para poder instalar un interruptor principal, y cuando se indique, el interruptor deberá ser suministrado con la capacidad que se muestre en los planos. Todos los tableros eléctricos serán tipo comercial y serán tipo industrial si esto es indicado en las cantidades de obra. Una Placa de datos, indicando tipo de panel y valores nominales deberá suministrarse mientras no se indique de otra manera, serán incluidas barras para neutral y tierra aisladas y separadas de tamaño completo. 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 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.

20. TABLEROS PARA ALIMENTADORES

Los tableros de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierra independiente, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos. 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.

21. 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, Una vez tendido el cable, el ducto se tapaná con **recebo** compactado. 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.

22. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN

En caso de que las instalaciones sean para edificios que se construyan fuera de la Ciudad Universitaria o el Campus UNAH-VS o el CURLA, 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 termo magnético 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 o los Campus de UNAH VS o CURLA, 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.

23. 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/ Empresa Distribuidora**. Las distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se registrarán de conformidad con estas normas.

24. LÍNEAS EN MEDIA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN MEDIA TENSIÓN.

Para la construcción de líneas de media 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/ Empresa Distribuidora** vigentes. Las subestaciones de transformación y las acometidas en media 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/ Empresa Distribuidora** vigentes.

25. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

En acuerdo con lo indicado en los planos se suministrará e instalará un sistema de protección contra descargas atmosféricas diseñado de conformidad con la **Norma IEC 62305/NFPA 780** y también con componentes certificados por UL. Con aplicación de conformidad a las estadísticas de caída de rayos en las diferentes zonas del país. El tipo de sistema será indicado en los planos y en las cantidades de obra.

26. 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" con tapa de acero inoxidable con tornillos de llave hexagonal (halen) o estrella. El contratista proveerá e instalará el cable telefónico, según se indica en los planos.

27. ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA

Cuando se hagan las obras correspondientes a las acometidas, el Contratista, en conjunto con el Supervisor, acordarán la instalación de canalización de fibra óptica hasta la sala telecomunicaciones. Será necesario establecer las necesidades y capacidades de la

canalización con algún proveedor de servicios de fibra óptica que provea los servicios en la zona.

28. SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO

Las canalizaciones desde los cuartos de IT serán ejecutadas de conformidad a las normas ANSI /TIA/EIA Cada estación de usuario indicada en los planos será equipada con salidas dobles utilizando cable estructurado, jack RJ45 y placa categoría 6 de la marca indicada en las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará canaleta d 4" x 4" ó de 2-1/2 x 2-1/2" desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos 3/4" de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos, en el caso de que sea necesario hacer la instalación con más de dos curvas de 90 grados desde la canaleta hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4". **Más de cuatro cables UTP** requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a 3/4". Los costos de certificación de cada salida se indicarán en el cuadro de cantidades de obra y si el renglón no se especifica, éstos serán absorbidos por la UNAH.

29. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Este sistema deberá instalarse considerando las normas mínimas contenidas en la normativa NFPA.

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 en la instalación de detectores que integran varias facilidades para la detección temprana de 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.

El sitio de instalación del panel de alimentación y concentración de cables, y el tablero de control de alarmas será acordado con el Supervisor.

30. SISTEMA DE VIDEO Y SONIDO EN SALA DE EVENTOS

El sistema de video deberá tener la capacidad de conectar los dispositivos para la presentación de manera alambica e inalámbrica utilizando los dispositivos detallados en las cantidades de obra. Antes de comprar los equipos el contratista deberá presentar la

información técnica respectiva de cada uno para su aprobación por parte de la supervisión o propietario.

31. 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 termo magnético 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. En papel plastificado adosado a las puertas de los tableros en la cara interna se indicará la distribución de los circuitos: No. de circuito, ambiente servido y descripción de la carga. La puerta del tablero, en la cara externa, y con caracteres de 1-1/2” de altos se grabará el nombre del tablero, con pintura metálica, en negro.

32. 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 la SEAPI en segunda instancia por la UNAH en última instancia.

