



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
UNAH

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO “PAVIMENTACIÓN CALLES INTERNAS
Y I ETAPA DE TRAMO SUBTERRANEO DE MEDIA
TENSION, UNAH-CORTÉS”

SECRETARIA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTURA
SEAPI-UNAH

OCTUBRE 2024



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	4
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	6
1 DISPOSICIONES GENERALES DEL PROYECTO.....	6
1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO.....	6
1.2 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.....	7
1.3 SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES.....	7
1.4 REUNIONES EN LA OBRA.....	7
1.5 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR.....	8
1.6 INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES.....	10
1.7 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES.....	12
1.8 RÓTULOS DEL PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR	13
1.9 MATERIALES Y EQUIPOS.....	13
1.10 FINALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	14
1.11 VARIOS.....	15
1.12 SOMETIMIENTO DE MATERIALES, ACCESORIOS Y EQUIPOS.....	16
2 PAVIMENTACION Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	18
2.1 GESTIÓN AMBIENTAL.....	18
2.2 SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	32
2.3 PRELIMINARES.....	57
2.4 CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO.....	62
2.5 CANALES, MUROS DE CONTENCIÓN, OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	103
2.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.....	110
2.7 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.....	117
3 ENERGÍA ELÉCTRICA.....	123
3.1 CONDICIONES GENERALES.....	123



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

3.2	CONDICIONES ESPECIFICAS.....	128
3.3	ACEPTACION DE LA OBRA.....	138
3.4	ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN.....	140
3.5	ESPECIFICACIONES CELDAS SECCIONADORAS.....	142
3.6	CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN.....	142
4	REUBICACIÓN Y MEJORAMIENTO CUARTO DE DATOS.....	148
4.1	OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES.....	148
4.2	TRABAJOS PRELIMINARES.....	149
4.3	EXCAVACIÓN, CORTE Y RELLENO.....	151
4.4	ACARREO Y BOTADO DE MATERIAL SOBRANTE DE LAS EXCAVACIONES.....	154
4.5	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO.....	155
4.6	LOSA DE TECHO.....	165
4.7	OBRAS DE ALBAÑILERÍA.....	166
4.8	ACABADOS.....	173
4.9	LIMPIEZA.....	176
4.10	SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	178



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

INTRODUCCIÓN

Las Especificaciones Técnicas presentadas en este documento, normarán los requisitos mínimos de calidad de construcción exigidos por EL CONTRATANTE

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

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

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



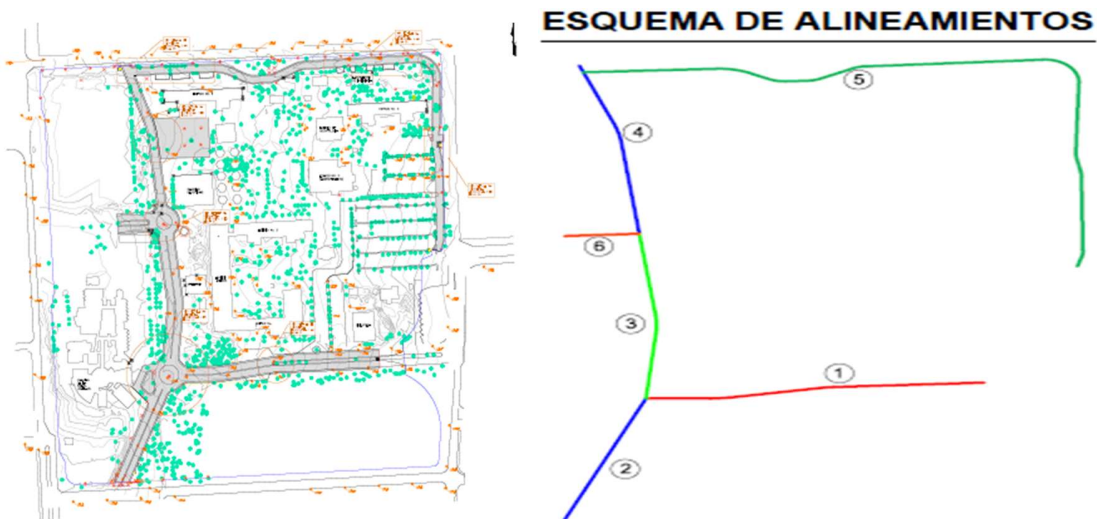
UNAH

MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto “Pavimentación Calles Internas y I Etapa De Tramo Subterráneo De Media Tensión, UNAH Cortes.”, tiene como objetivo principal mejorar la movilidad peatonal y vehicular en el Campus contribuyendo a reducir el polvo y otras emisiones contaminantes generados por tráfico vehicular, con lo cual mejorará la calidad del aire, condiciones de salud y seguridad de la población universitaria.

El Proyecto contempla entre otros los siguientes trabajos: a) trabajos de terracería para la subestructura de la calle en la red vial no pavimentada existente b) colocación de una estructura de concreto hidráulico de 15 cm de espesor en una longitud de 1,335 metros, los cuales se encuentran divididos en 6 alineamientos y forman el circuito perimetral vehicular del campus, c) Obras de canalización de las aguas lluvias a través de canales, los cuales descargan en 3 puntos en el lado Este d) implementación de la señalización horizontal, e) Readecuación de instalaciones eléctricas de media tensión y fibra óptica, f) Construcción de Instalaciones eléctricas subterráneas de media tensión g) Construcción de sistema de iluminación de la red vial, h) Reubicación de tramos de tuberías de agua, potable y aguas residuales, i) Reubicación de cuarto de datos.

Planta General del Campus y Circuito Vehicular a Pavimentar





UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1 DISPOSICIONES GENERALES DEL PROYECTO

1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

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

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

Trabajadores:

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

Responsabilidad Laboral:

Queda entendido con claridad que El Propietario es ajeno a cualquier conflicto laboral que pueda surgir en el lapso del desarrollo del proyecto, de tal forma que todas las sanciones o multas en que se pueda incurrir son, responsabilidad exclusiva del Contratista o de sus Subcontratistas.

Impuestos:

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

Limpieza:

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

Acceso a Bitácora:

- a) El Residente de la Supervisión.
- b) El Residente del Contratista.
- c) Personal de la SEAPI.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

1.2 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

A menos que se indique de otra manera, el Contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte, servicios públicos, pruebas de laboratorio que considere, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales.

El Propietario tramitará cualquier solicitud o expediente relacionado con el proyecto, de acuerdo con su organización administrativa, debiendo el Contratista sujetarse a ella en todo momento y circunstancia.

El Propietario contará con una Supervisión para que, controle, vigile, supervise y dictamine técnicamente sobre cambios solicitados que demande el proyecto para el desarrollo y la adecuada terminación de los trabajos que le ha encomendado al Contratista, rigiéndose por las leyes y ordenanzas vigentes y todo el conjunto de disposiciones, anteriormente mencionadas.

Los siguientes documentos y todo lo que en ellas se contiene, forman parte del conjunto de disposiciones a observarse:

- a) Bases de Licitación.
- b) Especificaciones Técnicas del Proyecto.
- c) Aclaración de dudas.
- d) Planos generales.
- e) Contrato de Construcción.
- f) Oferta del Contratista.
- g) Permisos de construcción, ambientales, corte de árboles, etc.
- h) Bitácora del Proyecto.
- i) Estudios técnicos referentes al Proyecto.

1.3 SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES

Previo al inicio del Proyecto, el Contratista deberá someter, ante la Supervisión, a los Subcontratistas y Proveedores para ser aprobados. Se deberá adjuntar información de la empresa, personal clave, experiencia y cualquier otra información que sea solicitada por la Supervisión.

1.4 REUNIONES EN LA OBRA

Se realizará una reunión de pre-construcción entre el Supervisor, el representante del Propietario y el Contratista. Esta será realizada en el sitio del Proyecto antes de que se dé inicio a la obra, con el propósito de resolver dudas del Proyecto, para informar al Contratista de la responsabilidad del Supervisor hacia el Propietario, para las inspecciones y para elaborar programas de reuniones e inspecciones que se deberán de realizar durante el transcurso del Proyecto.

Se realizarán reuniones periódicas del Supervisor y el Contratista. Todo lo tratado en estas reuniones será debidamente documentado en una bitácora de proyecto, y se llevará un registro de los asuntos pendientes con su descripción y fecha programada de entrega. Estas entregas se ingresan a la



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

programación de Supervisión y serán revisadas en la fecha programada de terminación para luego ser recibidas y quitadas del registro de asuntos pendientes.

1.5 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR

Programa de Construcción:

El Contratista, inmediatamente después de haber sido notificado de que se le ha adjudicado el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor un Programa cronológico del desarrollo de las obras. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.

El programa de Obra, el plan de seguridad ocupacional y el plan de gestión ambiental será actualizado mensualmente, se entregará con cada solicitud de pago y deberá mostrar el progreso original calculado, revisado y actualizado con los renglones del programa.

El Contratista deberá dar notificación al Supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al Supervisor, el Contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.

Planos de Taller, Línea Roja, Como Construido (As-Built), Datos de Productos y Muestras, Manual de Hojas Técnicas de Materiales:

Definiciones:

- a) Planos de taller son diagramas, ilustraciones, programas, folletos, o cualquier otra información que deberá preparar el Contratista o el Subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor previo al desarrollo de las actividades del Proyecto, los cuales serán revisados y aprobados por el Supervisor. Los planos de taller ilustran alguna parte del trabajo y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato.

Los planos taller deben ser elaborados **con suficiente antelación** para ser utilizados de acuerdo al cronograma de trabajo para la ejecución correcta del mismo y de obtener las muestras cuando estas sean requeridas para un mejor control de la calidad. El Supervisor autorizará el inicio de cada actividad una vez apruebe (en un periodo aceptable) los planos correspondientes. Cualquier atraso en las obras será responsabilidad del Contratista por lo que debe preparar los planos con toda la información requerida y bien detallada. El nivel de detalle será definido por el Supervisor.

- b) Planos de línea Roja son diagramas, ilustraciones que debe preparar el Contratista, durante la ejecución de las actividades de la Sección Electromecánica, de Datos, Hidrosanitaria, etc. y cuando se le solicite por el Supervisor, en los cuales se indicarán los cambios del diseño original, cuando los haya y serán entregados al Supervisor.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- c) Planos de como construido (AS-BUILT), A medida se finalice cada actividad, 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 (dwg y pdf) utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones para realizar con toda facilidad la identificación durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las certificaciones de inspección y aprobación, manuales de operación y mantenimiento. Los planos también deberán mostrar los materiales y/o productos utilizados.
- d) Las muestras de los materiales a instalar en el Proyecto son elementos físicos a proveer por el Contratista sin ningún costo para El Propietario que ilustran materiales, equipos, colores o mano de obra, y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual servirá de parámetro para la recepción del trabajo final.
- e) Manual de Hojas Técnicas: El Contratista deberá compilar en un manual todas las fichas técnicas de los acabados, materiales, equipos, etc., que sean instalados en el proyecto.
- f) Encofrados. Para facilitar un mejor control de la calidad de los encofrados y para minimizar el trabajo de los ingenieros residentes, los maestros de obra y los jefes de Subcontratistas deberán estar perfectamente capacitados para poder encofrar cada uno de los elementos de la forma y niveles de calidad proporcionados por el contratista. Si todos los subcontratistas cuentan con los mismo planos taller, será fácil supervisarlos.
- g) Armados. Para evitar tener que rechazar el armado de un elemento estructural que deba ser aprobado por la Supervisión, se exigirá al Contratista presentar planos de taller sobre el armado definitivo y no el mostrado en los planos, el cual no contiene información sobre los traslapes, distancias mínimas a nodos, estribos adicionales en zona de traslapes, etc. La información en tales planos deberá anticipar a tiempo cualquier duda que no pueda resolver el Subcontratista de armados.

Uso de Checklist:

Se deberá hacer uso de checklist (revisado y aprobado por el Supervisor) previo al inicio de toda actividad constructiva y deberá contener información básica como la siguiente:

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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

Procedimiento:

El Contratista deberá ser responsable de obtener y entregar a la Supervisión las muestras, fichas técnicas y los planos de taller cuando estos sean requeridos para la ejecución correcta del trabajo y el control de la calidad de este.

Programa de Trabajo:

La programación que haya sido aprobada por la Supervisión habrá que darle seguimiento con programas semanales.

De esta manera podremos controlar el proyecto semanalmente y no darnos cuenta hasta bien avanzado el tiempo de la actividad correspondiente que ya no dispone de holgura para finalizar la actividad específica, a la vez que nos servirá para implementar las actividades de la semana siguiente si vemos que con los recursos con que contamos no son suficientes para completar la programación semanal.

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

1.6 INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES

Servicios Temporales:

- a) El Contratista pagará los servicios temporales de agua, electricidad, e internet necesarios durante el desarrollo de la obra, por lo que deberá instalarse los medidores correspondientes para las edificaciones provisionales. Con respecto al agua, el Contratista deberá prever suministrar y almacenar el agua requerida para la construcción de las obras. De igual forma deberá proveer el suministro de energía eléctrica a través de un generador eléctrico propiamente para los trabajos de construcción.
- b) El Contratista proveerá los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, al cual dará limpieza y mantenimiento durante la obra y lo desalojará adecuadamente al concluir ésta. En cada zona donde se instalen los sanitarios, se deberán colocar lavamos con jabón de manos.

Seguridad:

- a) El Contratista protegerá la obra, las calles y caminos e incluso las veredas adjuntas a la propiedad cuando esta sea necesario, y efectuará a su costo reparación a los daños causados a estos durante el proceso de construcción; para evitarlo, erigirá los cercos que sean necesarios.
- b) El Contratista protegerá el equipo, la obra existente y la propiedad adjunta contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños al vecino.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- c) El Contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, puntales, gradas, contravientos, barricadas, letreros en áreas peligrosas, pasamanos, barricadas de altura y toda preocupación necesaria que garantice la seguridad de los obreros, visitantes, transeúntes y público en general, y remover esto una vez se termine la obra.
- d) Es deber del Contratista proporcionar la seguridad necesaria para proteger los materiales y equipo a ser utilizados en el Proyecto y aún de los materiales y equipamiento proporcionados por El Propietario para ser utilizados en la construcción de la obra.

Caminos de Acceso:

Será la responsabilidad del Contratista de construir y mantener todos los accesos dentro del sitio de trabajo.

Oficina:

El Contratista deberá proveer y mantener dos oficinas tipo contenedor con módulo sanitario, una para su uso y otra para el Supervisor. Sera responsabilidad del contratista proporcionar el mobiliario que necesite para su uso en el proyecto, los costos asociados a la adquisición o alquiler de dicho mobiliario correrán por cuenta del contratista y deberán ser retirados una vez que finalice el proyecto.

La oficina de la Supervisión deberá estar acondicionada como mínimo con puertas con cerradura, 2 ventanas corredizas de pvc y vidrio, incluyendo equipo de aire acondicionado, tomacorrientes e Iluminación, aparatos e instalaciones hidrosanitarias.

La oficina de la Supervisión deberá equiparse con el siguiente mobiliario: 1 mesa de trabajo de 4 sillas, 1 archivero, 1 estante, y lo necesario para el buen acondicionamiento de tales instalaciones.

Las oficinas tipo contenedor se encuentran en el listado de actividades del proyecto por lo que las mismas deberán ser entregadas a la UNAH al finalizar la obra en buenas condiciones al igual que el mobiliario.

Forma de Pago: La actividad suministro e instalación de oficinas móviles, contenedor de carga marítima usado, 20 pies de largo, año 2012 o superior se pagará por unidad.

Bodegas:

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas debidamente acondicionadas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. También contará con un área externa techada para material que por su tamaño no pueda ingresarse en la bodega. Estas bodegas y deberán ser retirada y desalojadas una vez terminados los trabajos. El lugar donde se ubicarán las bodegas será indicado por la Supervisión al inicio del Proyecto, los costos de las mismas corren por cuenta del contratista.

Forma de Pago: La bodegas, se incluirá en los costos administrativos del Proyecto, su tamaño dependerá de la logística del contratista.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

1.7 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes de la UNAH-VS, las conexiones temporales de electricidad y agua potable, así como también su propio consumo y el de sus subcontratistas, durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

Deberá al final de la obra efectuar los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales. No se pagará la Estimación Final si no se adjuntan los recibos de pago por consumo de agua potable y energía eléctrica.

1.7.1 Instalaciones Hidrosanitarias

Se deberá tener un medidor para el suministro de agua potable a las oficinas provisionales, el cual será por cuenta del contratista. El deberá contar además con tanques para el almacenamiento del agua para la construcción de las obras, los cuales serán abastecidos por carro cisterna a cuenta del Contratista, esto con el fin de NO utilizar el sistema de agua potable de la UNAH para los trabajos de construcción en general.

El consumo deberá ser cancelado en la tesorería de UNAH CORTES, de acuerdo con la tarifa establecida por ASP.

En lo relacionado al consumo de agua potable en bodegas y oficinas de las instalaciones provisionales, estas estarán conectadas al servicio de la UNAH-VS en el punto de conexión asignado por el supervisor, así mismo cuentan con sistema de drenaje de aguas negras, por lo que en este caso solo se realizara la gestión de habilitar el servicio.

Los vestidores, llave de aseo del personal y letrinas portátiles de los trabajadores en el Proyecto será previsto un espacio indicado por el supervisor, donde el Contratista deberá instalar al sistema de agua potable y aguas negras de la UNAH-VS, estas instalaciones deben tener su techo, paredes y puertas de acceso individuales.

Las instalaciones provisionales en el área del Proyecto deberán mantenerse limpias y en buen estado y ser removidas hasta su finalización.

Forma de Pago: La actividad de instalaciones hidráulicas provisionales en el área del proyecto, oficinas y bodegas, se incluirá en los costos administrativos del Proyecto.

1.7.2 Instalaciones Eléctricas

Para las instalaciones eléctricas provisionales el Contratista deberá suministrar e instalar: dos acometidas, según se indica en lista de actividades. Considerar costo de materiales no recuperables y depreciación de los utilizados, los materiales sobrantes serán devueltos al UNAH al culminar la



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

obra. El Contratista pagará mensualmente el valor del consumo a través de la Tesorería General de la UNAH CORTES con la tarifa de ENEE.

1.8 RÓTULOS DEL PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR

- a) El Contratista se obliga a colocar un rótulo informativo (de lona) del Proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones serán de 1.60m de alto por 2.00 m de ancho, con la leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor. El rótulo se diseñará de acuerdo con el formato que le proporcione El Propietario (el mismo deberá colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El rótulo y lugar de colocación deberá ser aprobado por el Supervisor.
- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad las calles, los accesos e intersecciones aledañas al predio de la construcción, garantizando en todo tiempo el tránsito seguro de vehículos automotores y peatones.
- c) Serán por cuenta del Contratista todos los gastos relacionados con los rótulos del proyecto y el mantenimiento del tránsito, sin compensación directa, excepto en la forma prevista en estas especificaciones.
- d) No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado el rótulo y aprobados por la Supervisión.

1.9 MATERIALES Y EQUIPOS

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

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

Los materiales y equipos que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el Contratista sin costo alguno para el Propietario del Proyecto, aun cuando ya hayan sido instalados.

El Contratista deberá revisar los tiempos de entrega por parte de los proveedores o fabricantes de materiales o equipos especiales que requiera el Proyecto que no se encuentren en el mercado local y haya que pedirlos al extranjero, esto para evitar atrasos en el Proyecto. Se aclara lo anterior, ya que los atrasos en la entrega de equipo y materiales no será motivo de modificar el tiempo de entrega del Proyecto.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

1.10 FINALIZACIÓN DEL PROYECTO

1.10.1 Limpieza:

El Contratista deberá mantener el sitio libre de acumulación de materiales de desperdicio y basura de sus empleados, Subcontratistas o de los proveedores de materiales y, a la terminación del Proyecto, el Contratista deberá desalojar toda la basura restante, todas sus herramientas, sus andamios y materiales sobrantes, y dejar la obra completamente limpia, incluyendo los lugares circundantes.

1.10.2 Recepción, Recepción Provisional y Entrega Final:

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

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

En la inspección de la Recepción Provisional, a menos que la obra sea rechazada en su totalidad, el Propietario, el Supervisor y el Contratista deberán firmar el certificado de Recepción Provisional que indica la fecha de ocupación por el Propietario, el inicio de las garantías y la fecha de la inspección final.

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

Cuando todas las partidas hayan sido corregidas, el Supervisor deberá entregar el certificado autorizando el pago final, siempre y cuando el Contratista haya cumplido con todos los requisitos establecidos.

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

1.10.3 Documentos Importantes de la Obra:

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

- a) Certificado de habersele entregado al Propietario, previa revisión del Supervisor, dos juegos de Planos actualizados (As-Built), en físico y digital (dwg y pdf), conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- final de la obra. y documentos del trabajo realizado si éste difiere de los documentos del contrato (Planos de Línea Roja).
- b) Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra.
 - c) Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
 - d) Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra
 - e) Manuales con las instrucciones de operación, mantenimientos de equipos y materiales, así como la garantía de los mismos.
 - f) Manuales de hojas técnicas de productos usados y que incluyan información como por ejemplo códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las obras.
 - g) Garantías y Finanzas: Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la Recepción Provisional de cualquier partida de trabajo, el contratista deberá adquirir dichas garantías y/o documentos de seguridad con la dirección correcta y las firmas necesarias a favor del Propietario. Estos documentos deberán ser entregados al supervisor antes de la liquidación del proyecto.

La entrega de garantías y de documentos de seguridad no dejan al contratista sino obligación de responsabilidad de cualquier otra cláusula en este contrato.

No hay ninguna intención aquí, de que las garantías o documentos de seguridad cubrirán el abuso o negligencia del dueño en las obras.

1.11 VARIOS

1.11.1 Otros Contratos:

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

1.11.2 Suspensión del Trabajo:

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

1.11.3 Modificaciones o Cambios en el Proyecto:

El Propietario (UNAH), a través de sus autoridades respectivas, podrá solicitar la ejecución de trabajos adicionales, hacer cambios o deducciones en uno o varios renglones de trabajo, debiéndose



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

hacer los ajustes necesarios en el valor del contrato. En todo caso, el contratista presentará, previo a ejecutar cualquier trabajo adicional, el valor de este. Este será revisado, discutido y aceptado o no por el Supervisor previa aprobación del Propietario. De ninguna manera se podrá iniciar cualquier clase de trabajo adicional sin estar aprobado previamente, exceptuándose todo aquel que sea catalogado como de emergencia para vidas y/o propiedades.

1.11.4 Abreviaturas de Organizaciones:

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

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

1.12 SOMETIMIENTO DE MATERIALES, ACCESORIOS Y EQUIPOS

1.12.1 Introducción

El Contratista deberá presentar muestras físicas e información descriptiva que permita a la Supervisión y/o Cliente determinar si los materiales, accesorios y equipos propuestos por el Contratista cumplen con el Diseño, Planos y Especificaciones. La información presentada puede consistir en fichas técnicas, dibujos, especificaciones, datos descriptivos, certificados, muestras, resultados de pruebas, datos de productos y cualquier otra información. Esta información debe ser presentada con suficiente antelación para ser revisados, aprobados o rechazarlos.

1.12.2 Procedimiento

- A. Presentación del sometimiento: El Contratista será responsable de la precisión y la integridad de la información contenida en cada sometimiento y se asegurará de que el material, el equipo o accesorio sean descritos en la presentación.

El Contratista verificará que todas las características de todos los productos cumplan con los requisitos de los Planos y Especificaciones. El Contratista se asegurará de que no haya conflicto con otros sometimientos y notificará a la Supervisión en cada caso donde su presentación pueda afectar el trabajo.



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

El Contratista garantizará la coordinación de los sometimientos entre los Subcontratistas. El Contratista completará, firmará y enviará cada sometimiento mediante el formulario de sometimiento aprobado por la Supervisión.