33. PROHIBICIONES

La energía eléctrica que se utilice para la construcción del edificio, para operar herramientas, para iluminación, para soldadura, para equipos de transporte horizontal y vertical, para cargar baterías de maquinaria, deberá proveerse a través de facilidades e instalaciones propias para la construcción; no se permitirá que se utilicen las instalaciones definitivas del edificio para proveer la energía para la construcción.

No se permitirá que equipos eléctricos, como tableros, alimentadores, transformadores, interruptores de seguridad, motores, bombas, dispositivos de iluminación, sean utilizados para ejecutar el proceso de la construcción del edificio o sus mejoras.

34. PRUEBAS DE ACEPTACION

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, sistemas de automatización, aire acondicionado, manejo del agua, 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 500 voltios DC o más. En caso de que encuentre cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

Las unidades de aire acondicionado, motores, bombas, extractores, lámparas, y cualquier otro equipo instalado por el contratista, deberán permanecer encendidas al menos 24 horas a plena carga sin desperfecto alguno. Si ocurrieren desperfectos, el Contratista procederá con su corrección.

35. ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR

El transformador de tipo distribución deberá ser de alta eficiencia, para montaje en pedestal de concreto, sumergidos en aceite, trifásicos, comerciales, diseñados específicamente para servir cargas de distribución tipo “R-rated” subterráneas. De construcción tipo frente muerto.

35.1. Normas Aplicables:

- IEEE C57.12.00—Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers
- IEEE C57.12.34—Requirements for Pad-Mounted, Compartmental-Type, Self-Cooled, Three-Phase Distribution Transformers, 2,500 kVA and Smaller: High Voltage, 34,500 GrdY/ 19,920 V and Below; Low Voltage, 480 V and Below
- IEEE C57.12.28—Standard for Pad-Mounted Equipment—Enclosure Integrity
- IEEE C57.12.70—Standard for Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers
- IEEE C57.12.80—Standard Terminology for Power and Distribution Transformers
- IEEE C57.12.90—Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Short-Circuit Testing of Distribution and Power Transformers
- IEEE C57.13—Requirements for Instrument Transformers
- ANSI/IEEE 386—Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems Above 600 V
- ASTM D877—Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes

- NEMA AB1—Molded Case Circuit Breakers
- NEMA TR1—Transformers, Regulators, and Reactors

35.2. Características Técnicas:

- a) La elevación promedio de temperatura en los devanados, medida por el método de la resistencia deberá ser de 65°C cuando el transformador está siendo operado a capacidad nominal con una temperatura ambiente de 40°C.
- b) El líquido aislante deberá ser un aceite menos inflamable, biodegradable, extraído de vegetales.
- c) Los compartimientos de alto y bajo voltaje deberán estar separados por una barrera metálica de acero y con puertas individuales.
- d) Los siguientes accesorios deberán ser suministrados en todos los transformadores:
 - Placa de datos en el compartimiento de bajo voltaje.
 - Una conexión de prensa para filtrado y llenado de 1" en la parte superior del compartimiento de bajo voltaje.
 - Un tapón de drenaje de 1".
 - Un cambiador de derivaciones sin carga de +/- 2.5% del voltaje nominal operable externamente y con provisiones para enclavado.
 - Bornes de aterrizaje según normas ANSI en ambos compartimientos.
 - Un indicador magnético del nivel del líquido.
 - Un termómetro tipo dial.
 - Ganchos para el izado.
 - Una válvula de alivio de presión.
- e) Las capacidades en kVA auto enfriadas deberán ser como se indica posteriormente.
- f) Voltaje primario 13,800 voltios delta, voltaje secundario 208/120 voltios, 4 hilos. La impedancia podrá ser la normal del fabricante +/- 7.5%. El Nivel Básico de Aislamiento del devanado primario deberá ser 95 KV tal como se indica en la norma IEEE C57.12.00.
- g) El tanque del transformador deberá ser sellado y la cubierta soldada.
- h) Los embobinados deberán ser de cobre.
- i) El núcleo deberá ser fabricado de tres piernas, usando láminas acero silicón, de alto grado y grano orientado. El flujo magnético deberá ser mantenido muy por debajo del punto de saturación.
- j) La terminal primaria deberá ser de frente muerto, provistas de pozos de inserción e insertos para conectores de 200 amperios tipo "bota" para apertura con carga.
- k) Las terminales de bajo voltaje deberán ser de material epóxico provistos de los aditamentos necesarios para alimentar disyuntores de caja moldeada en la cantidad y capacidades que se indican posteriormente.
- l) La terminal de neutro deberá venir aterrizada al tanque mediante una conexión removible.