- B. Tiempos: Programar y enviar de acuerdo con el cronograma de construcción. Retrasos en el sometimiento no serán tomados en cuenta como justificación para ampliación de tiempo de ejecución del proyecto. El Contratista deberá iniciar el proceso de sometimiento de los diferentes materiales y equipos desde el inicio del proyecto para identificar su existencia en el país o si debe importarse y si los productos están descontinuados.
- C. La Supervisión revisará los sometimientos y los devolverá al Contratista con su aprobación o con las revisiones sugeridas o necesarias. El Contratista podrá someter a consideración sustitutos de los materiales y equipos, siempre y cuando sus características y funciones sean similares o superiores a las establecidas en el Formato de Cantidades de Obra, Planos y Especificaciones. Lo anterior no implica un reconocimiento económico adicional al Contratista.
- D. Será responsabilidad del Contratista asegurarse de que los sometimientos no aprobados sean corregidos y reenviados en tiempo para evitar retrasos. Los atrasos y cualquier trabajo realizado antes de la aprobación serán a riesgo del Contratista, la Supervisión podrá ordenar el no pago de la actividad o su desmontaje o demolición.
- E. A continuación, se presenta el formato de sometimiento sugerido, el cual puede modificarse por el Contratista, la Supervisión y la SEAPI.

FORMATO DE SOMETIMIENTO					
<i>Proyecto:</i>					
<i>Descripción de actividad:</i>					
Ítem No.	Descripción de material, accesorio o equipo	Proveedor, banco de préstamo, procedencia, etc.	Documento (ficha técnica, dibujo, certificado, brochure, etc.)	Código de Remisión de Contratista	Código de Aprobación de Supervisión
<i>Observaciones:</i>					
<i>Código de aprobación: A - Aprobado / B - Aprobado con condición / C - No aprobado</i>					
<i>Nombre y Firma Responsable Contratista</i>			<i>Nombre y Firma Responsable Supervisión</i>		
<i>Fecha de sometimiento:</i>		<i>Fecha de respuesta:</i>			
Sometido en Oficio No.:		Respuesta en Oficio No.:			



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

2 PAVIMENTACION Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

A continuación, se describen las actividades que deben ser realizadas por el Contratista y que forman parte del Formato de Oferta del proyecto.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo sin que esto implique órdenes de cambio y/o modificaciones en el plazo y en el valor del contrato.

2.1 GESTIÓN AMBIENTAL

2.1.1 ALCANCE

Esta sección se refiere a la obligación del Contratista de prever todas las acciones conducentes a la implementación de buenas prácticas de construcción para garantizar buen control y manejo ambiental y social del proyecto, mediante el cual se organizan actividades antrópicas que impactan al medio ambiente, con la finalidad de lograr una adecuada ejecución del mismo, previniendo o mitigando los problemas ambientales y sociales de acuerdo a las leyes de la República de Honduras en relación a la Legislación Ambiental vigente (Decreto No. 104-93 Ley General del Ambiente, Acuerdo No. 0094 Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No.058 Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios, Acuerdo No. 084 Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 1567-2010 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos), Acuerdo No. STSS-053-04 Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.

2.1.2 PIMAS

El Contratista deberá presentar el ***Plan de Implementación de Medida Ambientales y Social (PIMAS)***, conteniendo las medidas específicas necesarias para mitigar o prevenir las situaciones que producen impactos negativos generados por las actividades de construcción, que se encuentre dentro de la zona de influencia del Proyecto. Presentando las distintas actividades a ser implementadas obligatoriamente para la prevención y la correcta ejecución de las obras siguiendo la Guía de buenas prácticas de construcción emitida por la Alcaldía Municipal de San Pedro Sula y manteniendo la higiene, limpieza permanente, la preservación del entorno durante en la zona de impacto del proyecto.

El plazo de presentación del PIMAS es de 15 días calendario una vez adjudicado el proyecto y será parte de los requisitos indispensable para proceder con la emisión de la Orden de inicio de la Obra, siguiendo los lineamientos básicos que se presentan a continuación:

2.1.2.1 DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

El Contratista presentará en el PIMAS, una declaración formal de la Política de Conservación Ambiental de su empresa. En la misma declarará que, en su condición de Contratista, es capaz de ejecutar las obras de conformidad absoluta con la Legislación Ambiental y Social, las Leyes de la



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

República y todos los requerimientos de esta Sección. Declarará que no es política de la empresa realizar actividades que perjudiquen el ambiente como resultado de los trabajos que se realicen en este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en lugares visibles del Proyecto y frentes de trabajo o donde lo indique la Supervisión.

2.1.2.2 ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS

- a. Toda la organización del Contratista será responsable por la implementación de la gestión ambiental.
- b. El Contratista contará con personal y empleados suficientes para garantizar el cumplimiento de las funciones, control y monitoreo de las medidas de mitigación establecidas en el PGAS. El Contratista deberá nombrar un ingeniero como el responsable inmediato del llevar el control de la Gestión Ambiental y Social del Proyecto, el cual deberá estar inscrito en DECA-SERNA como Prestador de Servicios Ambientales.
- c. El Representante del Contratista de la Gestión Ambiental y Social, tendrá la autoridad para:
 - Detener cualquier trabajo que represente una amenaza para la Seguridad Ocupacional, Laboral, Perimetral o la Salud e Higiene del Proyecto.
 - Detener cualquier trabajo que represente una amenaza para la conservación del medio ambiente.
 - Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas ambientales o de la Guía de Buenas Prácticas de AMSPS.
 - Iniciar las tareas y obras de mitigación contempladas en el Plan de Implementación de Medidas Ambientales y Sociales PIMAS y Social del proyecto
- d. El Contratista será responsable de realizar reuniones quincenalmente con el personal y la supervisión de la obra, para dar seguimiento a la implementación de medidas ambientales en conjunto con la Supervisión y SEAPI-UNAH.

2.1.2.3 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

SISTEMA HIDROSANITARIO

En la tabla que se muestra a continuación se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados por SEAPI UNAH. El Contratista deberá validar o ampliar los alcances de dichos impactos, e identificar otros impactos que estén directamente relacionados con la construcción de los sistemas: agua potable, aguas residuales y aguas pluviales. De la evaluación de impacto ambiental, se han calificado los impactos para cada sistema y se han identificado por colores como irrelevante, moderado, severo o crítico, tal y como se muestra en la tabla de simbología. A partir de dicha evaluación de impacto ambiental, se presentan las medidas de prevención y mitigación, las cuales son descritas a profundidad en esta sección.

Tabla de Simbología



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

UNAH

CALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico

Tabla de Evaluación de Impacto Ambiental y Medidas de Mitigación

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	SISTEMA HIDROSANITARIO			MEDIDA DE MITIGACIÓN	
		AGUA POTABLE	AGUAS RESIDUALES	AGUAS PLUVIALES		
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de excavaciones, demoliciones de aceras, calles y jardineras, así como por movimiento vehicular propio de la obra y externas a la misma.				Medida MIT -1 Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones
		Afectación de edificios y espacios aledaños vulnerables al incremento de los ruidos en el área.				
	SUELO	Generación de desechos sólidos producto de demolición, construcción y ordinarios.				Medida MIT- 2 Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos y efluentes líquidos
		Afectación en la calidad del suelo producto de efluentes líquidos.				
		Afectación en la calidad del suelo durante las actividades de construcción producto de excavación o corte del terreno.				Medida MIT- 3 Control de excavaciones, remociones de suelo y cobertura vegetal
	MEDIO BIÓTICO	FAUNA Y FLORA	Pérdida de vegetación natural en jardineras y en áreas cercanas del proyecto.			
Posible afectación de especies arbóreas.						



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

UNAH

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	SISTEMA HIDROSANITARIO			MEDIDA DE MITIGACIÓN	
		AGUA POTABLE	AGUAS RESIDUALES	AGUAS PLUVIALES		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Afectación de accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante las actividades de excavación, instalación de tubería, reposición de pavimentos, etc.				Medida MIT- 5 Control de señalización en la obra, notificaciones a la población de tareas a realizar
		Afectación en la reducción temporal de estacionamientos.				
		Generación de empleos durante la etapa de construcción.				

PAVIMENTACIÓN Y EDIFICACIONES

En la tabla que se muestra a continuación se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados por SEAPI UNAH. El Contratista deberá validar o ampliar los alcances de dichos impactos, e identificar otros impactos que estén directamente relacionados con la Pavimentación, construcción de aceras, bordillos, estacionamientos, señalización, etc. De la evaluación de impacto ambiental, se han calificado los impactos para cada sistema y se han identificado por colores como irrelevante, moderado, severo o crítico, tal y como se muestra en la tabla de simbología. A partir de dicha evaluación de impacto ambiental, se presentan las medidas de prevención y mitigación, las cuales son descritas a profundidad en esta sección.

Tabla de Simbología

CALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico
------------------------------------	-------------	----------	--------	---------

Tabla de Evaluación de Impacto Ambiental y Medidas de Mitigación



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

UNAH

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	SISTEMA HIDROSANITARIO			MEDIDA DE MITIGACIÓN	
		AGUA POTABLE	AGUAS RESIDUALES	AGUAS PLUVIALES		
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de excavaciones, demoliciones de aceras, calles y jardineras, así como por movimiento vehicular propio de la obra y externas a la misma.				Medida MIT -1 Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones
		Afectación de edificios y espacios aledaños vulnerables al incremento de los ruidos en el área.				
	SUELO	Generación de desechos sólidos producto de demolición, construcción y ordinarios.				Medida MIT- 2 Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos y efluentes líquidos
		Afectación en la calidad del suelo producto de efluentes líquidos.				
		Afectación en la calidad del suelo durante las actividades de construcción producto de excavación o corte del terreno.				Medida MIT- 3 Control de excavaciones, remociones de suelo y cobertura vegetal
MEDIO BIÓTICO	FAUNA Y FLORA	Pérdida de vegetación natural en jardineras y en áreas cercanas del proyecto.				Medida MIT- 4 Protección Arbórea y Jardinerización
		Posible afectación de especies arbóreas.				



FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	SISTEMA HIDROSANITARIO			MEDIDA DE MITIGACIÓN	
		AGUA POTABLE	AGUAS RESIDUALES	AGUAS PLUVIALES		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Afectación de accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante las actividades de excavación, instalación de tubería, reposición de pavimentos, etc.				Medida MIT- 5 Control de señalización en la obra, notificaciones a la población de tareas a realizar
		Afectación en la reducción temporal de estacionamientos.				
		Generación de empleos durante la etapa de construcción.				

2.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presentan las especificaciones y requerimientos mínimos sobre las medidas de mitigación para los impactos descritos en la sección anterior:

2.1.3.1 CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

El Contratista deberá garantizar el control de emisiones a la atmósfera, las cuales pueden provocar impactos ambientales negativos, entre ellos: contaminación del aire, contaminación del suelo, enfermedades respiratorias, irritación de la piel y ojos, entre otros. Deberá garantizar el total control de las actividades emisoras de ruido, mismas que pueden generar molestias y potenciales daños a la población, principalmente al desarrollo de las actividades que se realizan en las diferentes áreas de Campus UNAH-VS.

Medida MIT- 1	CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la calidad del aire. Afectación de los niveles sonoros. Afectación a seguridad de operarios y salud de la población.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
No.	Descripción de la medida:
Material Particulado y/o Polvo:	



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Medida MIT- 1		CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
1	El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de ruido dentro del recinto de Campus UNAH-VS, será responsable directo de los reclamos que se generen debiendo atender de manera inmediata a fin de evitar molestias.	
2	Con el fin de evitar la sobresaturación de polvo al ambiente, El Contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo amerite, como, por ejemplo: trabajos de demolición de pavimento y excavación de zanjas, movimientos de tierra, acarreo de materiales, al menos, dos veces al día durante la ejecución del proyecto. Este trabajo se realizará por medio de un camión cisterna con agua donde este pueda ingresar y con bombas de accionamiento manual donde no sea posible el ingreso del camión cisterna.	
3	El Contratista utilizará plástico liso de polietileno de baja densidad para cubrir material excavado en las áreas de trabajo y evitar la emisión de polvo , aprobado por la Supervisión y SEAPI-UNAH. El plástico debe ser resistente a la intemperie. La cantidad de plástico será de acuerdo con el procedimiento establezca el Contratista para la actividad de excavación.	
4	No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 48 horas como máximo. El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro.	
5	El Contratista deberá cubrir la tolva de los camiones y volquetas durante el transporte de materiales , situación de obligatorio cumplimiento para realizar el ingreso o salida de Campus UNAH-VS, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 Km/h dentro del campus.	
6	El Contratista deberá establecer un protocolo de higiene, limpieza y aseo interno y externo del proyecto , manteniendo condiciones adecuadas de limpieza y aseo del espacio público, siendo esto todas las áreas exteriores y espacios cercanos al proyecto, etc. Las cuadrillas de limpieza deberán ser calculadas de acuerdo con las actividades que lo requieran a lo largo del desarrollo del proyecto.	
7	El Contratista deberá usar cortadoras con sus respectivas guardas que incorporen agua en espacios donde sea necesario esta labor.	
Emisiones Gaseosas:		
8	El Contratista realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante la etapa de construcción, tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS. Previamente al ingreso a Campus UNAH-VS, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por parte de la Supervisión del proyecto para que avale su buen funcionamiento. Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.	
9	El Contratista deberá elaborar el Plan de Operación y Mantenimiento del Equipo y Maquinaria para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en el proyecto; el operador estará obligado a conocerlos para manejarse en forma segura y correcta.	
Ruidos y Vibraciones:		
10	El Contratista deberá delimitar el área del proyecto o frente de trabajo, con lámina de zinc o malla de seguridad, previa aprobación por el equipo técnico de la SEAPI-UNAH y Supervisión, para evitar el acceso a terceras personas, generación de ruidos y dispersión de partículas en suspensión.	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

UNAH

Medida MIT- 1		CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
11	El Contratista deberá realizar un cronograma de tareas (limpieza de terrenos, excavaciones, demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito dentro y fuera de la obra. Este cronograma deberá ser socializado con las autoridades docentes correspondientes, con el objeto de crear la menor molestia posible, durante el período de impartición de clases.	
Ambito de aplicación:		Toda la obra
Momento/ frecuencia:		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:		ALTA
Indicadores de éxito:		Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión dentro y fuera del proyecto. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios. Ausencia de reclamos por parte de la comunidad universitaria y aledaña al campus.
Responsable de la implementación de la medida:		El Contratista
Seguimiento y Monitoreo:		Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable del Seguimiento y monitoreo:		Supervisión / SEAPI

2.1.3.2 CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

El Contratista deberá garantizar el buen manejo de todos los residuos y escombros, debido a que estos pueden generar efectos adversos sobre el medio ambiente, entre ellos: contaminación de suelos, afectación de la calidad del paisaje, proliferación de botaderos clandestinos.

Medida MIT- 2		CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS
Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:		Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria y proliferación de vectores). Afectación de la calidad de Aire, Agua, Suelo y Paisaje.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA		
No.	Descripción de la medida:	
Residuos Sólidos Urbanos:		
1	El Contratista capacitará al personal con relación a las buenas prácticas para el manejo, generación y reducción de los residuos.	
2	El Contratista deberá implementar métodos de separación y clasificación de los diferentes tipos de residuos que se generen durante el proyecto , mediante la utilización de contenedores debidamente identificados para: "Residuos inertes de construcción", "Residuos Domiciliarias" y "Residuos Peligrosos". Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de	



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Medida MIT- 2		CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS
	los residuos producidos durante la obra.	
3	El Contratista será responsable de trasladar todos los residuos provenientes de la obra y disponerlos fuera de Campus UNAH-VS, de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras y transportar adecuadamente hacia los lugares autorizados por las autoridades municipales y sanitarias. Deberá evitar la interrupción de las actividades del proyecto, planificando el manejo de los residuos, estableciendo rutas de acarreo dentro del campus hasta su disposición final fuera del mismo.	
4	El Contratista deberá identificar los sitios destinados para el almacenamiento de residuos provenientes de la construcción, ya sea en contenedores o espacios limitados cubiertos con lona, debidamente identificados y rotulados. En cualquier caso, la Supervisión autorizará las áreas previamente a su utilización para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la obra, los cuales no pueden permanecer en un plazo mayor a 48 horas. Deberá disponer de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados.	
5	Se deberá elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios (desechos inertes, basura domiciliaria y en especial para desechos peligrosos). El Plan de Manejo de Residuos Sólidos deberá ser elaborado por un especialista en materia ambiental, inscrito como Prestador de Servicios Ambientales en DECA-SERNA.	
6	El Contratista deberá retirar permanentemente los residuos de construcción o demolición que puedan afectar en el funcionamiento de canales para aguas lluvias y obras de infraestructura conexas.	
Efluentes Líquidos:		
7	No se permitirá el lavado de los camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general dentro del perímetro y área de influencia del proyecto u otros tipos de áreas dentro del Campus UNAH-VS.	
8	El Contratista deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.	
Ambito de aplicación:	Toda la obra	
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
Efectividad Esperada:	ALTA	
Indicadores de éxito:	Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población universitaria. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.	
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista	
Seguimiento y Monitoreo:	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.	
Responsable del Seguimiento y monitoreo:	Supervisión / SEAPI	

2.1.3.3 CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCIONES DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

UNAH

El Contratista deberá garantizar el buen manejo de los suelos durante el período de excavación, de lo contrario se puede afectar la calidad del suelo, el escurrimiento superficial, la flora y la fauna, el paisaje y la seguridad de los trabajadores.

Medida MIT- 3		CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCIONES DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL
Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:		Afectación de la calidad del suelo y escurrimiento superficial. Erosión del suelo por la obra civil. Afectación a la flora y fauna. Afectación a seguridad de operarios y salud de la población.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA		
No.	Descripción de la medida:	
1	El Contratista capacitará al personal en relación con las buenas prácticas para el control de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal.	
2	Se deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen en el área del proyecto sean las estrictamente necesarias , de lo contrario pueden producir daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad, asentamientos y escurrimiento superficial del suelo. Asimismo, se afecta al paisaje urbano en forma negativa.	
3	El Contratista deberá trasladar el material sobrante, resultante de cortes y excavaciones hacia los lugares indicados por la SEAPI-UNAH.	
4	En el caso de remoción de la cobertura vegetal, esta podrá ser seleccionada y almacenada en sitios autorizados por la Supervisión y SEAPI-UNAH, para su posterior aprovechamiento.	
Ámbito de aplicación:		Toda la obra
Momento/ frecuencia:		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:		ALTA
Indicadores de éxito:		No detección de excavaciones y remociones de suelo y vegetación innecesarias. Ausencia de no conformidades de la Supervisión. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y la comunidad universitaria.
Responsable de la implementación de la medida:		El Contratista
Seguimiento y Monitoreo:		Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable del Seguimiento y monitoreo:		Supervisión / SEAPI

2.1.3.4 PROTECCIÓN ARBÓREA Y JARDINIZACIÓN

El Contratista capacitará al personal en relación con las buenas prácticas para la protección y conservación de los recursos suelo, agua y fauna en el área de incidencia del proyecto, sobre todo donde exista mayor presencia de árboles, vegetación y fauna.

No se permitirá poda ni corte de árboles sin previa autorización por escrito emitida por la autoridad competente.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Medida MIT- 4	PROTECCIÓN ARBÓREA Y JARDINIZACIÓN
Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la calidad del suelo y escurrimiento superficial. Afectación a la flora, fauna y paisaje. Afectación a seguridad de operarios y salud de la población.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
No.	Descripción de la medida:
Protección Arbórea	
1	<p>Los árboles a ser preservados serán identificados y enumerados, y serán protegidos mediante dispositivos de protección que deberán ser instalados previo al inicio de cualquier actividad de construcción que se realicen en las áreas de protección arbórea.</p> <p>a. El Contratista deberá proteger las zonas radicales críticas, estableciendo un área de protección alrededor de cada árbol o árboles identificados. Estas áreas se establecerán a aproximadamente quince (15) metros de cualquier área de construcción, almacenamiento o tráfico, y se protegerán con malla plástica de seguridad color naranja de cuatro (4) pies (1.2 metros) con madera, se instalará un rótulo que indique (Área de Protección Arbórea. NO Entrar).</p> <p>b. El Contratista deberá evitar ocupar el espacio del área de protección arbórea con acopios de materiales o vehículos estacionados, libre de polvo y en buen estado de conservación.</p>
2	Se deberá contar con autorización de la Gerencia Ambiental de la Alcaldía Municipal de SPS, para realizar cualquier poda o corte de árboles, los cuales serán previamente identificados y enumerados. Se deberá realizar el procedimiento bajo los lineamientos e indicaciones brindados por la autoridad competente.
3	Se deberá garantizar el buen manejo de los recursos naturales, suelo, agua y fauna; recuperando los terrenos degradados a través de la reforestación con especies nativas en los lugares en donde la SEAPI UNAH indique. El Contratista deberá reforestar a razón de 3 árboles por cada uno cortado, con especies nativas y de la zona que sean previamente autorizadas por la Supervisión y SEAPI-UNAH.
Conformación de Áreas Verdes y Sembrado de Plantas	
4	En el caso de afectación de jardinerías, áreas verdes o áreas con engramado, el Contratista deberá reponer la grama, así como también las plantas, seleccionando las más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos 1/4 parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.
5	El Contratista deberá realizar la plantación en los suelos previamente preparados para tal fin y será responsable del mantenimiento de la plantación hasta la recepción definitiva de las obras.
6	<p>Para la conformación de áreas verdes y sembrado de plantas, el trabajo consistirá en la preparación del lecho, cortar, acarrear y colocar el césped vivo de las hierbas perennes que lo producen y proporcionar tierra negra vegetal todo ello de conformidad con estas especificaciones, en los lugares mostrados en los planos o que fuesen fijados por el Supervisor.</p> <p>La tierra negra vegetal para sembrar será un suelo fértil procedente de tierra cultivada, con buenas características de drenaje, libre de materia pétreo mayor de 20 mm, raíces, maleza y otros. Previamente se limpiará el sitio de residuos de la obra y de todos aquellos materiales extraños que entorpecen el rápido crecimiento del césped. Se tendrá especial cuidado en dejar la pendiente adecuada hacia los puntos de desagüe.</p> <p>Toda área que deba ser engramada o así esté contemplado en los planos del proyecto, deberá dejarse 0.10 m bajo el nivel superior del bordillo, totalmente conformada y húmeda para la colocación de la capa de tierra negra vegetal y el engramado final. Se usará tierra negra natural y de origen vegetal.</p>



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Medida MIT- 4	PROTECCIÓN ARBÓREA Y JARDINIZACIÓN
7	<p>El Contratista será responsable del riego y corte del césped hasta la recepción definitiva de la obra. También deberá realizar la provisión, transporte, plantación, riego y conservación de las especies arbóreas autóctonas a implantar en las zonas de obra que se considere.</p> <p>El suministro de las plantas provendrá de viveros acreditados. Se utilizarán para el transporte de las plantas envases limpios y abiertos, de buena ejecución.</p> <p>El Contratista será responsable del mantenimiento de la plantación hasta la recepción definitiva de las obras.</p>
Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	<p>Desarrollo exitoso de nuevas áreas forestadas en el área de la obra.</p> <p>No detección de cortes y daños innecesarios en los árboles cercanos.</p> <p>Ausencia de no conformidades del auditor.</p> <p>Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y la Comunidad Universitaria.</p>
Responsable de la implementación de la medida:	El Contratista
Seguimiento y Monitoreo:	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
Responsable del Seguimiento y monitoreo:	Supervisión / SEAPI

2.1.3.5 ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO

El Contratista deberá garantizar que se manejen de manera correcta las posibles interferencias que se puedan provocar durante la interacción del proyecto con la comunidad universitaria, entre ellos: cambios en el tránsito vehicular y peatonal, ocupación de espacios públicos, ruidos molestos u otros efectos sobre las personas que deben ser considerados durante el período de ejecución de la obra, a fin de que sean prevenidos o atendidos adecuadamente en el momento que se generen dichos efectos.

Medida MIT- 5	CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	<p>Afectaciones a la Seguridad de Operarios y Población.</p> <p>Afectaciones al Tránsito Local.</p> <p>Molestias a la población.</p> <p>Eventuales conflictos con la población por intereses no deseados como consecuencia del desarrollo de la obra.</p>
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
No.	Descripción de la medida:
Señalización:	



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Medida MIT- 5		CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
1	El Contratista capacitará al personal, con relación a las normas de buena conducta y convivencia con la población a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra.	
2	El Contratista deberá restringir y establecer horarios para el ingreso y salida de la obra tanto para trabajadores como para vehículos, debiendo proporcionar una identificación para sus empleados y equipo que ingrese al proyecto.	
3	El Contratista deberá promover el buen comportamiento dentro de la obra, evitando en todo momento palabras soeces, actos inmorales o violentos, gritos, música, timbres, uso de celulares o artefactos con exceso de volumen, así como el uso de adecuada de vestimenta y los dispositivos de protección personal deben permanecer limpios y en buen estado.	
4	El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra , libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos.	
5	El Contratista deberá instalar rótulos informativos y la señalización en tamaños adecuados para advertir de la entrada y salida de camiones o del equipo de construcción, avisar acerca de peligros durante la apertura de zanjas o afectaciones temporales en los estacionamientos, a la población e informar acerca de las actividades durante la ejecución del proyecto, de acuerdo con la Sección de SEGURIDAD OCUPACIONAL.	
6	El Contratista deberá garantizar la movilidad segura de toda la población universitaria , proveer de paso libre y seguro para el acceso de la obra, manteniéndolo libre de obstáculos, antiderrapante y resistente a la caída de objetos. Deben permanecer limpios y libres de desperdicios, tuberías, extensiones eléctricas, o cualquier tipo de materiales o equipo y herramientas.	
7	Los pasillos peatonales deberán permitir el adecuado tránsito (piso libre de discontinuidades, etc.) para personas con movilidad reducida . Deberá permanecer libres de todo tipo de obstáculo o cualquier elemento que dificulte el tránsito peatonal y de forma especial, de cualquier elemento que no pueda ser detectado, en la forma usual, por las personas con discapacidad visual. Estarán además protegidos, no debiendo presentar aristas vivas o salientes en los que pueda producirse choque o golpe, libre de clavos, alambre de amarre, madera astillada, debiéndose adoptar todas las medidas de seguridad pertinentes para evitar accidentes.	
8	El Contratista deberá dictar y cumplir con las medidas necesarias para contribuir a prevenir y reducir los accidentes y reclamos que se puedan generar por la ejecución de las obras, en cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, adicionalmente deberá seguir las normativas vigentes requeridas por la Secretaría de Salud, SERNA que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.	
Notificaciones a la comunidad:		
9	Durante todo el desarrollo de la obra, el Contratista dispondrá los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades de las facultades en caso de encontrarse cercano a un edificio, a los propietarios de negocios y a la población respecto de las tareas que se van a desarrollar con una anticipación suficiente como para que éstos puedan organizar sus actividades en caso de ser necesario.	
10	El Contratista deberá contar con un sistema de comunicación que permita informar a los interesados y al mismo tiempo recibir cualquier requerimiento de éstos aun cuando no sean afectados directamente por las obras. El Contratista deberá documentar el proceso de información con terceros en forma fehaciente.	



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Medida MIT- 5		CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
11	Se deberán utilizar canales institucionales, redes sociales, entrevistas y reuniones con los grupos de interesados, para notificar aquellas acciones que requieran de una difusión amplia como avisos de cortes de calles o de rutas.	
12	El Contratista deberá disponer de mecanismos efectivos para que tanto los particulares directamente afectados por las obras como la población en general puedan hacer llegar sus requerimientos, reclamos o sugerencias.	
Ámbito de aplicación:	Toda la obra	
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
Efectividad Esperada:	ALTA	
Indicadores de éxito:	Buen estado de los carteles. Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por partes de la comunidad. Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental.	
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista	
Seguimiento y Monitoreo:	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.	
Responsable del Seguimiento y monitoreo:	Supervisión / SEAPI	

CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES

- El Contratista realizará reuniones semanalmente para capacitar a los trabajadores en las actividades que se llevaran a cabo para monitorear y evaluar internamente la implementación de las medidas de mitigación.
- Después de cada reunión, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión.
- El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevará a cabo la reunión, así como un programa de temas a tratar en dicha reunión.

DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS

- El Contratista será responsable por el reporte mensual y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la gestión ambiental realizada en el proyecto.
- Los reportes mensuales u otros documentos requeridos por este Contrato deben ser firmados o refrendados y fechados por el profesional responsable de la Gestión Ambiental del proyecto.
- El archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
 - Los informes mensuales del responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto por parte del Contratista.
 - Informes de las reuniones semanales de capacitación con los trabajadores.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- Registro fotográfico necesario para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registro.

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DEL CONTRATISTA

El Contratista velará porque las acciones derivadas del proyecto sean ejecutadas bajo el principio de responsabilidad ambiental. No deberá realizar actividades que perjudiquen el ambiente como resultado de los trabajos que se realicen; debiendo prevenir, evitar y corregir cualquier daño ambiental que se origine a partir de las mismas.

RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS

El Contratista contará con personal y empleados suficientes para garantizar el cumplimiento de las funciones, control y monitoreo de las medidas de mitigación establecidas; será responsable de realizar reuniones quincenalmente para el seguimiento de la gestión ambiental del proyecto en conjunto con SEAPI.

FORMA DE PAGO

Las actividades referentes a la gestión ambiental se estimarán bajo la observancia cuantitativa de las cantidades de obra presentadas en cada estimación de acuerdo con el porcentaje de avance físico observado por la Supervisión en la obra y siguiendo los criterios cualitativos emitidos por personal de la SEAPI-UNAH, quien evaluará el cumplimiento de las medidas de mitigación, mismas que deberán certificarse a entera satisfacción por parte de la Supervisión. **Los costos para la ejecución de las medidas de mitigación que no se encuentren en la lista de actividades y cantidades de obra, deben ser considerados en los costos indirectos por El Contratista.**

2.2 SEGURIDAD OCUPACIONAL

2.2.1 ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD E HIGIENE y SEGURIDAD

Esta sección se refiere a la obligación contractual que tiene el Contratista para prever, implementar y hacer cumplir las medidas que garanticen la Salud e Higiene y Seguridad en el Proyecto, de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP), Publicado en el Diario Oficial La Gaceta vigente a la fecha de ejecución de las obras, Adicionalmente el Contratista deberá cumplir con los requerimientos y medidas de seguridad y a todas aquellas disposiciones sobre el particular que se mencionen en el presente documento.

El objetivo primordial de esta Sección es lograr entre el personal y empleados del Contratista una cultura de prevención de accidentes de trabajo mediante la capacitación e implementación de medidas de seguridad integral, aplicadas en las distintas actividades relacionadas directa e indirectamente con la construcción de las obras, en ese sentido el Contratista deberá identificar las situaciones de riesgo o peligro en que se vea repentinamente amenazada la vida o la salud de su personal o del personal sub contratado, o la vida del personal de la Supervisión o de cualquier persona que se encuentre dentro de la zona de influencia del Proyecto. Presentando para tal fin el **Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional (PSO)**, determinando en este, las distintas actividades a ser implementadas obligatoriamente para la prevención de accidentes de trabajo, la correcta canalización vial y peatonal y la protección de la salud de las personas manteniendo la higiene y la preservación del entorno durante en la zona de impacto del proyecto.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Cuando el Contratista no realice las correcciones de las situaciones de riesgo y peligro presentes en la obra e indicadas por la Supervisión, la SEAPI-UNAH podrá aplicar las Retenciones, Sanciones o Multas por la violación de seguridad estipuladas, hasta que dicha situación sea corregida por el personal encargado de la Gestión de Seguridad del Proyecto nombrado por el Contratista.

La recurrencia de serias violaciones o el descuido del Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional (PSO), puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción, con la retención del monto total necesario para reposición de los daños o perjuicios causados y valorados por la SEAPI-UNAH.

2.2.2 GENERAL

El Contratista deberá elaborar y presentar a la SEAPI-UNAH y a la Supervisión, ***El Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional (PSO)***, el plazo de presentación es de 15 días calendario una vez adjudicado el proyecto y será parte de los requisitos indispensable para proceder con la emisión de la Orden de inicio de la Obra, siguiendo los lineamientos básicos que se presentan más adelante, dicho documento debe realizarse en base a lo establecido en el Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo RGMPATEP y la legislación nacional vigente.

El PSO, es un documento contractual que describirá las políticas, procedimientos y la organización que propone utilizar el Contratista para planificar, ejecutar, monitorear, controlar y documentar los requerimientos de Prevención de la Seguridad, Salud e Higiene en cada uno de los frentes de obra que se requiera instalar. En ese sentido, el Contratista describirá de forma clara y ordenada, los objetivos, recursos y medios que propone para satisfacer dichos requerimientos, en cumplimiento de lo establecido en estas especificaciones técnicas de construcción de la UNAH, programando la realización de las actividades enlazadas al cronograma de construcción y asignando los recursos humanos, logísticos y económicos para su implementación.

El documento deberá ser entregado en formato digital PDF y en físico tipo Archivador T-832, de forma que permita ampliación y actualización permanente y, podrá ser revisado y ajustado las veces necesarias, hasta que sea aceptado en su forma definitiva por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, simultáneamente.

La revisión del Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional (PSO), por parte del Contratante y Supervisor no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras, debiendo cumplir con los objetivos técnicos definidos en los documentos del Contrato. Tanto el Contratante como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista amplíe o modifique su Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional, si la labor por realizarse lo amerita a juicio del Supervisor, o en caso de que el Plan presentado por el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de salud e higiene y seguridad.

2.2.3 LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA ELABORACIÓN DEL PLAN DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

El Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional (PSO) deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos básicos:

- A. Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista
- B. Objetivos del Plan de Seguridad, Salud e Higiene
- C. Marco Legal



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- D. Estructuras Organizativa y Responsables de la Gestión en la Obra.
- E. Identificación de los Riesgos Asociados con los trabajos a efectuar.
- F. Uso de los Dispositivos de Protección Personal y Colectivo
- G. Medidas de Prevención para la prevención de Accidentes de Trabajo
- H. Capacitación del Personal para Conocimiento del Plan De Seguridad PSO.
- I. Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
- J. Servicio de Medicina/Primeros Auxilios
- K. Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo
- L. Programa para Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias
- M. Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
- N. Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos
- O. Protección al Entorno y Público en General
- P. Identificación del Personal, Empleados y Sub-Contratistas
- Q. Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
- R. Formatos de Documentación y Archivos.

2.2.4 ESPECIFICACIONES PARA EL USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

El Contratista es responsable por el suministro de todos los dispositivos de protección personal y colectiva que requieran los trabajadores bajo su dirección y la de sus subcontratistas. Dichos elementos de protección personal y colectiva deben permanecer en revisión, manteniéndolo en buen estado funcional y operativo, incluyendo su higiene y apariencia.

Todos los dispositivos de seguridad personal y colectiva deben cumplir con los requisitos establecidos por las Leyes de la República de Honduras, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP, y en estas Especificaciones Técnicas de Construcción, en el sentido común aplicable a cada caso especial que se presente durante la ejecución de las obras.

Las medidas de seguridad deberán presentarse en forma de Fichas Informativas dentro del Plan de Seguridad PSO, deberán cumplir con las características establecidas en las Especificaciones Técnicas de cada Sistema de Protección Personal o Colectivo que a continuación se detallan, no deberán limitarse a la cantidad y calidad del equipo de protección personal o colectiva que se deberá utilizar en la obra de la siguiente forma:



A continuación, se presentan las Especificaciones Técnicas de los Dispositivos mínimos de Protección Personal que se deben utilizar en las obras de la UNAH.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
 Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
 SEAPI



Tabla No.2- Especificaciones Técnicas del Sistema de Protección Personal:


Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.1	Casco de seguridad con cinta a la barbilla.	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores, todo el personal, empleados y trabajadores de obra.	Resistente a golpes e impactos, Certificado, 4 Puntos de suspensión. Los colores deberán servir para identificar al empleado por Área o Frente de trabajo y Mando en la Obra, incluye cinta a la barbilla, arnés ajustable, protección cubre nuca y adaptable a lentes opcional.	Revisar cada mes para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para circular en las zonas de trabajo. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.2	Chaleco refractivo sin mangas.	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores	Color naranja, verde o amarillo con cintas refractivas flexible de poli fibra, Revisar cada mes para verificar funcionalidad, Uso obligatorio para circular en las zonas de trabajo. Deberá tener la identificación de la Empresa Contratista y Número de Empleado en la espalda.	Revisar cada mes para verificar funcionalidad, Uso estrictamente obligatorio para circular en las zonas de trabajo. La falta de esta observancia será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
 Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
 SEAPI

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.3	Calzado de Seguridad	Banderilleros, Peones de excavación, demolición, corte de concreto, Operadores de equipo y maquinaria, Armadores de hierro. Instaladores de vidrio, todo personal que lo necesite por la tarea a realizar.	Punta de hierro, Suela Antiderrapante, Impermeable, Resistente a Hidrocarburos	Revisar cada tres meses. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.4	Botas de Hule	Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia o lodo, etc.	Impermeable, Calidad Certificada, deberán ser remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.5	Mascarilla contra polvo	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores de fibra de vidrio y tabla yeso, personal, empleados y trabajadores expuesto a polvo.	Resistente, Certificada, el filtro será cambiado semanalmente o cuando de requiera.	Revisar cada semana para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
 Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
 SEAPI


Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.6	Tapones auditivos	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.7	Protección Auditiva	Trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar cada tres meses para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.8	Guantes de Cuero	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores expuestos a riesgo corto punzantes. Armadores de Hierro, Demolición, Acarreo de materiales abrasivos, etc.	Material Cuero Resistente, Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.




UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
 Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
 SEAPI

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.9	Guantes de Hule	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en contacto con cemento, pintura, sílicón o sustancias químicas, etc. El personal de Instalaciones especiales como por ejemplo Eléctricas o de Vidrio, deberá utilizar guantes especializados y certificados.	Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser reemplazados cuando de requiera.	Revisar semanalmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.10.	Gafas Protectoras	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores expuestos a riesgo heridas por voladura de virutas. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras radiales, circulares, carpintería, etc., etc.	Polycarbonato de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

	5.11.	Capote para protección de la Lluvia	Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia, etc.	Impermeable, Calidad Certificada, Todas las tallas, deberán ser reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
---	-------	-------------------------------------	--	--	--



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

2.2.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Estas especificaciones pretenden elegir entre el amplio conjunto de medios de protección colectivos que existen, sin limitar el uso de las que se puedan implementar en la obra por parte del Contratista y que no estén contenidas en este documento, según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud especificadas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP vigente. En ese sentido se han identificado medidas de protección anticipadas, se sugiere que el Contratista sea quien determine el procedimiento adecuado para utilización de las medidas colectivas adecuadas a la actividad que se realizara en la obra, con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud se deberá estudiar y analizar el correcto desarrollo que complementará las medidas aquí contenidas, en función del sistema de ejecución a emplear y las medidas alternativas de prevención que el contratista proponga como adecuadas, con la debida justificación técnica formando parte de los procedimientos de ejecución, los que vayan a ser utilizados por el Contratista en la obra, indicando los niveles de protección previstos. *Cada actividad deberá ser evaluada por el Contratista, anticipando los riesgos previstos en las fichas del PSO, calificando la gravedad del riesgo y el daño que produciría si llegara a materializarse un evento inesperado.*

El Contratista es responsable por el suministro, operación y mantenimiento de los dispositivos de protección colectiva, herramientas y equipos, tales como:

- a) Escaleras
- b) Línea de Vida
- c) Rampas de acceso
- d) Andamios metálicos
- e) Andamios de madera
- f) Techos de Protección
- g) Conos refractivos
- h) Pasamanos
- i) Barreras
- j) Redes para caída de objetos
- k) Protección en zanjas contra derrumbes
- l) Rotulación y señalización
- m) Agua para consumo y para lavado de ojos
- n) Botiquín e insumos de primeros auxilios
- o) Extintores corta fuego.

Los sistemas para la protección y seguridad colectivos usados en los trabajos de construcción son de obligatorio cumplimiento e implementación por parte del Contratista, así como su uso por parte de los trabajadores y subcontratistas.

La existencia de escaleras, andamios, redes o barandillas deberán garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su conservación, colocación o instalación, el Contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI


que la obra cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, esto podría aumentar el nivel de riesgo.

El Contratista también está obligado a utilizar todas las medidas de seguridad colectiva inherentes al trabajo con líneas eléctricas de alta tensión, trabajos de izaje de materiales con grúa, trabajos en altura, trabajos de instalación de elementos o equipos donde exista un alto índice de siniestralidad.

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la Prevención, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni exime al contratista de sus deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

A continuación, se identifican algunos sistemas y medidas de protección colectiva que deberán implementarse en la ejecución de la obra:



Tabla No.3: Sistemas y medidas de protección colectiva.

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
1	Señales individuales de seguridad en el trabajo	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Rígido Serigrafiado, de 35x35 cm, con pictograma en los colores adecuados al tipo de rotulo.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud. Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	



UNAH

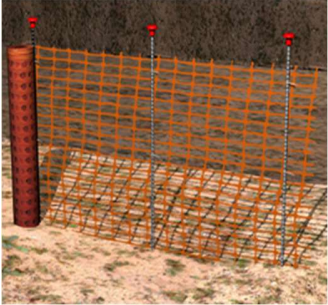


Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

2	Cinta de señalización con varilla de hierro	La cinta de advertencia y señalización soportada con varilla de hierro corrugada se debe utilizar para advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo para almacenamiento de materiales o áreas de uso restringido.	La cinta de señalización y advertencia es de material plástico, de 8 cm de anchura, 0.04 mm, color amarillo y negro, sujeta a soportes de varilla de hierro corrugada de ½" de diámetro y 1,4 m de longitud y , hincados en el terreno cada 2.00 m. incluye tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	El criterio de medición y pago de esta medida de protección deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades indicadas en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye montaje, tapones protectores (tipo seta), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente. Amortizable la cinta en 1 uso, los soportes en 10 usos y los tapones protectores en 5 usos.	
3	Pasarela de protección peatonal sobre zanjas	Proporciona una amplia superficie de trabajo para cubrir zanjas de manera eficiente para ser movilizadas a medida se avanza con los frentes de trabajo.	Pasarela peatonal de 2.44 m de longitud, anchura útil de 1.22 m, con lámina de hierro negro estriada bajo relieve, de ¼", con dimensiones de 4 pies x 8 pies (6 mm x 1.22 metros x 2.44 metros) para superficie antideslizante sin desniveles. Incluye pasamano metálico o barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral con tubo industrial redondo de 2", rodapiés laterales de 0.15 m, todo el sistema para 400 kg de capacidad de carga.		
4	Malla de señalización	La malla de polietileno debe ser utilizada para la señalización y	La malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), doblemente reorientada, con	Unidad de medición por metro lineal en los sitios	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

UNAH

	con varilla de hierro	delimitación de zonas de riesgo por caída de objetos en altura inferior a 2 m, en bordes de excavación,	tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,10 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero de 1,30 m de longitud y ¾" de diámetro, hincados en el terreno cada 1.50 m y separados del borde del talud de corte en más de 2 m de distancia con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	indicados en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye materiales y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 4 usos.	
5	Extintor El extintor se deberá entregar a la SEAPI-UNAH mediante acta, al final del Proyecto.	Se instalarán dos unidades por nivel en el edificio y una unidad en las oficinas y bodegas del Contratista.	El extintor portátil deberá contener polvo químico ABC polivalente anti brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 7 kg (15 Lb) de agente extintor, con manómetro, manguera y boquilla difusora, se deberá instalar a una altura máxima de 1.20m del nivel de piso.	Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje	
6	Rótulos de Protocolo de Acceso al Proyecto	Se colocará en los accesos y entrada de los sitios de trabajo donde se necesite advertir el Protocolo de medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, con material PVC serigrafiado, de 2.00 m X 1.60 m, con 6 orificios de fijación, fijado con bridas de nylon. Deberá colocarse en los accesos principales del proyecto, bodegas de materiales y sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.	Número de unidades previstas según Presupuesto de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	<p style="text-align: center;">BIENVENIDOS</p> 



UNAH



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

7	Botiquín de Primeros Auxilios	<p>El botiquín de primeros auxilios deberá estar en sitio seguro, al alcance del personal y donde no ofrezca riesgo alguno para la atención adecuada.</p> <p>Se recomienda colocar la lista con números de emergencia, hospital y clínica más cercano, ambulancia, policía, bomberos, etc.</p> <p>Periódicamente la Supervisión deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos insumos o elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento.</p>	<p>El botiquín de primeros auxilios es un gabinete metálico 0.50X0.35 m. color blanco con el símbolo de la cruz roja y deberá contener los elementos esenciales que se clasifican así:</p> <p>ANTISÉPTICOS: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón.</p> <p>MATERIAL DE CURACIÓN: Gasas, vendas, vendas adhesivas, hisopos, esparadrapo y algodón.</p> <p>MEDICAMENTOS ANALGÉSICOS: Acetaminofén, ácido acetil salicílico, sobres de suero oral, antihistamínico,</p> <p>EQUIPO INSTRUMENTAL: Guantes Desechables, Pinzas, Tijeras Fuertes, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna y pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero Manual o folleto de Primeros Auxilios, Toallitas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo.</p>	<p>Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Nota: La cantidad de elementos depende del número de trabajadores en el proyecto.</p> <p>Los botiquines se deberán entregar a la SEAPI-UNAH mediante acta, al final del Proyecto.</p>	
---	--------------------------------------	---	--	--	--



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI



UNAH

8	Letrinas	Se colocará al menos una letrina con lavamanos en los frentes de trabajo requeridos y en base a la ubicación según el Plan Seguridad y Salud.	Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones higiénicas y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.	
9	Rotulación vertical temporal	Se instalará rotulación vertical temporal, móvil para prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros o información particular.	Rotulo con Material Fotoluminiscente Adhesivo Rígido que brillará en la oscuridad, para dar información de seguridad vital durante el día o la noche, pegado sobre una placa galvanizada de 61X61cm y estructura de tubo galvanizado de 2X2pulg. Los Rótulos se deberán entregar a la SEAPI-UNAH mediante acta, al final del Proyecto.	El criterio de medición y pago según Número de unidades previstas en el Estudio de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye montaje y desmontaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera en la obra.	



UNAH



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

10	Barda para cierre temporal de la vía	Se instalará Bardas de rotulación vertical temporal, móvil para advertir el Cierre Temporal de la Vía.	Rotulo con Material Reflectante, Adhesivo Rígido visible en la oscuridad, para dar información de seguridad vital durante el día o la noche, pegado sobre una placa galvanizada de 170X61cm y soporte de tubo galvanizado de 2X2pulg. Las Bardas se deberán entregar a la SEAPI-UNAH mediante acta, al final del Proyecto.	El criterio de medición y pago según Número de unidades previstas en el Estudio de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye montaje y desmontaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera en la obra.	
11	Cono de señalización vial	Dispositivo de Canalización vial Incorpora dos cintas reflectantes de grado ingeniería Tipo I, banda reflectante superior de 15 cm y una inferior de 10 cm. Alto de 90cm Base de 34X34 cm	Fabricado en PVC de alta flexibilidad. Usar en zonas de tránsito vehicular y peatonal, permitiendo demarcar zonas para el correcto uso de las mismas. Cumple con las distintas normativas de señalización de tránsito y lo contemplado como medida de seguridad para trabajos en las vías. Los conos se deberán entregar a la SEAPI-UNAH mediante acta, al final del Proyecto.	El criterio de medición y pago según Número de unidades previstas en el presupuesto de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento y manejo en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera en la obra.	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

UNAH

12	Barrera grande de plástico	La barrera tipo maletín plástico de polietileno de alta densidad, rígido, color naranja, con franjas de lámina reflectiva tipo III o IV distribuidas en sentido horizontal y vertical, con espacio en su interior para llenarse con agua y arena.	Dimensiones: Alto: 100 cms Largo: 200 cms Ancho: 55 cms Las barreras plásticas se deberán entregar a la SEAPI-UNAH mediante acta, al final del Proyecto.	El criterio de medición y pago según Número de unidades previstas en el presupuesto de Seguridad y Salud. Incluye montaje y desmontaje, limpieza y mantenimiento y manejo en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera en la obra.	
13	Delineador Vial tipo bolardo	Fabricado con polietileno y estabilizador UV resistente a la decoloración y degradación de los rayos solares.	Dimensiones: Alto: 1.15 mts Diámetro: 11 cms Color: Naranja Peso: 7 kg mínimo Incluye banda reflectante grado ingeniería Tipo I, de 20 cm, ojo superior para cinta de precaución y base de caucho de 40 cm	El criterio de medición y pago según Número de unidades previstas en el presupuesto de Seguridad y Salud. Se deberán entregar a la SEAPI-UNAH mediante acta, al final del Proyecto.	