35.3. Pruebas:

Las pruebas en fábrica deberán ser hechas siguiendo las normas IEEE C57.12.90 y deberá incluir como mínimo las siguientes pruebas:

- Relación
- Polaridad
- Rotación de fases
- Pérdidas sin carga
- Pérdidas con carga
- Corriente de excitación
- Potencial aplicado
- Potencial inducido
- Pruebas de impulso.

35.4. Marcas de Referencia:

- Cooper Power Systems
- ABB
- General Electric
- Prolec GE

38. 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

38.1. Sistemas de voz

- Centrales Telefónicas (TCP/IP)
- Teléfonos analógicos y digitales, (TCP/IP)

38.2. Sistemas telemáticos

- Redes locales
- Conmutadores de datos
- Controladores de terminales
- Líneas de comunicación con el exterior, (Internet)

38.3. Sistemas de Control

- Alimentación remota de terminales
- Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
- Protección de incendios e inundaciones, sistema eléctrico, ascensores
- 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.

39. 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.

40. Sistema de cableado Estructurado

Deberá tener una jerarquía lógica que adapta todo el cableado existente, y el futuro, en un único sistema. 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:

1. Repartidor de Campus DC, Distribuidor de Campus (Otro Edificio)
2. Cable de distribución (Backbone) de Campus (Fuera del Edificio, Fibra óptica)
3. Distribuidor de Edificio DE, Cuarto Principal de Comunicaciones MER.
4. Cable de distribución (Backbone) de Edificio Cableado Vertical.
5. Distribuidor de Planta DP, Cuarto de Comunicaciones secundario. SER
6. Cableado Horizontal
7. Punto de Transición “opcional”, PT.
8. Toma ofimática, TO
9. Punto de acceso o conexión

EL sistema de cableado estructurado se dividirá en cuatro Subsistemas básicos.

- Subsistema de Administración
- Subsistema de Distribución de Campus
- Subsistema Distribución de Edificio
- Subsistema de Cableado Horizontal

Los tres últimos subsistemas estarán formados por:

- Medio de transmisión (Fibra Óptica o Par Trenzado)
- Terminación mecánica del medio de transmisión, regletas, paneles o tomas
- Cables de interconexión o cables puente. (Par Trenzado de 4 pares)

Los dos subsistemas de distribución y el de cableado horizontal son los que se construirán en el edificio y están ligados 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 al Distribuidor Principal de edificio (DE, MER) a través del cable de distribución o backbone del campus o de Hondutel via Fibra óptica. El Distribuidor del edificio se conecta a sus distribuidores de planta (DP, SER) vía el cable de distribución o cableado Vertical del edificio (Backbone de fibra óptica del Edificio).

41. Topología

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella. Cada salida de Datos 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.

42. Materiales, equipos y accesorios del sistema de cableado Estructurado

Todos los elementos, equipos y accesorios utilizados para la construcción del sistema de cableado estructurado deberán ser mono marca y deberá cumplir con todos los requisitos solicitados en este documento, además dentro de la marca elegida la solución deberá ser la de más alta calidad y se deberá entregar los documentos de garantía de calidad del fabricante como mínimo 25 años.

Antes de comprar cualquier material o equipo deberá de presentarse al supervisor o propietario toda la información correspondiente sobre las características técnicas, certificaciones requeridas, para ser aprobado.

43. Cuarto de telecomunicaciones y/o cuarto de Equipo

Un cuarto de telecomunicaciones o de Equipo será el área utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado 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. Se deberá cumplir con la siguiente:

- 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.
- En los cuartos de comunicación MER y SER deberá de instalarse un aire acondicionado de precisión.