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

14	Señales individuales de seguridad en el trabajo	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.70x0.70 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon. La rotulación se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud. Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
15	Cuadrilla de personal de Seguridad y Ambiente	Conformada por 5 personas mínimo, incluye el líder de la cuadrilla, serán los encargados de implementar las medidas de gestión ambiental y de seguridad ocupacional de la obra	El Plan de Implementación de Medidas Ambientales y Sociales PIMAS y de Seguridad Ocupacional, determina las funciones a las que estará supeditado el personal de la cuadrilla de Seguridad y Ambiente.	El criterio de medición y pago será según la cantidad de meses y número de cuadrillas previstas en el presupuesto de Seguridad y Salud ocupacional de la obra.	

2.2.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO

El Contratista deberá dar cumplimiento obligatorio en su totalidad de lo establecido en el Plan de Seguridad Ocupacional, deberá proveer y mantener procedimientos de trabajo de forma que:

- Salvaguarden el personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados expuestos a las operaciones y actividades del Contratista.
- No impida las operaciones de la Universidad, Municipalidad o del Gobierno, impida o produzca retrasos en las fechas de terminación del proyecto.
- Brinde el control adecuado de los costos de ejecución de esta sección sin menoscabo de la disminución en calidad y cantidad de los insumos y mano de obra necesaria para la implementación de las medidas de prevención necesarios.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- El Contratista se asegurará que se adoptarán las medidas adicionales que determine como razonablemente necesarias, a fin de garantizar una operación segura en los frentes de trabajo durante los trabajos diurnos y nocturnos. El Contratista deberá incluir en la presentación del Plan de Seguridad un desglose detallado de cada una de las siguientes medidas:
 - A. Antes del inicio de las actividades en el sitio de obra,** se debe socializar el Programa de seguridad y salud en el trabajo, aceptado por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social (RGMPATEP, Capítulo IX) para mejorar el ambiente y las condiciones de seguridad e higiene de la ciudad.
 - B. Hojas de Información Médica:** El Contratista deberá colocar el Manual de uso de los productos peligrosos en las bodegas correspondientes de manera que se asegure su disponibilidad para los empleados. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la identificación de la(s) sustancia(s) peligrosa(s) que contengan. La información de las Hojas de Información Médica deberá incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales a la salud y el nombre y la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico y antídoto (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI, Sección V).
 - C. Orden y Limpieza:** Antes de dar la Orden de Inicio de la Obra, el Contratista debe presentar a la SEAPI-UNAH el Programa de Seguridad, Higiene y Salud en el trabajo, el cual deberá cumplir con los lineamientos establecidos y aceptados por la Secretaría del Trabajo y Seguridad Social según RGMPATEP, Capítulo IX.

Todas las áreas de trabajo, ya sean internas, externas o pasillos comunes, deben mantenerse limpios y ordenados, no se debe dejar materiales abandonados alrededor de las máquinas, siempre deben ser colocados en lugares seguros y donde no estorben el paso del personal para evitar accidentes. Se debe recoger todas las tablas de los desencofrados o escombros con clavos y trasladarlo a los sitios de estibaje para hacer los recortes o retiro de cualquier otro objeto que pueda causar un accidente. Se debe mantener guardados ordenadamente los materiales y herramientas en la bodega correspondiente. No se deben dejar en lugares inseguros, no se permitirá la obstrucción de los pasillos, escaleras, gradas, puertas o salidas de emergencia, con materiales, herramientas, extensiones eléctricas, etc.

- D. Capacitación Continua:** El Contratista deberá proporcionar a los empleados, conforme al RGMPATEP, la correspondiente capacitación inicial y el entrenamiento continuo en temas de salud, higiene y seguridad laboral, mediante charlas cortas al inicio de cada semana de trabajo, para lo cual deberá presentar un cronograma con las fechas que propone impartir las charlas de capacitación continua para sus trabajadores.

La capacitación inicial y entrenamiento continuo en salud y seguridad, deberá incluir entre otros, los siguientes tópicos:

- Responsabilidades en la prevención de accidentes y mantenimiento de un ambiente de



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

trabajo seguro y agradable.

- Normas y procedimientos generales de seguridad y salud.
- Disposiciones referentes a respuesta ante emergencias y contingencias.
- Procedimientos para reportar accidentes y corregir condiciones y prácticas inseguras.

E. Equipo de Protección Personal (EPP): Los empleados deberán usar el equipo de protección personal (EPP) necesario para evitar su exposición dentro de los límites aceptables y el personal deberá estar debidamente entrenado para el uso correcto aceptable. Los empleados deberán usar vestimenta apropiada y en buen estado, tanto para soportar el clima como para responder a las condiciones de trabajo que están realizando, siendo la vestimenta mínima aceptable: camisa manga corta, pantalones largos y botas o zapatos de cuero o de otro material resistente que proteja los pies. Todas las áreas de construcción son áreas de uso obligatorio de casco. Tanto a los empleados como a los visitantes a esas áreas se les proporcionará y requerirá usar equipo protector de la cabeza. Se deberá adoptar los mecanismos necesarios para asegurar el uso obligatorio del EPP por parte de su personal (sanciones, suspensión temporal, incentivos salariales, etc.), de acuerdo al RGMPATEP.

El casco deberá contar con el logo de la empresa, chaleco identificado con el número de empleado en la espalda, camisa manga corta, pantalones largos y botas o zapatos de cuero o de otro material que ofrezca la protección adecuada, a excepción de los tenis o sandalias. No se permitirá el uso de gorras debajo del casco ni uso de accesorios en cuello, muñeca de las manos, anillos, audífonos de radio, celular, etc. El costo del EPP está incluido en cada una de las fichas de costos de cada actividad presupuestada en el proyecto, por lo que se debe utilizar el equipo de seguridad que la empresa pone a disposición de los trabajadores. Si observa alguna deficiencia en el EPP, se deberá notificar enseguida en poner en conocimiento de la supervisión. Se deberá mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado de deberá solicitar que sea cambiado por otro. El personal está obligado a llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen pudiendo quedar atrapadas y poner en riesgo al trabajador. En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza se deberá utilizar el casco de alto impacto, si se ejecutan trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc., se deberá utilizar gafas de seguridad. Si hay riesgos de lesiones para los pies, se debe utilizar el calzado de seguridad. Cuando se realicen trabajos en alturas, los trabajadores deberán utilizar arnés y línea de vida. Siempre debe estar atento de las vías respiratorias y oídos, los cuales también pueden ser protegidos.

El Contratista por su parte, deberá adoptar los mecanismos necesarios para asegurar el uso del EPP de su personal, utilizando las sanciones indicadas en la Ley, como, por ejemplo: amonestación verbal y por escrito, suspensión temporal o incentivos salariales para mejorar e incentivar un ambiente más sano y seguro, etc. Todas las áreas de construcción son áreas de uso de casco y chaleco (exceptuando los soldadores). El uso de DPP será obligatorio tanto a los empleados como a los visitantes a esas áreas. El Contratista les proporcionará y



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

requerirá usar equipo protector de la cabeza.

F. Señales y Rótulos: El Contratista deberá colocar señales y rótulos de advertencia en el acceso o entrada principal de la Obra y en los frentes de trabajo y puntos de actividad que se requiera, indicando el requisito de usar los DPP antes de iniciar las actividades diarias. Para lograr los propósitos antes indicados, el Contratista deberá proveer las barricadas de seguridad, cercos, vallas, rótulos y señalización adecuadas en cada sitio que represente un nivel de riesgo para la salud y seguridad del trabajador (El contratista está obligado a mantener señales permanentes, aprobadas por el Supervisor, visibles tanto de día como de noche, para indicar cualquier peligro o dificultad de tránsito); los letreros deberán cumplir con los requerimientos del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, para la Señalización de las obras y adicionalmente cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Se deberán colocar adecuadamente señales, letreros, rótulos y avisos para advertir y prevenir la existencia de peligros y proporcionar instrucciones y direcciones a los trabajadores y al público en general, sobre las actividades que se están realizando y las rutas alternas para facilitar el paso.
- b. Los letreros, rótulos y avisos deberán estar visibles en todo momento, mientras exista el peligro o el problema y se quitarán o se cubrirán cuando el peligro o el problema hayan desaparecido.
- c. Todos los empleados deberán estar informados del significado de los diversos letreros, rótulos y avisos que se usen en el lugar de trabajo, indicativos de peligro inmediato y de las precauciones especiales requeridas.
- d. El tipo y dimensiones de las señales o rótulo usados para una situación en particular deberá ser adecuados para el grado de peligro o la intención del mensaje.
- e. Las señales, letreros y rótulos deberán estar colocados tan cerca como sea posible, de forma segura, a los peligros a que se refieran; las etiquetas deberán estar adheridas por un medio efectivo (tal como alambre, cuerdas o materiales adhesivos), para prevenir que se pierdan o sean removidos inadvertidamente, el contratista deberá garantizar el mantenimiento en buen estado de las señales y rótulos utilizados en el proyecto.
- f. Los letreros deberán tener esquinas redondeadas y deberán estar libres de orillas afiladas, astillas, o cualquier resalte con filo; las terminales de cabezas de pernos u otros dispositivos para asegurar las señales y rótulos deberán colocarse de modo que no constituyan un peligro y deberán estar redactados de modo que sea fácilmente legible, conciso y exacto; el letrero deberá contener suficiente información comprensible mediante iconos, figuras y texto.
- g. Las áreas de construcción deberán estar señaladas con señales de tráfico que sean



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

legibles en los puntos de peligro, debiendo establecer una ruta de evacuación y punto de reunión, basado en el plan de contingencia propuesto por el Contratista y aprobado por la Supervisión.

- h. Los rótulos deben ser hechos con material retroreflectante, se requiere visibilidad de noche, o estar iluminados o con reflectores.
- i. Se debe usar el color de fondo apropiado para las señales verticales, fondo anaranjado con letras negras para las señales de uso temporal, señales preventivas e informativas para el control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción, reparación, mantenimiento y atención de incidentes sobre la vía, así como las señales de información y prevención de accidentes (serie IE). El color anaranjado no debe ser utilizado para ningún otro propósito que no sea el indicado anteriormente.
- j. Cumplirá con los estándares de seguridad de la Secretaría del Trabajo, establecidos en el Reglamento General de Accidentes de Trabajo vigente.

G. Uso y Almacenamiento de Materiales: Todo material deberá ser almacenado en bolsas, recipientes, bultos o colocado en hileras, deberá estibarse adecuadamente, entrelazarse y tener un límite de altura máximo de 10 bultos, para que el material esté estable y seguro, evitándose deslizamientos o caídas evitando bloquear la salida de emergencia. Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión calificada por parte del Contratista. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la identificación de la(s) sustancia(s) peligrosa(s) que contengan, debiendo incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales a la salud, antídoto, y el nombre y la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico. El Contratista deberá colocar la Hoja de Información Médica (MSDS) y el Manual de uso de todos los productos peligrosos que utilizará y almacenará en las bodegas correspondientes de manera que se asegure la disponibilidad para información inmediata en caso de accidente de los empleados. (RGMPATEP).

H. Extintores y Botiquines: Se proporcionarán extintores de 15 Libras tipo ABC y botiquines metálicos portátiles para atención de primeros auxilios en el sitio, conteniendo todos los insumos para brindar esos primeros auxilios, los cuales se mantendrán en condiciones funcionales y operables, deberán estar adecuadamente colocados, claramente marcados e inmediatamente accesibles. (RGMPATEP).

I. Herramientas y Equipo: Las herramientas de mano deberán usarse, inspeccionarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante y deberán usarse únicamente para los propósitos para los cuales han sido diseñadas, no se permitirá la improvisación de herramientas manuales, eléctricas y extensiones sin tomacorriente y



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

enchufe para el amperaje adecuado. Se deberán utilizar herramientas manuales sólo para los fines específicos las que serán inspeccionadas periódicamente. Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso. No se permitirá llevar herramientas en los bolsillos de los pantalones, salvo que se use cinturones adaptados para ello. Cuando las herramientas no se estén utilizando se deberán depositar en lugares que no puedan producir accidentes. (RGMPATEP).

- J. Escaleras:** Las escaleras de mano deben ser revisadas antes de utilizarse, siempre se deberá comprobar que se encuentran en perfecto estado. No se deberá utilizar nunca escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello. Las escaleras deben estar ancladas al piso y amarradas en la parte superior para evitar deslizamiento. Se deberá tener mucha atención al situar una escalera en las proximidades de instalaciones con alta tensión eléctrica, se debe suspender el fluido eléctrico antes y tomar todas las precauciones. Al subir o bajar de una escalera, siempre se debe hacer de cara a la escalera.
- K. Andamios:** Se utilizará andamio metálico tubular en todas las actividades indicadas en el Plan de Seguridad. Las revisiones periódicas serán realizadas por la Supervisión y personal de la SEAPI durante las operaciones de carga y descarga, el montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación adecuada. Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio tendrán que ser aprobadas por la supervisión antes de su utilización, bajo condiciones apropiadas al tipo de trabajo y a las cargas a soportar, permitiendo al mismo tiempo la circulación segura sobre ellos. El uso de rodapié, pasamanos o baranda, crucetas, platos o rodos, seguros, plataformas y demás accesorios, deberán ser de la misma calidad y dimensiones de la estructura del andamio, no se permitirá el uso improvisado de tablonces que no se puedan anclar apropiadamente a la estructura. Durante el desarrollo de los trabajos no se permitirá trabajar sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura. No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio. Se subirá al andamio mediante una escalera adosada a los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre limpia de desechos, pintura, lodo, desperdicios, grasa, tierra, hormigón y otros obstáculos que pongan en peligro al trabajador. Las bases del andamio se montarán sobre una superficie firme con la resistencia y estabilidad adecuada para soportar el peso del mismo, evitándose uso de alambre de amarre, tuberías, varillas o cualquier otro material en sustitución de las bases de apoyo u otro elemento ya que pueden comprometer la seguridad del andamio. Se deberán colocar estructuras tubulares de estabilización consistentes para la instalación de los andamios, por lo menos dos de por medio, ubicados en la base por cada cuatro etapas de altura y siempre anclados a la estructura del edificio para evitar el volcamiento.
- L. Trabajos con Electricidad:** Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados. No se deberá realizar nunca



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

reparaciones en instalaciones o equipos con tensión, el capataz de cada cuadrilla deberá estar informado sobre los circuitos eléctricos bajo tensión y será el responsable de habilitar las áreas de trabajo. Los trabajos con máquinas o herramientas alimentados por tensión eléctrica siempre deben estar aislados, se deberán utilizar prendas y equipos de seguridad apropiados para realizar los trabajos bajo tensión. Se deberá reportar cualquier anomalía observada en las instalaciones eléctricas, si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos se corre un grave peligro, por lo que deben ser reparados de forma inmediata. Ningún trabajador debe tratar de arreglar un desperfecto en las instalaciones eléctricas, al menos que esté autorizado por el superior, en caso de cortocircuito, chispazo o descarga, se debe desconectar el aparato o maquinaria y suspender la actividad para comunicarlo de inmediato al superior. Los trabajadores deben prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, paneles, armarios, y notificarlo. No se deberán realizar trabajos utilizando extensiones eléctricas en zonas mojadas o con humedad, todas las herramientas eléctricas y equipos, deberán estar aterrizadas.

M. Riesgos químicos: Todos los trabajos con líquidos químicos deben ser realizados bajo estrictas normas de Seguridad, el uso obligatorio de EPP es indispensable. No se debe almacenar productos químicos en sitios cerrados sin ventilación, se deberá colocar la rotulación y señalización de advertencia necesaria, se deberán proteger los ojos serían para evitar ser perjudicados ante cualquier salpicadura. También otras partes del cuerpo pueden ser afectadas, por lo que se deberán proteger adecuadamente utilizando el equipo de protección que sea mencionado en las Hojas de Información del Producto y las MSDS. Las mezclas de ácido con agua se deben hacer así: ácido sobre agua, nunca al revés; podría provocar una proyección sumamente peligrosa. No se deben remover ácidos con objetos metálicos; puede provocar reacciones peligrosas. En caso de que alguien sea salpicado con ácido a los ojos o a la piel, se deberá lavar con agua abundante inmediatamente con abundante agua fría y acudir siempre al servicio médico. En caso de manipulación de productos corrosivos, se deberán tomar todas las precauciones para evitar su derrame; si esto se produce se deberá actuar con rapidez según las normas de seguridad. Los trabajadores que usan productos químicos deben realizar una limpieza personal extrema, particularmente antes de las comidas y/o al abandonar el sitio de trabajo, los riesgos para el organismo pueden llegar por distintas vías: respiratoria, oral, por contacto, etc. todas ellas requieren atención médica en caso de emergencia. Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión de una persona calificada por parte del constructor.

N. Riesgo de incendio: Todos los trabajadores deben conocer las causas que pueden provocar un incendio en las áreas de trabajo y las medidas preventivas necesarias. Se debe recordar a diario que el buen orden y la limpieza son los principios más importantes en la prevención de incendios. No se permitirá fumar en ningún sitio del proyecto, debiéndose controlar las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios. Ante caso de incendio se deberán conocer las acciones a seguir y se deberán utilizar los



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

extintores, los cuales deberán permanecer cargados y debidamente presurizados. En caso de manipulación de productos inflamables, presta mucha atención y respeta las normas de seguridad representadas en la rotulación y señalización que debe ser proporcionada por el Contratista. La forma más eficaz de luchar contra el fuego es evitando que se produzca.

O. Plan de Contingencia: En caso de emergencia lo primero es mantener la calma, por lo tanto, es obligatorio que los trabajadores conozcan bien el plan de emergencia preparado especialmente por el Contratista para el Proyecto, en el cual se dan a conocer las rutas de evacuación, sitios de encuentro, ubicación de los extintores y botiquines. Todos los trabajadores deben cumplir las instrucciones de la persona designada por la Empresa Constructora, siguiendo las instrucciones que se indiquen y, en particular, informar si alguna persona necesita auxilio en esos momentos. No se debe correr ni empujar a los demás; si el sitio es un lugar cerrado se debe buscar la salida más cercana sin ocasionar atropellamientos. Se deben usar las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas, prestando mucha atención a la señalización de evacuación, la cual deberá ayudar a localizar las salidas de emergencia y conducir hacia los sitios de reunión donde se realizará el conteo del personal para informar si existen trabajadores atrapados a los que habría que rescatar. La ayuda del personal capacitado es inestimable para todos quienes debemos colaborar de forma voluntaria y humanitaria.

P. En caso de accidentes: Mantener la calma, pero actuar con rapidez, la tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás, es importante pensar antes de actuar, asegurarse de que no hay más peligros presentes en la zona, asegurarse de quien necesita más ayuda y atender al herido o heridos con cuidado y precaución. No se debe hacer más de lo indispensable; recordar que la misión no es reemplazar al médico sino facilitar la situación para que el lesionado reciba atención médica lo más pronto posible, en ese sentido se debe evacuar el área, informar sobre lo sucedido al personal médico cercano, contactar la ambulancia si es necesario, no permitir beber agua a una persona sin conocimiento, ya que puede ahogarse con el líquido, una adecuada actuación personal puede salvar una vida o reducir las consecuencias de un accidente. El Contratista deberá facilitar todos los medios necesarios a fin que el accidentado sea trasladado y reciba la atención médica adecuada, no se debe dejar solo al lesionado, por lo que se debe acompañar en todo momento por un voluntario que permita mantener informado sobre la estabilización y atención recibida en el centro de salud más cercano.

En el momento en que el Supervisor note cualquier incumplimiento de estos requerimientos o de cualquier condición que represente un serio o inminente peligro para la salud o la seguridad pública o del personal, el Supervisor notificará verbalmente al Contratista y le confirmará por escrito, que deberá iniciar inmediatamente las acciones correctivas de la condición de violación de la seguridad, quedando constancia en bitácora.

Esta notificación de violación, cuando sea entregada o hecha del conocimiento del



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Contratista, será considerada suficiente para que se realicen las acciones correctivas necesarias, ordenando las acciones correctivas inmediatamente. Si el Contratista no toma o rehúsa realizar inmediatamente las acciones correctivas, el Supervisor podrá emitir una orden de paro total o parcial del trabajo hasta que se hayan realizado satisfactoriamente las acciones correctivas de la violación de seguridad, estableciendo las sanciones correspondientes e informando a la SEAPI-UNAH mediante oficio. El Contratista no tendrá derecho a pago o extensión de plazo alguno, por la violación de seguridad que genere una orden de paro del trabajo bajo las estipulaciones de esta sección.

2.2.7 FORMA DE PAGO

Todo el conjunto de los sistemas, medidas y equipo de protección para la seguridad, salud e higiene de la obra, deberán estar incluidas dentro del concepto de Herramientas y Equipo contenidas en el concepto de Dispositivos de Protección Personal y Colectiva de las fichas de costo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra, con excepción de las actividades cuyo criterio de medición y pago se identifiquen por separado y tengan un reglón presupuestario con unidades de medición indicadas en estas especificaciones técnicas de construcción. Los pagos de las actividades bajo el renglón de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional, se estimaran de acuerdo con la Evaluación Cualitativa (EC) aplicado a las cantidades de obra ejecutadas y revisadas en la estimación ejecutada en cada periodo, siguiendo los criterios establecidos en la Matriz de Evaluación Cualitativa generada para este Proyecto por la Supervisión y SEAPI-UNAH, con el objeto de evaluar y certificar a entera satisfacción el cumplimiento del Plan de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional y la correcta y oportuna implementación de las Medidas de Seguridad allí establecidas. El valor complementario de las actividades que no cumplen la evaluación cualitativa será retenido y podrá ser pagado solo si el Contratista mejora al 100% su evaluación cualitativa en el siguiente periodo, o de lo contrario y en caso de incumplimiento total, dicho valor de será considerado como Multa por Incumplimiento, el cual será reflejado en cada estimación del Contrato y mencionado en el Finiquito de Obra.

A continuación, se presenta el formato a manera de ejemplo de la Matriz de Evaluación Cualitativa.

Tabla 4. Ejemplo de Matriz de Evaluación Cualitativa

No.	Componentes	Semana				A	B	TEC	Observaciones
		1	2	3	4	TCM	FISO	=A X B	
1	Equipo de Protección Personal								Evaluación Cumplimiento
	Evaluación de la Calidad, Higiene y Cantidad del Equipo de Protección Personal utilizado.	1	1	1	1	4	4	16	



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

UNAH

No.	Componentes	Semana				A	B	TEC	Observaciones
		1	2	3	4	TCM	FISO	=A X B	
2	Medidas de Protección Colectivas								
	Evaluación de la Calidad, Mantenimiento y oportuna implementación de las Medidas de Protección de Accidentes en los frentes de trabajo y área de influencia del Proyecto.	1	1	1	1	4	4	16	
3	Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas.								
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo de las Instalaciones, Oficinas, Bodegas, Comedor, Baños, Vestidores, Cercos perimetrales, Entorno Público, Incluye Orden e Higiene.	1	1	1	1	4	2	8	
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo del Equipo, Maquinaria y Herramientas,	1	1	1	1	4	2	8	
	Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos en Almacén y Frentes de Trabajo.	1	1	1	1	4	1	4	
4	Programas de Capacitación e Inducción								
	Evaluación del Cumplimiento de los Programas de Salud e Higiene Ocupacional, Capacitación e Inducción a los Trabajadores, Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas, Primeros Auxilios, Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo, Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias	1	1	1	1	4	4	16	
5	Asignación de Recursos								
	Cumplimiento del Presupuesto	1	1	1	1	4	2	8	
	Asignación correcta de recurso humano	1	1	1	1	4	2	8	
6	Control y Registro								
	Control de Señalización en la Obra	1	1	1	1	4	1	4	
	Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas	1	1	1	1	4	1	4	



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

No.	Componentes	Semana				A	B	TEC	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4	TCM	FISO	=A X B	
	Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo	1	1	1	1	4	1	4	
	Documentación y Archivos	1	1	1	1	4	1	4	
Total, Evaluación Cualitativa del Periodo								100	

Nota: Cada semana será evaluado el cumplimiento e implementación de las Medidas de Protección de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional establecidas en el Plan. En caso de haber Cumplimiento = 1, No Cumplimiento = 0, haciendo un Total Cumplimiento Mensual (TCM), esta evaluación será multiplicada por un Factor de Importancia de Seguridad Ocupacional (FISO), resultando un valor Total de Evaluación Cualitativa (TEC), siendo este valor el que afectará el ítem presupuestario para el pago de estimación mensual.

2.3 PRELIMINARES

2.3.1 OFICINAS CONTRATISTA Y SUPERVISIÓN

2.3.1.1 Suministro e instalación de oficinas móviles, contenedor de carga marítima usado, 20pies de largo, año 2012 o superior, con acabado exterior con pintura anticorrosiva

Las oficinas deberán estar acondicionada como mínimo con una puerta abatible de acceso de 0.9x2.10m con cerradura cilíndrica con jaladera, 2 ventanas corredizas de pvc/vidrio de 1.00x1.00m y 1.00m de antepecho, más barrotes en ventanas, botagua metálico en el borde superior de puertas y ventanas, cielo falso y paredes de tablayeso o pvc con aislante térmico R-11, plywood de pino de 1/2" con recubrimiento de piso pvc o vinyl.

Los contenedores deberán cimentarse en dados de concretos resistentes y proporcionales al peso a soportar.

Las instalaciones eléctricas interiores consistirán en el suministro e instalación de 5 tomacorrientes, dos luminarias con interruptores correspondientes, panel de control. En exterior se tendrá que instalar acometida con su respectivo medidor una lampará de seguridad controlada con interruptor desde interior.

En un extremo deberá construirse un módulo sanitario, con paredes de tabla yeso resistente a la humedad o lamina de Durock, enchape de cerámica blanca a 1.20m cara interior, pintura en resto



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

de pared, suministro e instalación de inodoro, lavamanos y pileta de aseo (pvc) con sus respectivas conexiones hidrosanitarias, iluminación, interruptor sencillo.

Para la oficina de supervisión se deberá proveer una mesa de trabajo de 4 sillas, 1 archivero, un estante, y lo necesario para el buen acondicionamiento de tales instalaciones. Deberá incluirse el equipo de aire acondicionado para cada oficina.

Ambas oficinas deberán ser desalojadas al finalizar la obra cuando lo indique el Supervisor, el mobiliario enlistado para supervisión y el equipamiento de aire acondicionado para las dos oficinas deberá ser entregado una vez finalizadas las obras a la UNAH.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Transformar un contenedor marítimo en oficina implica planificación, diseño, aislamiento, instalación de servicios básicos y acabados interiores y exteriores.

Antes de empezar, es esencial realizar una planificación adecuada. La revisión estructural deberá asegurarse que su estructura esté en buenas condiciones. Si el contenedor tiene daños, será necesario repararlos antes de proceder a realizar la remodelación.

Verificar que el contenedor esté libre de agujeros, grietas o daños en el metal. Es necesario, realizar soldaduras o refuerzos estructurales para asegurar que el contenedor pueda soportar los cambios y los elementos que se agregarán (ventanas, puertas, aislamiento, etc.).

Esto implica decidir la distribución arquitectónica conforme a la ubicación que indique el supervisor, considerando la ventilación y luz natural.

Una de las modificaciones más importantes será cortar aberturas para puertas y ventanas, las cuales deberán reforzar para evitar que la estructura pierda rigidez, usando marcos metálicos soldados al contorno del corte,

Una vez definido esto, se deberá proceder a realizar el aislamiento térmico de las paredes y cielo con aislante térmico R-11 cubierto con tablayeso o lamina pvc , instalación de lámina plywood de 1/2" y recubrimiento de piso con lamina de pvc o vinyl, a la construcción de modulo sanitario, la instalación de puertas y ventanas, instalaciones hidrosanitarias, sistema eléctrico, equipo de aire acondicionado y por último el suministro de mobiliario.

El contenedor debe ser acondicionado en el exterior para mejorar su durabilidad y apariencia, se aplicará la pintura anticorrosiva para proteger del óxido y la intemperie. Puedes optar por pintar todo el contenedor con un esmalte con el color que indique el supervisor para mejorar la efectividad del anticorrosivo.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

2.3.2 ROTÚLO

2.3.2.1 Suministro e Instalación de Rótulo RE-P, Rótulo del Proyecto. (Lona tensada resistente a intemperie de 2.40 x 1.60 m, impresa full color con arte de acuerdo a diseño ha ser entregado por la SEAPI + estructura de madera rústica para lona e instalación de pie del rótulo)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el suministro e Instalación de Rotulo de lámina lisa de zinc, con sticker adhesivo, estructura metálica, incluye patas para fijación al terreno y dado de concreto $f_c = 2000$ psi, 1:2.5:3 de 50x50x50 cm

Los rótulos del proyecto serán elaborados en un marco metálico de canaleta doble de 2"x6" soldada con dos elementos de refuerzo uno vertical a 2.00 m y otro horizontal a 1.00 m, de la misma canaleta soldada, pintada con pintura anticorrosiva en el cual se fijará firmemente una lámina lisa de zinc de 1.6x2.40 metros calibre 29, a la cual se le colocará un sticker adhesivo con la leyenda de acuerdo a alcance del proyecto Las patas tendrán la misma estructura que el marco con una longitud de 2.00 metros, empotrándose en el terreno 1.00 metro de profundidad de los cuales 50 cm quedarán anclados en un dado de concreto de 50x50x50 cm, $f_c = 2000$ PSI, 1:2.5:3.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para la construcción e instalación del rotulo, se considera el suministro de materiales de lámina lisa de zinc de 3'x8' Cal 26, canaleta de 2"x6", 1 unidad de sticker adhesivo de 2.00x2.40 m, cinta reflectiva, pintura anticorrosiva, electrodos, diluyente, brocha de 3", cemento, arena, grava y agua. En calificada se emplearán albañil, pintor, y soldador; en mano de obra no calificada se necesitan ayudante. Se utilizará herramienta menor, camión de transporte y soldadora.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

MEDICION: Se medirá por unidad (UNIDAD). La cantidad a pagarse será el número de rótulos, medidas en la obra ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra

PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el Ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación

2.3.3 GENERALES

2.3.3.1 Demolición de elementos de concreto (pavimento, bordillos, cimentaciones, aceras existentes y otros). Incluye acarreo y botado (Hombre-Máquina) fuera de los predios de la UNAH-Cortés.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la demolición de elementos de concreto simple, armado, por medio de la utilización de mano de obra no calificada (peón) y herramienta menor o con la utilización de equipo especial o maquinaria pesada. Ejemplo bordillos, aceras, pavimentos, cimentaciones columnas

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se demolerán los elementos de concreto, pavimentos, planchas de concreto, aceras y otros. Esta actividad no recupera material (actividad destructiva) e incluye el acarreo del material de desperdicio hasta un sitio autorizado fuera de los predios del campus.

No requiere mano de obra calificada y se considera el uso de equipo: cortadora de concreto, disco de corte p/concreto, compresor de aire y muleta, maquinaria pesada, entre otros, se deberán tomar las consideraciones referentes impacto del sonido del equipo a utilizar en horario de clases cuando las mismas estén cercanas a edificios de aulas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por demolición de elementos de concreto armado, simple será el número de metro cúbicos (m³) medidos previo a la actividad, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.3.3.2 Excavación, Rotura y Movimiento de Rocas

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la remoción por medio mecánicos de las **rocas de gran tamaño** que se encuentren en el área de trabajo y requieran ser excavadas y reubicadas en un área cercana de su posición original o en su defecto en otro espacio dentro del Campus Universitario.

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

En lo relacionado a la rotura de Rocas esta actividad deberá ser realizada cuando el equipo sea retroexcavadora o excavadora no pueda mover o excavar por su gran tamaño la roca para lo cual se contempla la rotura con cemento expansivo similar o superior a Explox de Minort esto debido la cercanía de estructuras cerca del área de excavación; De encontrarse una roca esta deberá ser cortada con un agente de demolición expansivo ya que en donde hay edificios alrededor y otras obras es importante evitar que las estructuras sean afectadas por las ondas expansivas, material que vuela y polvo que provocarían las explosiones.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

El uso seguro depende de las siguientes instrucciones y del uso de los elementos de seguridad en todo momento. Aunque no es tóxico, este CEMENTO EXPANSIVO es cáustico, y puede causar graves lesiones en la vista si se salpica en los ojos mientras se está mezclando o vertiendo.

Nota de precaución: Los agentes de demolición expansiva implica un fenómeno conocido como “blowoutshot”. Esto ocurre si el polvo mezclado alcanza demasiada temperatura y reacciona con el agua demasiado rápido para que el material se expanda lateralmente. La temperatura puede estar más alta que el punto de ebullición antes de que el agua se halle combinado químicamente con el CEMENTO EXPANSIVO. Esto puede resultar en una explosión de vapor, la cual hará reventar el CEMENTO EXPANSIVO MINORT desde el agujero con una fuerza repentina. Para evitar el reventón se deben seguir las instrucciones respecto a las temperaturas del agua, mezclas y los tamaños de los agujeros.

- Siempre llevar gafas de seguridad, y normalmente usar agujeros de 38 mm de diámetro.
- Limpiar todo el polvo y suciedad de los agujeros después de perforar y mantener el CEMENTO EXPANSIVO frío antes de su uso.
- El CEMENTO EXPANSIVO se utiliza para romper, cortar y demoler piedra y hormigón evitando el gasto excesivo de materiales.

2.3.3.3 Traslado interno de material de sitio sobrante dentro del campus UNAH-Cortés.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en el acarreo de material sobrante, tierra negra o material selecto por medio de volqueta, producto de la excavación de sub razante u otros, a un lugar específico dentro del Campus UNAH Cortés.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El material de sobrante será cargado por peones, retroexcavadora o excavadoras en volquetas de 5-10 m³ y se procederá a depositarlos a los lugares autorizados por la Supervisión y SEAPI.

Este trabajo de acarreo de material de desperdicio requiere de mano de obra no calificada, volqueta, retroexcavadora y herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por acarreo de material de sobrante, será el número de metros cúbicos (m³) medidos en la obra antes de ser desagregados, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de obra. De utilizar un factor de abundamiento, el Contratista deberá definirlo en base a su experiencia con materiales similares y/o valores teóricos. Una vez iniciada la obra, no se aceptará la modificación de dicho factor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

2.4 CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO

2.4.1 Trazado y nivelación del terreno

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el trazado, marcado y nivelación con estación total y antena GNSS para replanteos de precisión en el eje donde estará la vía.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se verificará inicialmente la exactitud del levantamiento topográfico existente determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo del proyecto. En el caso de existir diferencias significativas se recurrirá a la supervisión para la solución de los problemas detectados. Todo trabajo de levantamiento y estacado de construcción deberá efectuarse por personal calificado: Ingeniero y Topógrafo, que tengan experiencia en este ramo y sea aceptado por el Supervisor. Para el replanteo se seguirán las líneas y cotas indicadas en planos. El Contratista deberá entregar para su revisión y uso una copia de toda la información que se ha utilizado en el estacado y trazado de la obra. Se deben dejar establecidos claramente los bancos de nivel utilizados en el proyecto.

La ejecución de esta actividad deberá satisfacer ciertas consideraciones como ser: el contratista deberá limpiar completamente el sitio de la obra de aquellos desperdicios producto de esta actividad. Requiere Mano de obra calificada (Topógrafo, Digitalizador de planos, etc.), no calificada (Cadenero, peones, etc.), alquiler de estación total y antena GNSS para corrección de precisión, materiales y herramientas menores.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad para pagarse por trazado y nivelación del terreno con estación total y antena GNSS para corrección de precisión, será por la suma global de la sección de pavimento rígido, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.2 Excavación para Sub-Rasante

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para alcanzar la cota de la sub-rasante para la construcción de la calle. Incluye la ejecución de todas las excavaciones y retiro manual y con equipo (por ej. Retroexcavadora, tractor, motoniveladora) de todos aquellos materiales cuya remoción sea necesaria, según las actividades indicadas en planos o por el Contratante y/o el



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Supervisor. Entendiéndose que el termino excavación en este ítem es sinónimo de corte de material en zonas elevadas para rebajar la altura del terreno.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se conducirán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos o la Supervisión. No se deberá, salvo por orden escrita de la misma, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada. El Supervisor podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo, a su exclusivo costo.

Si a juicio del Supervisor el material, a la cota de subrasante, no fuera apto, la excavación se profundizará en todo el ancho de la calzada y, como mínimo, en 0.30 m. por debajo de la cota de la subrasante proyectada y se rellenará con suelo de mejor calidad.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados, en la medida de lo posible, en la formación de terraplenes, hombros y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos o por la Supervisión. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por el Supervisor. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas ni alterar el paisajismo.

Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc., por medio de cunetas o zanjas provisionarias. Los productos de los deslizamientos y derrumbes deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por el Supervisor.

El Contratista notificará al Supervisor, con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación y realizará las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado, y el Supervisor pueda verificar los mismos.

El Contratista deberá disponer, en obra, de los equipos necesarios, en número y calidad tal que permitan el cumplimiento de los planes de trabajo, asegurando asimismo la ejecución de las tareas conforme a las especificaciones de excelencia exigidas.

Los trabajos de excavación se suspenderán cuando, en opinión del Supervisor no puedan obtenerse resultados satisfactorios debido a la lluvia u otras condiciones desfavorables. Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo. Cualquier daño realizado por negligencia del Contratista deberá ser reparado de inmediato para restablecer el servicio interrumpido, sin que esto implique algún reconocimiento monetario.

Los trabajos serán aceptados cuando satisfagan, a través de mediciones efectuadas por el Supervisor, todas las indicaciones del proyecto u órdenes del mismo, con las tolerancias establecidas en las especificaciones particulares, en caso que estas se incluyan.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por la excavación general será el número de metros cúbicos (m³) medidos previo a la actividad, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.3 Acarreo de material de desperdicio fuera de los predios de UNAH-Cortés de material de desperdicio.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en el acarreo de material de desperdicio (suelo y/o roca de tamaño mediano y pequeño, desperdicios de construcción) por medio de volqueta, ya sea producto de la excavación, demoliciones u otro tipo de material de los proyectos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El material de desperdicio será cargado por peones, retroexcavadora o excavadoras en volquetas de 5-10 m³ y se procederá a depositarlos a los lugares autorizados por las autoridades municipales, mismos que también serán verificados y aprobados por la Supervisión para evitar contaminaciones ambientales, sedimentaciones en cauces de ríos o quebradas y otras afectaciones ambientales.

Este trabajo de acarreo de material de desperdicio requiere de mano de obra no calificada, volqueta, retroexcavadora y herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por acarreo de material de desperdicio, será el número de metros cúbicos (m³) medidos en la obra antes de ser desagregados, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de obra. De utilizar un factor de abundamiento, el Contratista deberá definirlo en base a su experiencia con materiales similares y/o valores teóricos. Una vez iniciada la obra, no se aceptará la modificación de dicho factor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.4 Escarificado, conformación y compactación de sub rasante

DESCRIPCIÓN



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Esta sección contiene las especificaciones para los materiales, equipos, herramientas para la construcción y preparación de la subrasante que soportará las estructuras de pavimento, aceras, bordillos, cunetas y hombros.

Consiste en la escarificación de 30 cm superiores de la subrasante, mezclándola hasta alcanzar un material uniforme en color y textura, compactándola a una densidad mayor a la del terreno natural, con un contenido de humedad específico y de acuerdo a las secciones típicas de acuerdo a los planos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La subrasante será conformada de acuerdo a los perfiles señalados en los planos u ordenados por la Supervisión, debiendo lograrse, en los 0.30 m superiores de la misma la densidad exigida. El Contratista debe prever la posibilidad, a fin de lograr la densidad antedicha, de tener que remover los 0.30 m en cuestión, procediendo luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, para finalmente recolocar y compactar el material extraído.

Previo a la escarificación del material existente, la subrasante debe ser revisada para asegurar que cumple con los requerimientos para superficie terminada. Después que los 30 cm superiores han sido compactados, la superficie debe ser terraceada dentro de $\frac{1}{2}$ " de la elevación prescrita en planos.

Se deberá remover todo material de consistencia baja, inestable o no apropiado ya que no alcanzaría los niveles de compactación especificados. Sustituir este material con suelo satisfactorio. Se debe remover piedras sueltas o bolones hasta una profundidad de 30 cm debajo de la superficie de la subrasante. Rellenar todos los hoyos, surcos o depresiones con material aprobado para alcanzar la superficie final. Esta sustitución y/o rellenos se realizarán sin compensación adicional. Si la subrasante está muy seca para ser compactada apropiadamente, regar con agua para humedecerla.

Compactar la subrasante (como mínimo hasta 45 cm a ambos lados fuera de la estructura de pavimento incluyendo canales, bordillos y aceras), a no menos de 100% de la densidad máxima seca obtenida mediante el ensayo Proctor Standard (AASHTO T-99). Se debe conseguir dicha compactación mediante procedimientos constructivos aceptables a un contenido de humedad tolerable.

Cuando un tramo de subrasante sea construido en una calle de tierra existente que cumple o se aproxima a la elevación de la subrasante, escarificar y nivelar la superficie existente para que se obtenga una subrasante uniforme compactada.

Mantener la subrasante en una condición lisa y completamente compactada, libre de surcos y depresiones, y adecuadamente drenada. El almacenamiento de materiales directamente sobre la subrasante no está permitida sin aprobación del Supervisor.

Nunca, bajo ninguna circunstancia, colocar la subbase, base o pavimento antes que la subrasante sea revisada y aprobada por el Supervisor.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

El perfil de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, a los intervalos que el Supervisor estime convenientes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La conformación de subrasante se medirá en metros cuadrados (m²), en la obra después de su compactación y será calculada según lo indicado los planos u ordenado por el Ingeniero Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.5 Relleno y compacto con material del sitio clasificado para sub rasante (incluye terracería para aceras)

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en seleccionar, acarrear, colocar, manipular, humedecer y compactar el material del sitio producto de la excavación para alcanzar la cota de la sub-rasante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Este trabajo consistirá en la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes y en la formación de los mismos, utilizando los materiales aptos provenientes de los distintos tipos de cortes y excavación, en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos y lo ordenado por la Supervisión.

El suelo empleado en la construcción de los terraplenes no deberá contener desperdicios de construcción, contener ramas, troncos, matas de hierba, raíces u otros materiales orgánicos. Deberá además cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad: CBR mayor o igual a 3; hinchamiento menor o igual a 2.5% (con sobrecarga de 4.5 kg); índice de plasticidad menor de 20.

Cuando para la conformación de terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0.30 m superiores de los mismos, deberán construirse con los materiales de mejor comportamiento.

La capa de suelo de la base de asiento de los terraplenes, en sus 0.20 m superiores, se exigirá un porcentaje mínimo de compactación del 95% determinado mediante el ensayo AASHTO T-99.

El control de compactación del terraplén se realizará por capas de 0.20 m de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado. En los 0.30 m. superiores del terraplén, la densidad se controlará por capas de 0.15 m de espesor.

Cada capa de suelo deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad, que a continuación se indica, respecto del ensayo respectivo que se menciona y a su ubicación dentro del relleno:



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

a) En los 0.30 m superiores, deberá ser como mínimo el 100% de la determinada según el ensayo AASHTO T-99.

b) Debajo de los 0.30 m superiores, deberá ser como mínimo el 95% de la determinada según el ensayo arriba especificado.

Los suelos clasificados como A6 y A7 deben compactarse como mínimo a la humedad óptima; a fin de garantizar el control de futuros hinchamientos y contracciones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material del sitio clasificado será el número de metros cúbicos (m³) compactados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye el acarreo interno, materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.6 Relleno y compactación con material granular selecto importado para sub-rasante.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en seleccionar, acarrear, colocar, manipular, humedecer y compactar el material granular de un banco de préstamo para alcanzar la cota de la sub-rasante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Ver ítem 2.4.5 Relleno y compacto con material del sitio clasificado para sub rasante

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material granular será el número de metros cúbicos (m³) compactados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye el acarreo desde el banco de préstamo, materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.7 Sub-base de material selecto granular de 15 cms. Incluye afinamiento.

DESCRIPCIÓN

La Sub-base suministrada para la construcción de este proyecto, será de acuerdo con estas disposiciones, los planos, o según sea requerido y autorizado Supervisor, quien indicará el banco de material de acuerdo a una selección preliminar.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Este trabajo consistirá en el colocado y compactado del material para la capa de sub-base, colocado sobre el nivel de la subrasante, en las calles a construir, así como en los accesos y desvíos que lo requieran, de conformidad con los alineamientos, espesores y secciones transversales indicados en los planos o establecidos por el Ingeniero Supervisor y de acuerdo a estas especificaciones.

Granulometría para Subbase:

Designación malla	% en Peso que Pasa
2"	100
1.5"	70 - 100
1"	55 - 85
3/4"	50 - 80
3/8"	35 - 70
N°4	25 - 50
N°10	20 - 40
N°40	10 - 25
N°200	2 - 12

El Contratista está obligado a que la subbase además de la granulometría antes indicada cumpla con los siguientes requisitos:

Límite Líquido AASHTO T-89 = Máx. 25

Índice de Plasticidad AASHTO T-90 = Máx. 6

Equivalente de arena AASHTO T-176 = Min. 25

Pérdida de abrasión "Los Ángeles" (%) AASHTO T - 96 = Máx. 40

Valor C.B.R. a la máxima Densidad de compactación AASHTO T - 180 = Min. 70

No menos del 80% en peso de las partículas retenidas en el tamiz N° 4 deberá tener por lo menos una cara fracturada

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El contratista deberá proveer señales y medidas de seguridad en el área de trabajo, de modo de evitar accidentes y mantener la circulación vehicular en forma razonable. El material granular se esparcirá sobre la superficie existente previamente acondicionada a la línea y nivel según lo estipulado en la correspondiente sección de las especificaciones.

El material será extendido mediante el uso de una motoniveladora o equipo distribuidores, capaces de regar el material de acuerdo a los requerimientos, pendientes y coronamientos, en los espesores y anchos diseñados, sin permitir la segregación de los materiales.

Para el material de sub-base las exigencias de calidad se reducen a suelos granulares con límites de consistencias (LL \leq 35%; IP \leq 6%). Las propiedades mecánicas de estas capas, usualmente



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

evaluadas mediante el ensayo de CBR en las condiciones de humedad y densidad exigidas en obra deben cumplir con un valor ≥ 20 %.