ESTANDARES RELACIONADOS:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- Manual de Método de Distribución de Telecomunicaciones de Building Industry Consulting Service International.
- ISO/IEC 11801 Generic Cabling for customer Premises.
- National Electrical Code 1996(NEC).
- Código Eléctrico Nacional (CODEC).

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.
- 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, además deberán permitir especialmente:
 - La interconexión fácil mediante cables conectores (patch cords) y cables puente o de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado
 - La integridad del apantallamiento en la conexión de los cables caso de utilizarse sistemas apantallados.
 - 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.

44. Cableado Horizontal

- El cableado horizontal se extenderá desde el Distribuidor de planta (SER) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:
 - Cables horizontales UTP, STP CAT6 de 4 Pares.
 - Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
 - Cables puentes en el Repartidor de Planta.
 - Punto de acceso
- El cableado horizontal ha de estar compuesto por todos los cables individuales y continuos que conecta cada uno de los puntos de acceso y el distribuidor de Planta.
- Las Salidas de datos se instalarán según los requerimientos dictados en las cantidades de obra (cajas/placas/conectores/accesorios de tubería) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
- 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:
 - 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.
 - Cable de par trenzado apantallado (STP) CAT 6 de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
 - Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores SC).
- Los ductos para el cableado horizontal deberán ser EMT de ¾" y PVC eléctrico cedula 40 de ¾" para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación.
- el ducto utilizado para llegar al cuarto de telecomunicaciones desde el backbone del proveedor de servicios de telecomunicaciones cumplirá con lo estipulado en las cantidades de obra para la acometida de fibra óptica.
- 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 de la tubería: 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.
- Deberá cuidar la posible interferencia electromagnética en el cableado de cobre evitando la cercanía hacia algunas fuentes de radiación electromagnética tomando en cuenta las siguientes distancias:
 - Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
 - Cables de corriente alterna
 - Mínimo 13 cm. Para cables con 2KVA o menos
 - Mínimo 30 cm. Para cables de 2KVA a 5KVA
 - Mínimo 91 cm. Para cables con más de 5KVA
 - Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
 - Intercomunicadores (mínimo 12 cm.)
 - Equipo de soldadura
 - Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
 - Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

45. CLIMATIZACION

- 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 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 haber un cambio de aire por hora.

46. NORMAS Y ESTANDARES

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 específico 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.

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 Puentado de Edificios.

47. CERTIFICACION

- Toda la red datos deberá ser certificada utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea, debidamente calibrado recientemente y se deberá mostrar la documentación debida que indique la trazabilidad de la calibración del equipo y su periodicidad.
- Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:
 - 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
 - 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.
 - PERDIDA POR INSERCIÓN: También denominada ATENUACIÓN, comprueba la pérdida de señal de los enlaces por su inserción.
 - 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
 - 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 para

cada par con los 8 pares que componen el cable. Se mide en el total de rango de frecuencias.

- 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.
- 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.
- PERDIDA DE RETORNO: La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflectada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias.
- 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.

48. GARANTIAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y EXPERIENCIA DEL INTEGRADOR DEL PROYECTO.

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 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 2 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 350 puntos Categoría 6 o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

49. GARANTIAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE EQUIPO ACTIVO PARA EL SISTEMA DE RED DE DATOS.

- Todos los dispositivos y equipos de comunicaciones, que serán adquiridos para el proyecto en mención, deberán ser suministrados por un Partner GOLD o un

Distribuidor de equipo que brinde soporte técnico en la más alta categoría del fabricante del equipo, en la localidad de la Región Centro Americana.

- Se deberá entregar carta de procedencia de los equipos por el fabricante indicando las garantías de calidad de los mismos; de acuerdo a las características solicitadas en los modelos de referencia que se utilizaron en el formato de oferta.
- Los equipos a suministrar deberán cumplir con todas las características de hardware (Puertos Físicos), software (Sistema Operativo de Interconexión) y soporte técnico solicitados en los modelos de referencia que se indican en el formato de oferta.

50. ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN

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 y de los cuartos eléctricos.
- 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.
- i) Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.

FIN DE SECCIÓN