El material será distribuido y compactado de tal forma que, al completarse el proceso, se obtengan las dimensiones y características especificadas, en todo su espesor y ancho. Si el espesor de la capa de su-base compactada excede los 15 cm, la base o sub-base deberá ser construida en dos o más capas de igual espesor. El máximo espesor compactado de cada capa no excederá los 15 cm. El espesor de cada capa puede ser incrementado hasta 20 cm medidos ya compactada la sub-base, si el Contratista demuestra que el equipo vibratorio empleado o cualquier otro equipo de compactación especial que utilice permite llegar a la densidad especificada.

El material compactado, a un contenido de humedad que no difiera en $\pm 2\%$ de la humedad óptima de compactación, deberá alcanzar por lo menos el 100% de la densidad máxima determinada por la prueba AASHTO T-180 (Proctor modificado). La compactación deberá comenzar en los bordes y avanzando hacia el centro y deberá continuar hasta que todas las capas queden compactadas, en su ancho y espesor. La superficie acabada deberá tener la suficiente estabilidad para soportar el equipo usado en la construcción y el tránsito que circule. La superficie terminada no deberá variar en más de 2 cm por debajo del nivel indicado en los planos o el señalado por el Ingeniero Supervisor, ni se permitirá material por encima de dicho nivel.

Cualquier variación en exceso de esta cantidad se corregirá mediante escarificación añadiendo o quitando material, y luego explanándolo, humedeciéndolo y compactándolo, todo a cuenta y riesgo del Contratista.

Re-nivelar y re-compactar la sub-base alterada por el paso de vehículos (concreteros, equipo pesado, particular, etc.). A la hora de la pavimentación, la densidad y humedad de la sub-base debe cumplir con las condiciones antes mencionadas.

EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL.

- a) Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para obtener el grado de compactación requerido, con los medios de compactación disponibles.
- b) Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la adición y mezcla de materiales secos.
- c) Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificación. La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- d) En todo caso, las capas deben ser compactadas al 100% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180, Proctor Modificado, siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por la Contratista.
- e) A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente.

En excavaciones para estructuras cuyas áreas de trabajo sean limitadas, la compactación será obtenida por medio de apisonadores mecánicos o apisonadores de mano. Los materiales deben colocarse en capas de un espesor apropiado, según la capacidad del equipo que se utilice; en cualquier caso, la densidad de compactación será del 100% Proctor Estándar Modificado, a menos que el Supervisor estime otro parámetro.

- f) Al concluir la jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La conformación de sub-base se medirá en metros cúbicos (m³), en la obra después de su compactación y será calculada según lo indicado los planos u ordenado por el Ingeniero Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.8 Losa de pavimento e=15cm, concreto MR-600, F'c≥ 280kg/cm².

DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la construcción de un pavimento de concreto hidráulico con juntas; y consiste en la elaboración, el transporte, la colocación y el vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, con refuerzo; la ejecución y el sellado de juntas; suministro e instalación de acero de refuerzo; el acabado, el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento de concreto hidráulico, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto y/o ordenados por el Supervisor. No se incluye el suministro de concreto en esta actividad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El concreto se distribuirá sobre la sub-base en una capa de tal espesor que al consolidarlo y darle el acabado final se obtenga el peralte especificado de la losa.

El concreto se depositará sobre la sub-base de tal manera que se requiera el mínimo posible de operaciones de manejo; este manejo deberá hacerse de preferencia con un repartidor mecánico. Se consolidará contra las caras de todas las formas y a lo largo de ellas con un vibrador de



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

inmersión. Cuando sea necesario repartir a mano, se usarán palas y no rastrillos. No se permitirá que los obreros caminen sobre el concreto con botas o zapatos cubiertos de tierra u otras sustancias extrañas. El concreto se colocará solamente sobre sub-base que haya sido preparadas y aprobadas de acuerdo con las especificaciones. No se colocará alrededor de cajas registro u otras estructuras que no hayan sido niveladas y alineadas correctamente.

Los pavimentos cuyo ancho sea de 10 m o menos pueden construirse en una o varias bandas a menos que en los planos se estipule expresamente algún método especial.

Los pavimentos cuyo ancho sea mayor de 10 m, no deberán construirse en una sola banda. Cuando el pavimento se construya en bandas separadas, las juntas longitudinales de construcción no deberán diferir del alineamiento señalado en los planos en más de 13 mm.

No se permitirá agregar agua para re-mezclar el concreto. Si se usa concreto premezclado se deberá disponer de un medio adecuado para repartirlo.

Cuando la luz natural sea insuficiente para trabajar adecuadamente, se deberá proporcionar luz artificial.

Encofrados:

Se debe construir el encofrado de tal manera que el pavimento cumpla con el tamaño, forma, alineamiento, elevación y posición indicada en los planos. Los encofrados deber ser instalados suficientemente ajustado para prevenir la pérdida de concreto.

Para facilitar la remoción, fabricar los encofrados de tal forma que no sea necesario martillar y dañar las superficies del concreto.

Se deben limpiar los encofrados y superficies adyacentes que recibirán concreto fresco. Remover desperdicios antes de la colocación del concreto.

Reajustar los encofrados y apuntalamiento antes de iniciar la colocación del concreto para evitar fugas de mortero y mantener el alineamiento requerido.

Aplicar agentes desencofrantes a las superficies de contacto, de acuerdo a las instrucciones del fabricante, antes de la colocación del concreto.

El borde de concreto previamente colocado puede servir como parte del encofrado. No aplicar agente desencofrante a este concreto, excepto cuando sea necesario prevenir la adherencia entre el concreto nuevo y viejo.

El encofrado puede ser retirado después del curado durante 24 horas después de la fundición del concreto y si el concreto es lo suficientemente resistente para no ser dañado durante la remoción del encofrado.

Limpia y reparar las superficies de los encofrados para ser reutilizados. Encofrados dañados no serán aceptados y el Supervisor tomará la decisión para desechar dicho material.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Acero de refuerzo

Limpiar los pasadores y anclajes de oxidación suelta, tierra y otros materiales dañinos.

Colocar los refuerzos de juntas en las ubicaciones indicadas en los planos. Alinear los pasadores exactamente centradas con las líneas de las juntas. Previo a la colocación del concreto, asegurar que todos los pasadores estén paralelos a la línea central de la calle y paralelo a la superficie de la sub-base.

Colocación y Acabado del Concreto en las Juntas

Antes de colocar el concreto, verificar que la instalación del encofrado y acero de refuerzo haya sido finalizada y que las inspecciones requeridas hayan sido finalizadas. El concreto se depositará sobre la sub-base tan cerca como sea posible de las juntas de expansión y de contracción, pero sin que mueva dichas juntas. Después se colocará con palas a ambos lados de la junta simultáneamente de tal manera que ejerza la misma presión en ambos lados. Se depositará a una altura de aproximadamente 5 cm, por arriba del peralte de la junta, teniendo cuidado de que cubra los dispositivos para transmisión de carga. Al colar el concreto junto a las juntas de expansión y contracción y al vibrar en las zonas adyacentes a estas juntas, los obreros deberán evitar caminar o mover las juntas o los dispositivos queden cubiertos por el concreto. El concreto adyacente a las juntas se compactará con un vibrador de inmersión. La vibración se realizará a todo lo largo de las juntas y a ambos lados de ellas. El vibrador no deberá hacer contacto con las juntas, los dispositivos para transmisión de cargas, las formas, o la sub-base. Si se mueve alguno de los pasa-juntas, se deberá alinear nuevamente antes de que la máquina de acabados pase sobre ellas. Depositar el concreto dentro del encofrado a una altura uniforme. Consolidar el concreto para remover vacíos y bolsas de aire. No mover el concreto horizontalmente con vibradores.

Inmediatamente después de eliminar el concreto en exceso y antes que aparezca el agua de sangrado, nivelar la superficie con una llana tipo bull-float. Después de que el concreto haya sido vibrado, la máquina de acabados se moverá hacia adelante hasta que la regla frontal quede aproximadamente a 20 cm de la junta. El agregado grueso que se haya segregado se retirará de ambos lados de la junta. La regla se levantará y se dejará caer directamente sobre la junta, se apoyará en ella y se iniciará nuevamente el movimiento hacia adelante de la máquina de acabados. Cuando la segunda regla esté lo suficientemente cerca para permitir que el exceso de mortero fluya sobre la junta, se levantará y se pasará sobre la junta. De aquí en adelante, la máquina de acabados puede pasar sobre la junta sin necesidad de levantar las reglas, siempre que no haya agregado grueso segregado entre la junta y las reglas o adelante de las juntas. Después de que el concreto haya sido colocado y enderezado a ambos lados de la junta, se quitará cuidadosamente el canal protector o la varilla de instalación. Después de que se haya quitado el canal protector o la varilla, se consolida cuidadosamente el concreto con una paleta y cualquier depresión se rellenará de concreto fresco. La varilla de instalación se limpiará y se aceitará nuevamente antes de volverla a usar.

Darle acabado a la superficie para alcanzar las elevaciones, pendientes y espesor especificados en los planos.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Inmediatamente después de haber terminado todas las operaciones de acabado y antes de que el concreto haya alcanzado su fraguado inicial, alinear los bordes de todas las juntas de expansión y contracción. Se deberá tener cuidado de retirar el concreto que haya quedado sobre el material premoldeado de la junta. La herramienta para dar acabado a los bordes se manipulará de tal manera que se obtenga un borde bien definido, liso con un radio continuo y con mortero denso. Después de retirar las formas laterales, se abrirán en todo el peralte de la losa los bordes de las juntas premoldeadas transversales en los extremos del pavimento y se retirará el concreto que se haya depositado sobre el extremo, teniendo cuidado de no dañar los extremos de la junta. Después del período de curado y antes de que el pavimento se abra al tránsito, todas las juntas deberán ser selladas, dejando una tira uniforme de un material sellador aprobado.

Completar la textura final al finalizar el acabado de la superficie, pero antes que el concreto haya alcanzado su fraguado inicial. Escobillar la superficie para producir corrugaciones entre 2 y 3 mm de profundidad. Escobillar en dirección perpendicular hacia el borde de pavimento más cercano. Utilizar el mismo tipo y marca de escoba para todas las superficies pavimentadas para obtener una apariencia consistente.

Colocación de concreto en clima cálido

Mantener la temperatura del concreto a una temperatura menor a 35°C al momento de colocación. Regar con agua los encofrados, acero de refuerzo y sub-base antes de la colocación del concreto. Mantener las sub-base uniformemente húmeda sin que se produzca agua estancada.

Protección y curado del concreto

Proteger el concreto fresco del daño debido a la lluvia. Tener disponible en el Proyecto materiales para la protección de la superficie. Si se producen daños, el Supervisor deberá suspender las operaciones hasta que acciones correctivas sean tomadas y puede solicitar remoción y reemplazo de concreto dañado por lluvia.

Proteger el concreto fresco del secado prematuro. Aplicar compuestos curadores inmediatamente después de dar la textura final y la pátina de agua haya desaparecido. Compuestos formadores de membrana deben ser aplicados a todas las superficies expuestas a una razón de 180 ft²/gal. (5 m²/L). No permitir que la superficie se seque previo a la aplicación del compuesto de curado. Remover charcos de agua de sangrado previo a la aplicación del curador. Aplicar la primera capa dentro de los 10 minutos después de completar las operaciones de textura. Si aplica, aplicar la segunda capa dentro de los 30 minutos después de completar las operaciones de textura.

Aplicar compuestos curadores a los bordes del pavimento después que los encofrados han sido retirados.

Métodos alternativos de curado pueden ser utilizados, siempre y cuando sean autorizados por el Supervisor.

Juntas

Construir las juntas en las ubicaciones, profundidades y dimensiones indicadas en los planos del proyecto. Si los requerimientos de juntas no son indicados en los planos, el Contratista deberá



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

someter planos taller mostrando las juntas propuestas. El Contratista no debe proceder con las actividades hasta que el Supervisor los apruebe.

Indicar en los planos las juntas de contracción, juntas de construcción y juntas de aislamiento. El espaciado entre juntas de contracción debe cumplir con los valores mostrados en la siguiente tabla abajo descrita, a falta de otras instrucciones.

La dimensión mayor del panel no debe exceder en 125% la menor dimensión. El mínimo ángulo entre dos juntas que se intersecan debe ser de 80°, a no ser que sea permitido por el Supervisor. Alinear las juntas en bordillos integrales con las juntas del pavimento.

Espaciamiento entre juntas de contracción	
Espesor de Pavimento, pulg. (mm)	Máximo espaciamiento, pies (m)
3 ½ (90)	8 ½ (2.5)
4, 4 ½ (100, 110)	10 (3)
5, 5 ½ (125, 140)	12 ½ (4)
≥ 6 (≥ 150)	15 (4.5)

Asegurar que la profundidad y ancho de la junta sean especificadas en los planos de taller. La profundidad mínima de juntas de contracción, utilizando sierras convencionales, herramientas manuales o moldes, debe ser 1/4 del espesor del pavimento. El ancho mínimo de juntas mediante aserrado es 1/8" (3 mm). Si se usan sierras para aserrado temprano, la profundidad deberá ser al menos 1" (25 mm).

Utilizar juntas de aislamiento en donde los pavimentos colindan con edificios, cimentaciones, pavimentos existentes, pozos y otros elementos fijos.

Construir juntas de contracción mediante aserrado hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para prevenir que los agregados se desprendan y los suficientemente temprano para evitar fisuramiento en el pavimento. Para sierras convencionales, el período de aserrado usualmente ocurre entre 8 y 12 horas luego de la colocación del concreto y entre 1 a 4 horas para equipo de aserrado temprano.

Extender las juntas de aislamiento a todo el espesor del pavimento. Rellenar dicha junta con material de aislamiento de acuerdo a planos y/o instrucciones del Supervisor.

Relleno de juntas

Preparar, limpiar e instalar el material de relleno de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Antes que el pavimento sea abierto para uso del Contratista o público en general, limpiar y sellar



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

las juntas que lo requieran. Remover el sucio, desperdicios, componentes de curado, etc. Dejar las caras limpias y secas.

Cuando se especifique, se deben instalar tiras de rellenos (backer rods) para proporcionar factores de tamaños apropiados. Utilizar el primer provisto por el fabricante para asegurar una buena adherencia entre el sellador y las caras de la junta. Dar el acabado final a selladores que se nivelen por sí solos, antes que curen. Limpiar sellador derramado o en exceso, de la superficie del pavimento.

Apertura al tráfico

No permitir el tráfico vehicular hasta que la resistencia compresiva in situ sea igual o mayor a 3,000 psi (210 kg/cm²) o 75% de la resistencia especificada. La resistencia in situ será determinada ensayando cilindros curados en campo.

El Supervisor ordenará la cantidad de muestras de concreto fresco, tomadas en el sitio de fundición. Se tomarán muestras para ensayos de resistencia flexión y compresión, revenimiento y temperatura, entre otros ensayos. El Contratista debe suministrar termómetros para verificar la temperatura del concreto fresco.

Para obtener la resistencia compresiva del concreto, ensayar un juego de dos cilindros a los 7 días y otro juego de 2 cilindros a los 28 días.

La resistencia compresiva del concreto será satisfactoria si el promedio de tres ensayos consecutivos es igual o superior a la resistencia especificada y ningún ensayo da un resultado menor a 500 psi (36 kg/cm²) de la resistencia especificada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad que se pagará será el número de metros cuadrados (m²) de carpeta de concreto hidráulico colocado con el espesor especificado en los planos y se calculará multiplicando la longitud construida por el ancho de vía, calculada según lo indicado los planos u ordenado por el Ingeniero Supervisor. Este pago será la compensación total por el colocado de los materiales, los cuales incluyen la colocación del concreto necesario para las juntas diseñadas y resultantes, además a todas las herramientas para las labores de curado del concreto, cortado y relleno de juntas, limpieza general y cualquier imprevisto necesario para la ejecución del trabajo. Se incluye cualquier equipo y herramienta

2.4.9 Concreto MR-600 Para Pavimento Rígido.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro de concreto con resistencia a flexión mínima de 600 psi para la construcción de pavimentos rígidos. En caso de no realizar ensayos a flexión, la resistencia compresiva del concreto deberá ser mayor o igual a 4000 psi ($f'_c \geq 4000$ psi).



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Fuentes de Abastecimiento

El cemento, los agregados, los aditivos y el agua, se obtendrán solamente de fuentes de abastecimiento aprobadas por el Supervisor antes de comenzar los envíos, y se podrá utilizar siempre que los materiales cumplan los requisitos de estas especificaciones. La base para aprobar tales fuentes será la capacidad para producir materiales de la calidad en las cantidades que se requieran. El módulo de ruptura no deberá ser menor de 600 psi, determinado por el ensayo ASTM C78 (viga simple con carga de tres puntos). A pesar que el diseño del pavimento está basado con la resistencia a tracción del concreto, se pueden utilizar ensayos de resistencia compresiva para el diseño de mezclas en laboratorio y el control de calidad de muestras de campo.

Requisitos para los materiales

a) Aditivos

Los materiales que no sean cemento, agregado fino, agregado grueso, agua, para usarse en pavimentos de concreto deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

1. "Especificaciones para Aditivos Inclusores de Aire para Concreto" (ASTM C260).
2. "Especificaciones para Ceniza Volante Usada como Aditivo en Concreto Cemento Portland" (ASTM C350).
3. "Especificaciones para Cloruro de Calcio" (ASTM D98).

b) Agregados

1. Los agregados cumplirán con los requisitos de las "Especificaciones para Agregados para Concretos" (ASTM C33).
2. Los agregados se almacenarán de tal manera que se evite la contaminación con material extraño. Los agregados no se almacenarán sobre la subrasante terminada. Los agregados de diferentes clases y tamaños se colocarán en pila separadas. El apilado de agregados gruesos se hará en capas sucesivas horizontales de una altura no mayor de 1 m. Cada capa deberá estar terminada antes de empezar la siguiente. Si ocurre segregación, los agregados se mezclarán hasta que cumplan los requisitos de gradación.
3. Los agregados lavados y los producidos o manipulados por medios hidráulicos dejarán drenar por lo menos durante 12 horas antes de usarlos.

c) Cemento.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

El cemento que se use en pavimentos de concreto cumplirá con los requisitos de las especificaciones ASTM aplicables que se mencionan a continuación: El cemento puede ser de los tipos siguientes: Cemento Portland ASTM C 150 o ASTM C1157.

Dosificaciones Basadas en Diseño por Resistencia Mínima

a) Procedimientos. Las proporciones de cemento, agregado fino, agregado grueso, aditivos y agua que se usen en la mezcla serán determinados por el Contratista dentro de los límites especificados y serán presentados al Ingeniero Supervisor para su aprobación.

b) Consistencia. La mezcla determinada de la manera anterior deberá producir un concreto trabajable, su revenimiento deberá ser entre 3 y 6 pulgadas, el cual se deberá demostrar a través de prueba realizada en campo y plasmada en el resultado de las pruebas de control de calidad del concreto.

c) Resistencia

1. La resistencia promedio de la compresión, de la cual se obtenga los esfuerzos permisibles para el diseño de pasajuntas y tensores como se recomienda en la "Práctica Recomendada para el Diseño de Pavimentos de Concreto" (ACI 325), no será menor de 4000 psi a los 28 días.
2. La resistencia promedio de la flexión del concreto, determinada por los ensayos de laboratorio no deberá ser menor de 600 psi a los 28 días.

d) Información para los contratos. A menos que se especifique otra cosa, los siguientes requisitos regirán las relaciones contractuales en lo que se refiere a la dosificación basada en diseño por resistencia mínima.

1. A solicitud especial, el Contratista deberá proporcionar información sobre las dosificaciones por peso requerido para los agregados de bancos adecuados y disponibles. Esta información también incluirá la granulometría de los agregados usados al determinar estos procedimientos.
2. Inmediatamente después de que se le notifique haber ganado el concurso el Contratista indicará al Supervisor la localización de los bancos de agregados que propone usar. Las dosificaciones serán establecidas por el Contratista y aprobados por el Ingeniero Supervisor. Excepto que se especifique otra cosa en las especificaciones, las dosificaciones establecidas regirán siempre que los materiales se obtengan de los bancos designados y siempre que sigan cumpliendo con los requisitos especificados.
3. Si durante el avance de la obra, el Contratista propone usar agregados de otros bancos aprobados, distintos de los designados originalmente, deberá presentar al Supervisor las nuevas dosificaciones para su aprobación y posterior utilización.
4. Si no se obtiene una plasticidad y una trabajabilidad adecuada usando las dosificaciones y los agregados establecidos originalmente, el Supervisor ordenará modificar tales dosificaciones. Si las modificaciones cambian el consumo de cemento



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

establecido originalmente, el costo adicional por este concepto será absorbido por el Contratista.

Pruebas de Calidad del Concreto.

Se tomarán muestras para pruebas de resistencia de cada clase de concreto al menos una vez al día y por cada 50 m³ de concreto o fracción. El resultado de una prueba de resistencia será el promedio de por lo menos dos cilindros de ensayo del mismo testigo de pruebas, después de 28 días. Se efectuará por lo menos cuatro pruebas de resistencia para cada clase de concreto. Todos los resultados de las pruebas de resistencia deberán igualar o exceder la resistencia mínima de compresión especificada para la actividad contratada. El costo de los muestreos y pruebas correrá por cuenta del Contratista.

Se aplicará un factor de pago a la cantidad de concreto representada por el ensayo con baja resistencia.

- Para concreto con f_c especificado menor a 4000 psi, cuando la resistencia compresiva es menor a la especificada por más de 500 psi, el concreto representado será rechazado y se aplicarán procedimientos establecidos para la investigación de resultados de pruebas de baja resistencia.
- Para concreto con resistencia especificada igual o mayor a 5500 psi, cuando el ensayo de resistencia compresiva es menor a la especificada por menos de 500 psi, el concreto representado será evaluado por el Supervisor y el Cliente para ser removido, aplicación de acción correctiva o aceptación a un precio reducido. Todos los costos de la evaluación serán pagados por el Contratista. Cuando la resistencia compresiva es menos de la resistencia especificada por más de 1000 psi, el concreto representado será rechazado.

El Contratista podrá tomar muestras de núcleos a su costo para proveer una determinación alternativa de resistencia. Si la resistencia compresiva de los núcleos extraídos es aceptable, se reconocerá el pago del lote de concreto a un 75% del precio unitario aprobado.

Si el concreto en la estructura es determinado aceptable, los atrasos de tiempo resultantes podrán ser justificados para solicitar una ampliación de tiempo. Si el concreto en la estructura aún es determinado deficiente, los atrasos de tiempo resultantes no serán considerados como excusa para solicitar una ampliación de tiempo.

El factor de pago para concreto permitido a un precio reducido deberá ser de acuerdo a la siguiente tabla y aplicado al costo de la ficha de precio unitario del concreto, tal como fue presentada y aceptada durante el proceso de licitación.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Menos de la resistencia compresiva (psi) [< 5500 psi]	Factor de pago (Porcentaje)	Menos de la resistencia compresiva (psi) [≥ 5500 psi]
1-100	98	1-100
101-200	96	101-200
201-300	92	201-300
301-400	84	301-400
401-500	75	401-500
Mas de 500	Rechazar	

Pérdida, Daño o Destrucción de Muestras de Concreto

En caso de que uno de los cilindros de una muestra bajo responsabilidad del Contratista y sus Sub-Contratistas se extravíe, se dañe o sea destruido, la determinación de la resistencia compresiva se calculará promediando los cilindros restantes. Si más de un cilindro de una muestra ha sido extraviado, dañado o destruido, el Contratista deberá obtener núcleos de la estructura para determinar la resistencia compresiva, sin que esto represente un costo al Cliente. Previamente, se deberá obtener la aprobación del Supervisor para la ubicación y toma de los núcleos.

Por cada cilindro que sea perdido, dañado o destruido, el pago del concreto representado será reducido por la mitad del precio unitario del concreto respectivo. Esta penalización será adicional a cualquier reducción de precio por baja resistencia.

Limitaciones del mezclado

El concreto no será mezclado, colocado o acabado si no existe suficiente luz natural o un sistema adecuado de iluminación artificial.

La temperatura del concreto mezclado, al momento de su colocación no será inferior a los 10 grados ni excederá de los 32 grados centígrados.

Revenimiento: Para pavimentos colocados utilizando equipo pavimentador, el revenimiento máximo deberá ser 2" (50 mm) +0 and $-1 \frac{1}{2}$ " (40 mm), a falta de otras instrucciones. Para otros métodos de colocación, el revenimiento nominal deberá ser 4" (100 mm) ± 1 " (25 mm), a falta de otras instrucciones.

2.4.10 Suministro e instalación de Concreto Reforzado en Estructuras Complementarias, $f'_c = 3000$ psi.

DESCRIPCIÓN



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de concreto reforzado para estructuras complementarias de la calle como ser canales, muros, cajas de registro etc. con una resistencia compresiva de 3000 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Proporciones de la mezcla: Se proporcionarán los resultados de un ensayo para diseño de mezcla junto con un documento que establezca el tamaño máximo nominal del agregado grueso y la proporción de los ingredientes que serán usados en la manufactura de cada resistencia o clase de concreto, al menos 14 días antes de las operaciones de colocación del concreto.

Los pesos de los agregados se basarán en la condición superficial seca. El documento se acompañará con los resultados obtenidos por un laboratorio de pruebas, demostrando que los estudios han sido hechos con los materiales propuestos para el proyecto y que, usando las proporciones propuestas, se producirá un concreto de la calidad indicada. No se aceptarán sustituciones en los materiales de la mezcla sin estudios que demuestren que la calidad del concreto sigue siendo satisfactoria.

Almacenaje

El cemento será almacenado por el Contratista en la bodega, al abrigo de la intemperie, 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.

Cada estibación de cemento deberá estar apoyada sobre tarimas de madera lo suficientemente resistentes para soportar el peso del cemento y evitar el contacto con la humedad del suelo.

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

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

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

Componentes del Concreto

El cemento a usarse será el tipo Portland Standard, de acuerdo con las normas ASTM C-150 o C-1157 y la sección 318-23 del ACI, y su empleo deberá estar acorde con el tiempo de su elaboración en fábrica. No se deberá emplear cementos que ya manifiesten dureza en su consistencia por envejecimiento o humedad.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

Los agregados a usarse para el concreto serán: arenas y gravas.

Todos los agregados deberán ser de material consistente, denso, libre de materia orgánica, polvo u otras sustancias que le hagan disminuir su resistencia. La arena y los agregados se almacenarán de la forma que prevenga su contaminación o segregación.

El costo de los ensayos de los agregados será cubierto por el Contratista.

Arena:

La arena a usarse será preferentemente originaria de fragmentación de roca, libre de pizarras, partículas suaves y otras sustancias que reaccionen con los alcalinos en el cemento, de tal manera que causen expansión excesiva. Si la Supervisión lo aprueba, se puede utilizar arena lavada de los ríos, comúnmente denominada arena de río. No se aceptará aquella que provenga de ríos contaminados y que manifiestan mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del Supervisor.

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 AASHTO T-104. Esta prueba será obligatoria cuando el elemento estructural o funcional estará sometido a condiciones de humedad severa y prolongada.

Grava o Piedrín:

El agregado grueso para el concreto podrá ser grava recolectada en lechos de ríos o piedrín como resultado de la trituración de roca. El agregado grueso deberá estar libre de partículas planas y /o alargadas, y deberá ser sometido a prueba de desgaste, de acuerdo con las normas ASTM.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

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

Agregado grueso máximo de 3/4 de pulg.

a) Requisitos de calidad

Cuadro 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.

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

ELABORACIÓN DEL CONCRETO



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

Para concreto mezclado en obra, el mezclado se hará en una mezcladora de tipo aprobado. La mezcladora se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante, y el mezclado se hará por lo menos durante minuto y medio después de que todos los materiales estén en el tambor. Al operar este tipo de mezcladoras debe cuidarse que, luego de cargadas, no quede material en la tolva, y al descargar, que no se produzca segregación o quede en el interior de la mezcladora agregado grueso. La mezcladora debe mantenerse limpia, lavándola después de usarla. No se permitirá el concreto mezclado a mano, solo en casos de emergencia.

Para las diferentes estructuras, el concreto a usarse deberá tener una resistencia a la compresión mayor o igual a la mostrada en planos, con un peso volumétrico normal.

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

- Columnas, muros, vigas, batientes, cargadores, losas, paredes, firmes, castillos, gradas y otros, donde se indique en los planos.
- Pavimentos de aceras, bordillos de aceras, cajas de registro y pozos de visita.
- En el concreto que recubre instalaciones.
- Grout para anclaje de pernos y usos varios.

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

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

MEZCLADO DEL CONCRETO

a) Concreto premezclado

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

b) Condiciones para el Mezclado



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

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

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

c) Mezclado del concreto.

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

Cuando se permita, en casos de emergencia, el mezclado a mano se hará en superficies impermeables de madera o metal. El cemento y el agregado fino se mezclarán en seco hasta obtener una mezcla de color uniforme. Luego la mezcla de cemento y agregado fino se revolverá no menos de seis veces. 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" o balde de vaciado por el fondo, 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. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN

- a) Las superficies que recibirán el concreto deberán estar limpias y libres de lodo, suciedad y agua. Los moldes deberán estar en sitio, limpios, con desmoldante y apoyados adecuadamente.
- b) El acero de refuerzo deberá estar en su lugar, limpio, amarrado y adecuadamente apoyado. El equipo de transporte del concreto deberá estar en el sitio, listo para usar, limpio, y libre de concreto endurecido y materias extrañas.
- c) El equipo para la consolidación de concreto deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- d) Cuando se esperen condiciones climáticas adversas deberán preverse los materiales y acciones necesarias para evitar el agrietamiento por retracción plástica o cualquier otra condición perjudicial por secado del concreto.

TRANSPORTE DEL CONCRETO

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

COLOCACIÓN DE CONCRETO

- a) El concreto deberá descargarse dentro de 1.5 horas o antes que la mezcladora haya cumplido 3000 revoluciones, cualquier que sea primero, después de la introducción del agua de mezclado al cemento y los agregados.
- b) El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.
- c) La fundición se hará a tal velocidad que el concreto se conserve todo el tiempo manejable y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas.
- d) No se depositará en la estructura concreto que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.
- e) Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.
- f) No deberá colocarse concreto fresco en concreto que haya endurecido lo suficiente como para provocar la formación de juntas frías o planos débiles en la sección. No se utilizará concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.

VACIADO DEL CONCRETO

- a) El concreto deberá ser vaciado lo más cerca posible de su posición final en los moldes y no deberá caer verticalmente más de 1.00 metro, excepto en los casos que se emplee el equipo adecuado para evitar la segregación y cuando sea autorizado.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- b) El vaciado del concreto deberá regularse de tal manera que pueda ser efectivamente consolidada en capas horizontales no mayores de 300mm, excepto que toda la losa sea colada en una sola capa.
- c) El concreto deberá ser vaciado continuamente en una capa o en capas, de manera que el concreto fresco se deposite en concreto previo todavía plástico.
- d) El concreto para vigas, viguetas y faldones debe ser colocado al mismo tiempo que el concreto de las losas adyacentes.

VIBRADOR

- a) Generales: Inmediatamente después de depositado, cada capa de concreto deberá ser consolidada por vibradores, excepto en losas de 100mm o menos. Los vibradores deberán contar en todo momento con la efectividad adecuada y se tendrá un número suficiente para consolidar apropiadamente el concreto. Los vibradores tendrán una frecuencia no menor de 10,000 vibraciones por minuto, una amplitud de al menos 0.6mm, el diámetro de la cabeza será el apropiado para el miembro estructural y el tipo de mezcla que se está utilizando.
- b) Los vibradores serán insertados verticalmente a espaciamiento uniforme en el área de colocación. La distancia entre inserciones debe ser aproximadamente 1.5 veces el radio de acción del vibrador, de manera tal que el área vibrada se traslape razonablemente con el área recién vibrada.
- c) El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.
- d) Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, se tendrá cuidado de que cubra el refuerzo y los accesorios ahogados y de que penetre en las esquinas de las formaletas. Una vibración efectiva es generalmente el medio más adecuado. Cuando la altura del elemento a fundir sea mayor de 2.00 m. deberá usarse el método de ventanas en formaleta, aprobado por el Supervisor.
- e) El concreto, con excepción del usado en cabezales, cámaras de inspección y sobre construcción de mampostería y otros trabajos similares que requieran pequeña cantidad de concreto, deberá ser vibrado de acuerdo con los siguientes requisitos:

El vibrador mecánico deberá ser de un tipo y diseño aprobado por el Supervisor. No deberá engancharse ni juntar a los encofrados ni al acero de refuerzo. Cuando el concreto sea reforzado, el tamaño del equipo para vibración será controlado por el espaciamiento del sistema de refuerzo.

- f) Cuando se haya vaciado suficiente concreto, se paleteará y manipulará como se especifica a continuación:
 - El vibrador se aplicará al concreto a intervalos horizontales no mayores de 1 metro, inmediatamente después que el concreto haya sido vaciado, y deberá ser movido por



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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 el concreto que haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.
- g) El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.
- h) El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.
- i) No deberán emplearse vibradores para moldes.
- j) El Contratista deberá tener suficiente reserva de equipo para vibración, para evitar que el trabajo tenga que ser interrumpido por falla del equipo en funcionamiento.
- k) Con la aprobación escrita del Supervisor, podrá vaciarse el concreto por medio de bombas aprobadas y otros dispositivos similares aprobados.

REQUERIMIENTO EN CLIMAS CÁLIDOS

Cuando se espera que la temperatura ambiente durante la colocación del concreto supere 35 grados centígrados, deberán seguirse los procedimientos adecuados:

- a) El enfriamiento del agua de la mezcla o de los agregados
- b) Colocación del concreto en las horas más frescas del día para mantener una temperatura adecuada para la colocación. Podrá emplearse un retardante, si es aprobado para facilitar la colocación y el acabado.
- c) El Contratista deberá estar alerta de la tendencia al agrietamiento por retracción plástica y deberá tomar las precauciones necesarias.
- d) La temperatura del concreto fresco no deberá exceder los 32°C. El Contratista deberá suministrar el termómetro para realizar las mediciones previo a la colocación del concreto.

COLOCACIÓN DEL CONCRETO EN ÁREAS CONGESTIONADAS

- a) Deberá tenerse especial cuidado con el llenado completo de los moldes, eliminación de vacíos y la consolidación cuando se coloque concreto en áreas muy congestionadas con varillas de refuerzo, elementos embebidos u otros.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- b) Deberán emplearse vibradores con cabezas de tamaño apropiado para el espaciamiento disponible, y la operación deberá ser supervisada de cerca para asegurarse la completa y entera consolidación en todos los puntos.
- c) Los empalmes para las varillas de refuerzo serán alternados para reducir la congestión. Donde se requiera doble lecho de refuerzo con poca separación, las varillas de cada lecho serán colocadas alineadas para reducir la congestión. Se podrá acumular las varillas de refuerzo hacia un lado durante la colocación siempre que sean devueltas a la posición exacta requerida antes que la colocación y consolidación sean completas.

ACABADOS DE LAS SUPERFICIES

- a) Los moldes, materiales y construcción de encofrados se especifican en la sección de encofrados. A menos que se indique lo contrario, las superficies deberán dejarse con la textura impresa por las formas, excepto en las superficies que serán reparadas.
- b) Las reparaciones deberán ser terminadas al ras de las superficies adyacentes y con la misma textura superficial. Para estas reparaciones se utilizará un mortero similar o superior a Latrender 3140 Grueso y Latrender 3130 Fino, Laticrete.

- *Mortero grueso*

Descripción:

Tiene que ser un mortero formulado a base de cemento hidráulico, agregados y modificado con polímeros y fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.

Preparación:

La superficie debe tener una temperatura entre 8-26°C, debe de estar estructuralmente sólida, sin grietas, limpia, libre de polvo, aceite, grasa, eflorescencia, pintura, selladores, agentes curadores, desmoldantes y cualquier otro agente que disminuya o impida la capacidad de adherencia. Las superficies que estén secas o polvorientas se deben de humedecer antes de la aplicación del mortero.

Aplicación:

Con una herramienta adecuada se aplicará y presionará el mortero con el fin de lograr un buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 10mm. (1cm.) de espesor. En caso de que se requieran dos capas se debe de rayar la primera capa antes de que endurezca y esperar 24 horas entre capas. Una vez que se llegue al espesor deseado se deberá darle el acabado por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

- *Mortero fino*

Descripción:



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Tiene que ser un mortero formulado a base de cemento hidráulico, agregados finos y modificado con polímeros y fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.

Preparación:

La superficie debe tener una temperatura entre 8-26°C, debe de estar estructuralmente sólida, sin grietas, limpia, libre de polvo, aceite, grasa, eflorescencia, pintura, selladores, agentes curadores, desmoldantes y cualquier otro agente que disminuya o impida la capacidad de adherencia. Las superficies que estén secas o polvorizadas se deben de humedecer antes de la aplicación del mortero.

Aplicación:

Con una herramienta adecuada se aplicará y presionará el mortero con el fin de lograr un buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 3mm de espesor. Se deberá darle el acabado por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

c) Cuando el acabado de la superficie sea de **concreto visto** se procurará mantener el color del concreto mediante el uso de un solo tipo de mezcla, sin cambio de agregados o proporciones para cualquier estructura.

Se deberá seguir lo instruido en estas especificaciones sobre los encofrados, que serán construidos en madera de primera calidad, o metálicos que garanticen la integridad y acabado de concreto visto.

Para la limpieza del concreto visto NUNCA SE DEBERÁ USAR ACIDO MURIÁTICO.

El tipo de encofrado debe ser sometido a aprobación de la Supervisión.

ADITIVOS QUÍMICOS

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

Siempre que convenga, se podrá utilizar aditivos en el concreto, ya sea para bajar su densidad, retardar su fraguado, impermeabilización, etc.; en cuyo caso deberá mediar previa aprobación del Supervisor.

Cualquiera de estos materiales, de ser usados en el proyecto, deberá ser tomado en cuenta en los estudios de diseño de mezcla.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

CURADO Y PROTECCIÓN

- a) Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado por los menos durante los primeros siete días después de colocado. El método de curado deberá ser aprobado por el Supervisor.
- b) Luego de su colocación, el concreto será protegido del secado prematuro, temperaturas extremas y daños mecánicos durante el período de curado. Los materiales y equipo necesario para el curado adecuado y protección estarán disponibles en el sitio antes del colado del concreto. No se permitirá calor excesivo (e.g. por soldadura) cerca o en contacto directo con el concreto.
- c) El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.

Curado con humedad

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

Curado con compuestos formadores de membrana

- No se emplearán estos compuestos en aquellas superficies que recibirán tratamiento subsecuente, dependiente de la adhesión al concreto, incluyendo aquellas superficies



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

en las que se aplicará algún acabado. Sin embargo, podrá emplearse un compuesto que cumpla con ASTM C 309, Tipo B, en las superficies que serán pintadas, impermeabilizadas o que recibirá un revestimiento bituminoso para cubierta.

- El compuesto será aplicado a las superficies indicadas inmediatamente después de la remoción de los encofrados y antes de cualquier parchado o tratamiento de la superficie excepto la limpieza de arenas sueltas, morteros y escombros. Todas las superficies serán completamente humedecidas con agua.
- El compuesto se aplicará en las superficies de las losas tan pronto como el sangrado ha desaparecido. Las partes superiores de las juntas se sellarán temporalmente para prevenir la entrada del compuesto y la pérdida de humedad durante el curado.
- El compuesto será aplicado en una operación continua, a dos manos, con equipo de rociado. La segunda mano será aplicada perpendicular a la primera. Aquellas superficies que han sido sometidas a lluvia dentro de las tres primeras horas después de la aplicación del compuesto serán recubiertas con el método especificado. Aquellas superficies donde se use un compuesto transparente serán protegidas de los rayos directos del sol por los primeros tres días.
- Las superficies revestidas con compuesto curador serán mantenidas libres de tráfico peatonal y vehicular, y las demás superficies de abrasión y contaminación, durante el periodo de curado.

Curado por inundación o inmersión

El concreto podrá estar continuamente inmerso durante el período de cura. El agua no deberá tener una diferencia de la temperatura del concreto mayor a 10°C.

- Inspecciones a curados por humedad
- Deberá hacerse inspección de las áreas sujetas a curado por humedad al menos una vez por cada turno, y no menos que dos veces al día, tanto en jornadas laborables como no laborables.
- Cuando se observe alguna área tratada inadecuadamente, deberán ejecutarse las acciones correctivas inmediatas y deberá extenderse el curado en dichas áreas por un día.
- Inspección del curado con compuestos formadores de membrana
- No deberá aplicarse ningún compuesto para el curado hasta que el Contratista haya verificado que el compuesto sea correctamente mezclado y esté listo para su rociado.
- Al final de cada operación el Contratista deberá estimar la cantidad y rendimiento del compuesto empleado midiendo la cantidad en el contenedor del compuesto y el área de concreto que ha sido cubierta. Cuando rendimiento en obra (medido en metros/galón o equivalente) sea mayor al especificado o cuando el recubrimiento no ha sido uniforme se debería rociar la superficie de nuevo.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Tolerancias de Concreto

A menos que se indique lo contrario, las tolerancias para la fabricación del concreto, propiedades de la mezcla y construcción, así como la definición de los términos y aplicación serán acordes a las mejores prácticas vigentes localmente (se recomienda ACI 117).

ENSAYOS

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

Los rangos de revenimiento (slump) a emplear según el tipo de construcción, son los siguientes:

Elemento	Revenimiento mm (pulg.)	
	Máximo*	Mínimo
Zapatatas y muros de cimentación reforzado	75 (3)	25 (1)
Zapatatas sin refuerzo, caissons y muros de subestructuras	75 (3)	25 (1)
Vigas y muros reforzados	100 (4)	25 (1)
Columnas de edificios	100 (4)	25 (1)
Pavimentos y losas	75 (3)	25 (1)
Concreto masivo	75 (3)	25 (1)

**Se puede aumentar 25 mm (1 pulg.) para los métodos de consolidación manuales, tales como varillado o picado.*

Los plastificantes pueden proveer revenimientos mayores.

Adaptada de ACI 211.1.

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

En este caso que se especifica un rango de revenimiento, no se permite tolerancia en los valores obtenidos en campo.

Una vez sacado el concreto de la mezcladora, no se permitirá que se le agregue más agua. Se exceptúan concretos a los cuales se les aplique un aditivo "fluidificante", el cual deberá cumplir con las normas ASTM y las especificaciones del fabricante.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

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

Los ensayos en el concreto se harán en un laboratorio de resistencia de materiales de prestigio, aprobado por el Supervisor y a costo del Contratista.

La toma de los cilindros se hará bajo la Supervisión del Supervisor. Por cada ensayo, se tomará no menos de cuatro muestras. Las muestras se harán y curarán como se indica en las Especificaciones ASTM C-143.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días, pero los resultados de los ensayos a los 7 y 14 días pueden usarse para relacionarlos con la resistencia a los 28 días.

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

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

El Contratista deberá presentar un programa de los ensayos de laboratorios a realizarse en la ejecución de la obra.

ACERO DE REFUERZO

- a) Esta sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.
- b) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
 - Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia $f_y=4,200$ kg/cm² (grado 60) y $f_y=2,800$ kg/cm² (grado 40) (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
 - Alambre de amarre calibre 18.
 - Espaciadores y separadores de concreto.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará bajo cobertizos o techados y sobre plataformas elevadas, patines u otros soportes sobre el nivel del terreno natural; se protegerá, además, contra rotura, deterioro superficial por oxidación o alteración química en general. Al colocarse en la obra estará libre de óxido, tierra, polvo, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que pueda perjudicar las estructuras.

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

Las barras de refuerzo deberán ser grado estructural 40 y 60 de acuerdo con los requisitos de la ASTM A615-89 o del grado estructural que se indique en los planos. Las barras que lleguen a los extremos de las vigas y columnas tendrán ganchos estándar como se indica.

Tabla de dimensiones de varillas (Pesos y dimensiones nominales de acuerdo a ACI 318).

Tamaños de varillas	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso (kg/m)	0.56	0.994	1.552	2.235	3.042	3.973	5.060	6.404	7.907	11.380	20.240
Diámetro (cm)	0.95	1.27	1.59	1.91	2.22	2.54	2.87	3.23	3.58	4.30	5.73
Área de sección (cm ²)	0.71	1.29	1.99	2.84	3.87	5.10	6.45	8.19	10.06	14.52	25.81

Las varillas de refuerzo cumplirán las "Especificaciones para varillas de acero de lingote para refuerzo en concreto" (ASTM A-15). Las corrugaciones cumplirán las "Especificaciones para corrugaciones de varillas corrugadas de acero para refuerzo en concreto" (ASTM A-305). Si se van a soldar las varillas de refuerzo, las anteriores especificaciones ASTM se complementarán con requisitos que aseguren soldabilidad satisfactoria de conformidad con AWS D-12.1. "Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones en construcciones de concreto reforzado". El acero estructural cumplirá las "Especificaciones para acero estructural" (ASTMA-373).

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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- 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 indique la Norma ACI-318.83 "Building Code Requirements for Reinforced Concrete", del American Concrete Institute.
- e) **ESPERAS:** El Contratista deberá dejar esperas para las futuras paredes tanto en cimiento como en vigas y columnas, atendiendo las indicaciones de los planos confirmadas o rectificadas por el Supervisor. Dichas esperas deberán dejarse con protección adecuada contra la corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción. Si por cualquier razón el Contratista no prevé dichas esperas, deberá epoxicarlas a su costo y no representar un cobro adicional al Cliente.

GANCHOS Y DOBLECES

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

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

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

RADIOS MÍNIMOS

El radio del doblado para ganchos normales, medido en la parte interior de la varilla, no será menor que los valores de la tabla siguiente, el radio mínimo será de cinco diámetros de la varilla.

RADIOS MÍNIMOS DE DOBLEZ

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

DOBLADO



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

ESPACIAMIENTO DE VARILLAS

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

JUNTAS DE REFUERZO

- a) No se harán juntas en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones autorizadas por el Supervisor.
- b) Se evitarán las juntas en los puntos de máximo esfuerzo de tensión y, cuando éstas sean necesarias serán traslapadas, con la aprobación del Supervisor. En cualquier caso, la junta transferirá la totalidad del esfuerzo calculado de varilla a varilla, sin exceder tres cuartas partes del esfuerzo de adherencia permisible que se establece en esta especificación. Sin embargo, la longitud del traslape para varillas corrugadas será no menor que 24, 30 y 36 diámetros de varillas para resistencias de fluencia especificadas de 2,800; 3,500 y 4,200 kg/cm², respectivamente. Tampoco será menor que 30 cm.
- c) Juntas en el refuerzo cuando el esfuerzo crítico de diseño es de compresión: La longitud de traslape de varillas corrugadas será .de 20, 24 Y 30 diámetros de varilla para resistencias de fluencia especificadas de 3,500 o menos; 4,200 y 5,300 Kg. /Cm. respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cm. Cuando la resistencia especificada del concreto sea menor de 211 kg/cm, la longitud de traslape será un tercio mayor que los valores antes mencionados. Para varillas lisas, el traslape



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

mínimo será dos veces el especificado para varillas corrugadas. La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 40 diámetros de varilla.

En varillas que se requieran sólo por compresión, el esfuerzo de compresión podrá ser transmitido por apoyo directo de una barra con otra con cortes normales, manteniendo el contacto concéntrico por medio de una camisa soldada o por medio de un dispositivo mecánico.

- d) Una junta bien soldada es aquella en que las varillas están unidas y soldadas de tal modo que puedan desarrollar una tensión de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia especificada para la varilla de refuerzo. Las conexiones mecánicas aprobadas para tomar tensiones o compresiones serán equivalentes en resistencia a una junta bien soldada.

RECUBRIMIENTO

El refuerzo de zapatas y otros miembros estructurales, en los que el concreto debe depositarse sobre el suelo, tendrá no menos de 7 cm. recubrimiento mínimo hacia el suelo.

El recubrimiento de miembros estructurales como vigas y columnas que forman parte de marcos será de 4 cm. mínimo.

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

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

TRASLAPES LONGITUDINALES: Tabla de traslapes

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES O TRASLAPES (La)
f'c 3,000 psi Concreto	fy 60,000 psi Acero	2	1/4 "	30 cm.
		3	3/8 "	40 cm.
		4	1/2 "	40 cm.
		5	5/8 "	50 cm.
		6	3/4 "	63 cm.
		8	1 "	116 cm.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El suministro de concreto $f'_c = 3,000$ psi se medirá en metros cúbicos (m^3) según sección y espesor especificado en planos para elemento de concreto. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.11 Concreto Reforzado, $f'_c = 4000$ psi.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de concreto reforzado para estructuras complementarias de la calle como ser canales, muros, cajas de registro etc. con una resistencia compresiva de 4000 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Aplica el procedimiento de ejecución del concreto 3000 psi. Con la respectiva dosificación para alcanzar la resistencia requerida.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El suministro de concreto $f'_c = 4,000$ psi se medirá en metros cúbicos (m^3) colocados en sitio. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable. Así mismo se incluye la ejecución de los ensayos de laboratorio y de campo para verificar la calidad de los trabajos. El número mínimo de ensayos se basará en la práctica y estándares de la profesión y deberá ser aprobados por la Supervisión.

2.4.12 Construcción de bordillo de concreto $f'_c=3000$ PSI de 0.15x0.15 m. Incluye encofrado suministro y colocación, vibrado y curado de concreto; corte de juntas y desencofrado.

DESCRIPCIÓN

La actividad incluye el encofrado y desencofrado, suministro, colocación y curado de bordillo de concreto de 0.15x0.15M según se indica en los planos

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los moldes deberán ser de madera o metal, rectos, exentos de combadura y de tal construcción que no representen un obstáculo para la inspección de la rasante o la alineación. Todos los moldes



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

deberán penetrar hasta la profundidad total del bordillo y deberán estar acodados y afirmados suficientemente para que no ocurra ninguna desviación aparente durante el colado del hormigón.

El concreto deberá ser dosificado, mezclado y colado, de acuerdo con los requisitos para la clase de concreto especificado. La compactación del concreto colado en los moldes deberá hacerse mediante vibración. Los moldes se deberán dejar en sus lugares durante 24 horas o hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente para permitir que se retiren sin causar daños al bordillo. Al ser quitados los moldes, la cara expuesta del bordillo inmediatamente deberá ser pulido hasta obtener una superficie uniforme.

El frotamiento se efectuará con agua y un ladrillo de carborundo. Con el objeto de igualar acabados adyacentes de concreto o por otros motivos, el Supervisor podrá permitir otros métodos de acabado. No se permitirá ningún revoque.

El bordillo deberá construirse en secciones que tengan un largo uniforme de 3 metros cada una, a no ser que se dispusiera otra cosa. Las secciones deberán estar separadas entre si con juntas abiertas, con ancho de 0.3 cm excepto en las juntas de expansión.

Las juntas de expansión deberán ser formadas en los intervalos señalados en los planos, empleando un tapajuntas de expansión o rellenedor premoldeado, que tenga un grueso de 1.90 cm. Cuando la acera sea construida contigua a, o sobre pavimento de concreto, las juntas de expansión deben estar localizadas enfrente de, o en las juntas de expansión del pavimento.

Inmediatamente después de terminado el pulido, el bordillo deberá ser humedecido y conservado húmedo durante tres días, o también deberá ser curado empleando material para curado con membrana. El método y los detalles del curado deben estar aprobados por el Supervisor.

Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día. La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. Los remates deberán ser contruidos según las líneas y secciones transversales indicados en los planos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse será el número de metros lineales (m) de bordillos contruidos, medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

2.4.13 Construcción de acera de concreto $f'c=3000$ PSI, $e = 0.10$ m.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la excavación, conformación, compactación de material selecto y construcción de aceras. Se incluye el suministro e instalación de sellado de juntas. Se incluye el suministro de concreto en esta actividad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La excavación se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostrado del encofrado. La cimentación deberá ser conformada y apisonada hasta que presente una superficie plana de conformidad, con la sección que figura en el plano. Todo el material blando y asentable deberá ser retirado y repuesto con material aceptable.

Los moldes (encofrado) deberán ser de madera o de metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del concreto. Todos los moldes deberán ser rectos, exentos de combaduras y con suficiente resistencia para resistir la presión del concreto sin flexionamiento. El arriostramiento y estancado de los moldes deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

La dosificación, mezclado y colado del concreto, se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos para la clase de concreto, que se haya especificado. El concreto debe ser colado en una sola capa.

La superficie deberá ser acabada con una llana de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

Las juntas de expansión deberán tener las dimensiones especificadas y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas de expansión, premoldeado, que haya sido especificado. La acera deberá ser dividida en secciones de juntas simuladas mediante el uso de una llana de juntas u otro sistema aceptable, según fuese ordenado. Estas juntas simuladas deberán hundirse en el concreto por lo menos hasta 1/4 de la profundidad del mismo y tener aproximadamente 0.30 cm de ancho.

Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas de registro, postes o servicio público, etc., deberán formarse juntas de trabajo o de colado, que se extiendan dentro y a través de la acera. En estas juntas se deberán colocar tapajuntas de expansión premoldeadas, de 0.60 cm de espesor. Los tapajuntas de expansión del grueso citado también se deberán colocar entre las aceras de concreto y toda estructura fija como por ejemplo un edificio o un puente. Este material de junta de expansión deberá penetrar hasta la profundidad total de la acera.

El hormigón deberá ser curado por lo menos durante 72 horas. Durante el período de la curación se deberá prohibir todo el tránsito, tanto de peatones como de vehículos. El tránsito de vehículos también deberá prohibirse durante el período adicional que el Supervisor juzgue conveniente.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

El concreto a utilizar puede ser suministrado de planta. En el caso de concreto fabricado en sitio, se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los siguientes pasos: los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos. El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado. El tiempo total de mezclado será como mínimo de 60 segundos y como máximo de 5 minutos. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas a ser sometida, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables. Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones. La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el Supervisor. Ha de colocarse en capas horizontales de espesor uniforme, consolidando cada una antes de colocar la otra. El tiempo de vibrado por capa será de máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un vibrado homogéneo, sin duplicar el vibrado y sin permitir la segregación de los materiales. El acabado del hormigón consistirá en el apisonado y enrasado de la superficie, hasta que tenga una textura uniforme lisa o rugosa según los requerimientos, conformándose a la sección transversal, pendiente y alineamiento señalados en los planos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por acera de concreto será el número de metros cuadrado (m²) medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.4.14 GRAMA

Este trabajo consistirá en la preparación del lecho, cortar, acarrear y colocar el césped vivo de las hierbas perennes que lo producen, proporcionar tierra vegetal todo ello de conformidad con estas especificaciones, en los lugares mostrados en los planos o que fuesen fijados por el Supervisor.

Toda área que deba ser engramada o así esté contemplado en los planos del proyecto, deberá dejarse 0.10 m bajo el nivel superior del bordillo, totalmente conformada y húmeda para la colocación de la capa de tierra negra y el engramado final.

La grama deberá ser tipo San Agustín. Deberá tener un desarrollo vivo vigoroso con un denso sistema de enraizado y exento de maleza y hierbas.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Esta actividad incluye la preparación de la superficie y el abono, realizando la siembra a través de planchas de grama ya germinadas. Se debe de regar diariamente y mantener hasta la entrega del Proyecto.

2.4.14.1 TIERRA VEGETAL (TIERRA NEGRA)

Este material tendrá 0.10m de espesor y deberá consistir en tierra negra preparada para siembra, floja, exenta de basura, troncos, raíces, malezas, matorrales u otras materias que fuesen perjudiciales para el desarrollo adecuado del producto vegetativo.

2.4.14.2 AGUA

El agua que sea empleada en la plantación o cuidado de la vegetación deberá estar libre de materias dañinas como ácidos, álcalis, sales o cualquier otra sustancia que sea perjudicial para la vida de las plantas.

2.4.14.3 PREPARACIÓN

Antes de efectuar la entrega del césped, las áreas que se vayan a engramar deberán estar preparadas en sus alineaciones y niveles tal como se indica en los planos y el terreno natural deberá ser limpiado y aflojado hasta la profundidad que especifique el Supervisor.

La limpieza deberá incluir la remoción de todas las piedras mayores de 2" (5cm) en cualquier diámetro, malezas, arbustos y otros desechos objetables que pudiesen interferir con la colocación o con el consecuente desarrollo del césped.

En declives mayores de 3:1 podrá reducirse la profundidad de la escarificación según fuese ordenado; sin embargo, la superficie del terreno deberá ser aflojada con anterioridad a la aplicación de la tierra vegetal.

2.4.14.4 MÉTODO DE SIEMBRO

COLOCACIÓN DE LA CAPA VEGETAL SUPERIOR

Se colocará una capa de tierra negra vegetal de 10cm de espesor ligeramente compactado por métodos manuales, según lo indique el Supervisor.

COLOCACIÓN DEL CÉSPED

Los cuadros con césped deberán ser colocados sobre el terreno ya preparado. El césped podrá ser almacenado en montones o pilas, con las superficies del césped una contra otra, durante un período que no exceda de 5 días. Los cuadros deberán ser protegidos contra la sequedad causada por el sol o el viento. El acarreo y la colocación del césped deben hacerse en condiciones de adecuada humedad de la tierra que servirá de lecho.

El césped deberá ser colocado siguiendo uno o más de los siguientes métodos:

El césped en cuadros macizos deberá ser colocado cuando las tierras se encuentren húmedas. Las áreas de lechos para césped deberán ser bien humedecidas antes de que sea colocado el césped. Las secciones macizas de césped se deberán colocar borde contra borde, con las juntas salteadas.

Después de la colocación, el césped deberá ser apisonado ligeramente mediante equipo



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

apropiado, para proporcionar una superficie pareja.

En declives de 2:1 o de mayor pendiente, las secciones de césped deberán ser niveladas después de haber sido apisonadas, debiendo quedar las estacas de niveles a ras con la superficie superior del césped.

2.4.14.5 CUIDADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS ENGRAMADAS

El césped deberá ser regado al colocarlo y tendrá que conservarlo húmedo el Contratista por su cuenta hasta la aceptación final del trabajo.

El riego deberá hacerse mediante métodos aprobados, y de modo que se evite la erosión, y también el daño a las zonas engramadas, que pudieran causar las ruedas de los vehículos o las personas.

El Contratista deberá reponer todo el césped que se seque o hubiese sido dañado por cualquier causa, previo a la entrega de la obra, sin que esto implique ningún costo adicional para el Propietario.

2.5 CANALES, MUROS DE CONTENCIÓN, OBRAS COMPLEMENTARIAS

2.5.1 Trazado y Marcado

El replanteo topográfico es una operación mediante la cual se marcan sobre el terreno a edificar los puntos o lindes básicos del Proyecto esta actividad aplica para obras como cerco perimetral, canales, muros y obras de edificación. Mediante la cual se marca sobre el terreno toda la información que hay contenida en los planos. Tales como el anclaje inicial, el movimiento de tierras y el replanteo de diversas estructuras para ejecutar la obra, demarcación de los linderos, lindes catastrales, deslindes y segregaciones, entre otros.

Deberán determinarse los puntos de referencia de cada una de las estructuras y niveles del edificio, tomando en cuenta las medidas necesarias para conservarlos sin interferencias durante el proceso de excavación y demás actividades a desarrollar; se procederá a la localización del edificio y demás estructuras requeridas en los planos, una vez finalizados todos los movimientos de tierra necesarios.

Una vez localizados los puntos se deberá contar con la aprobación del Supervisor para proseguir con los trabajos subsiguientes. La omisión de dicha aprobación será por cuenta y riesgo del Contratista, quien estará obligado a corregir cualquier falla que se determine posteriormente, el Supervisor revisará que el marcado realizado este dentro de los márgenes de error admisible. Al localizar las marcas de referencia se deberá tomar en cuenta que las mismas no sean movidas de su posición original durante el proceso de ejecución

Alcance: Los trabajos comprenden el trazado de precisión en el terreno para la planta del edificio y obras exteriores, cuidando de cumplir con el plano de emplazamiento, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Asimismo, incluye el control de alturas de losas de entrepisos, ductos. Incluye la instalación de señales provisionales o definitivas tales como estacas y referencias permanentes de concreto; la identificación y señalización adecuada, así como su reposición cuando sea necesaria, hasta la terminación y recepción de los trabajos.

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

Error admisible:

Error en niveles hasta 2.00 mm.

Error angular hasta 0.10 minutos

Error en trazo longitud 1.00 mm/mm

Para el trazo y replanteo de la construcción, el Contratista empleará procedimiento topográficos acordes con la importancia de la magnitud de la obra, siendo necesaria la utilización de teodolitos, niveles y sistema de posición satelital (GPS) si fuese necesario para el correcto desarrollo de estas labores.

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

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

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

2.5.2 Excavación estructural.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de todas las excavaciones y retiro manual y con equipo (por ej. retroexcavadora) de todos aquellos materiales cuya remoción sea necesaria, según las actividades indicadas en planos o por el Contratante y/o el Supervisor

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Deberá incluirse en este trabajo lo que fuese necesario en cuanto a acortar, bombear, encofrar, desaguar, apuntalar y la construcción necesaria de entramados y ataguías, así como el suministro de los materiales para tales obras y también la subsecuente remoción de encofrados y ataguías y la colocación de todo el relleno necesario.

Deberá controlarse la estabilidad del suelo y de ser necesario se deberá apuntalarse las paredes de las excavaciones. El material producto de la excavación debe colocarse a una distancia mínima



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

de la orilla de las excavaciones para evitar que dicha sobrecarga cause un derrumbe de la excavación y deberá desalojarse a un máximo de 10 m para su posterior acarreo.

El Contratista deberá avisar al Supervisor, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se puedan tomar las elevaciones y medidas de las secciones transversales del terreno original.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y rasantes o elevaciones mostradas en los planos, o según fuesen estaquilladas por el Supervisor. Deberán ser de suficiente tamaño para permitir la colocación de estructuras o cimientos de estructura de la anchura y longitud total requeridas. Las elevaciones de los fondos de los cimientos, según se muestran en los planos, se deben considerar solamente aproximadas y el Supervisor puede ordenar por escrito los cambios en dimensiones o elevaciones que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Después de terminar cada excavación, el Contratista debe informar al efecto a la Supervisión y ningún cimiento, material de asiento, deberá colocarse hasta que el Supervisor haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase del material de la cimentación.

Cuando el cimiento o lecho tenga que apoyarse sobre material que no sea roca, la excavación hasta la rasante final no deberá hacerse sino hasta justamente antes de que vaya a ser colocado el cimiento. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio del Supervisor, el Contratista deberá quitar ese material inadecuado y rellenar con material granular aprobado. Este relleno para la cimentación deberá ser colocado y consolidado en capas de 6 pulgadas (15 cm) cada una, hasta que alcancen la elevación de la cimentación.

Los trabajos de excavación se suspenderán cuando, en opinión del Supervisor no puedan obtenerse resultados satisfactorios debido a la lluvia u otras condiciones desfavorables. Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riegos que ofrezca el trabajo. Cualquier daño realizado por negligencia del Contratista deberá ser reparado de inmediato para restablecer el servicio interrumpido, sin que esto implique algún reconocimiento monetario.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por la excavación general será el número de metros cúbicos (m³) medidos previo a la actividad, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.5.3 Relleno y compactación con material del sitio clasificado.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en seleccionar, acarrear, colocar, manipular, humedecer y compactar el material del sitio producto de la excavación en muros de contención, laterales de canales de aguas lluvias, líneas de tubería de agua potable y/o alcantarillado sanitario, cimentaciones en edificios y otros.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros. El material será cernido con zaranda para eliminar materia orgánica, basuras, piedras y grumos. Para su colocación el material del sitio se humedecerá (sin formar lodo). Si en un proyecto el material producto de la excavación no es suficiente para el relleno, se le pagará al contratista el relleno con material granular selecto. Se debe evitar el empleo de suelos arcillosos o limosos en el relleno.

Las zonas excavadas deben ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales que no excedan de 6 pulgadas (15 cm) de profundidad, hasta el nivel establecido en planos. Cada capa deberá ser humedecida o secada, según sea necesario y completamente compactada con apisonadoras mecánicas teniendo cuidado de no dañar las estructuras.

En el proceso de compactación se debe obtener una densidad seca igual o mayor al 95% de la densidad seca máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado para rellenos donde no se especifique este valor desde el diseño.

Si el relleno se debe colocar contra o sobre una estructura de concreto, solo puede realizarse después de catorce (14) días del vaciado del concreto, o hasta que este haya alcanzado el 80% de su resistencia.

Este trabajo de relleno y compactado con material del sitio clasificado requiere de mano de obra no calificada, se requerirá el uso de compactadora tipo bailarina y retroexcavadora. Se incluye el agua necesaria para lograr una compactación uniforme.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material del sitio clasificado será el número de metros cúbicos (m³) compactados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable. Así mismo se incluye la ejecución de los ensayos de laboratorio y de campo para verificar la calidad de los trabajos. El número mínimo de ensayos se basará en la práctica y estándares de la profesión y deberá ser aprobados por la Supervisión.

2.5.4 Relleno y compactado con material granular selecto.

DESCRIPCIÓN



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material granular selecto necesario para muros de contención, camas de tubería de agua potable y/o alcantarillado sanitario, base de pisos en edificios y pavimentos entre otros. Se incluye el acarreo desde el banco de préstamo hasta el sitio del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Esta actividad incluye el suministro de los materiales y la construcción de una capa de revestimiento de material selecto del espesor que se indique en los planos. Este será colocado de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las líneas, niveles y secciones típicas mostradas en los planos.

Materiales

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

El material selecto podrá provenir íntegramente de un banco natural o ser el resultado de una mezcla de materiales procedentes de distintos bancos. El Supervisor aprobará el banco propuesto por el Contratista, revisará la calidad del material explotable, antes de proceder a su colocación. Si en la excavación de la vía se encontrase material de la calidad necesaria, este podría usarse en la capa de revestimiento con la aprobación del Supervisor y si el Contratista repone a sus costos el faltante en los rellenos, con material aceptable.

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

Conformación y compactación

Para la conformación y compactación se utilizará el equipo adecuado según el sitio a compactar, hasta lograr una superficie tersa y un 95% de la densidad máxima determinada y compactada según la prueba Proctor Modificado o la especificada por Planos y/o el Supervisor. La compactación y el afinamiento deben llevarse a cabo de tal manera que, en un tiempo máximo de 2 horas, se logre una superficie firme con una textura libre de laminaciones y material suelto, en la cual no se aceptan irregularidades mayores de 1.5 cm de la cota de superficie ordenada comprobada con una regla de 3.00 metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de referencia.

Relleno Estructural

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

- a) El Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

verifique la calidad y las características de los materiales por emplear y lugares donde serán colocados.

- b) Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o mampostería contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, solo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.
- c) El material a utilizarse para el relleno será obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, a menos que el material extraído cumpla lo requerido para el relleno. Todo el material de calidad aceptable a usarse para el relleno deberá ser aprobado por el Supervisor y no contener terrones grandes, madera u otro material extraño.

Extensión y Compactación del Material

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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- g) Al concluir la jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material selecto será el número de metros cúbicos (m^3) medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable. Así mismo se incluye la ejecución de los ensayos de laboratorio y de campo para verificar la calidad de los trabajos. El número mínimo de ensayos se basará en la práctica y estándares de la profesión y deberá ser aprobados por la Supervisión.

2.5.5 Concreto reforzado 4,000 PSI para canal, Incluye encofrado con desnivel, vibrado, Ver especificación del concreto reforzado en sección de pavimento rígido.

2.5.6 Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, incluye armado y colocación de elementos y andamios; de acuerdo a planos y Especificaciones Técnicas.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro y colocación de acero de refuerzo para estructuras de concreto reforzado y albañilería.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Aplica el procedimiento de ejecución definido en la Sección ACERO DE REFUERZO del ítem 2.4.10 "Suministro e instalación de Concreto Reforzado en Estructuras Complementarias, $f'_c = 3000 \text{ psi}$."

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo las longitudes y diámetros de refuerzo utilizado. Se pagará por kilogramo (kg) de acero instalado debidamente instalado y aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable. Así mismo se incluye la ejecución de los ensayos de laboratorio y de campo para verificar la calidad de los trabajos. El número mínimo de ensayos se basará en la práctica y estándares de la profesión y deberá ser aprobados por la Supervisión.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

2.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Las aguas lluvias se recolectarán y se evacuarán superficialmente por la superficie de rodadura con pendiente indicadas en plano, hasta coleccionarlas en las cunetas verdes existentes y los canales que se construirán con el proyecto.

En el caso de las aguas negras y agua potable se realizará la sustitución de los tramos mostrados en planos.

Las tuberías de las líneas se colocarán preferiblemente en el alineamiento indicado en los planos constructivos tanto en, aceras, áreas verdes, y de acuerdo con los planos suministrados y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

2.6.1 Excavación para zanjas de tubería.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la ejecución de todas las excavaciones y retiro a máquina (retroexcavadora) de todos aquellos materiales cuya remoción sea necesaria, según las actividades indicadas en planos o por el Contratante y/o el Supervisor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Deberá controlarse la estabilidad del suelo y de ser necesario se deberá apuntalarse las paredes de los zanjos. El material producto de la excavación debe colocarse a un mínimo de 60 cm de la orilla del zanjo y deberá desalojarse a un máximo de 10 m para su posterior acarreo.

Los trabajos de excavación se suspenderán cuando, en opinión del Ingeniero no puedan obtenerse resultados satisfactorios debido a la lluvia u otras condiciones desfavorables. Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por la excavación general será el número de metros cúbicos (m³) medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.6.2 Cama de arena, e = 10 cm.

DESCRIPCIÓN



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Este trabajo consistirá en la construcción de una cama de arena para la colocación de tuberías.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Actividad incluye el acarreo del material desde el banco de préstamo hasta el sitio de colocación.

El lugar donde se instalará la cama deberá estar limpio y seco. La cama se hará con arena de río lavada, previamente aprobada por el Supervisor en una sola capa. El material se compactará con el pisón hasta que la arena cubra los vacíos grandes.

Este trabajo requiere de mano de obra no calificada y herramienta menor. En el insumo de arena de río lavada se considera un porcentaje de desperdicio por transporte y acarreo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por cama de arena compactada será el número de metros cúbicos (m³), de acuerdo a sección nominal. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.6.3 Relleno y compactación de zanjas con material del sitio clasificado.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en seleccionar, acarrear, colocar, manipular, humedecer y compactar el material del sitio producto de la excavación en muros de contención, líneas de tubería de agua potable y/o alcantarillado sanitario, cimentaciones en edificios y otros.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros. El material será cernido con zaranda para eliminar materia orgánica, basuras, piedras y grumos. Para su colocación el material del sitio se humedecerá (sin formar lodo). Si en un proyecto el material producto de la excavación no es suficiente para el relleno, se le pagará al contratista el relleno con material granular selecto. Se debe evitar el empleo de suelos arcillosos o limosos en el relleno.

Las zonas excavadas deben ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales que no excedan de 6 pulgadas (15 cm) de profundidad, hasta el nivel establecido en planos. Cada capa deberá ser humedecida o secada, según sea necesario y completamente compactada con apisonadoras mecánicas teniendo cuidado de no dañar las estructuras.

En el proceso de compactación se debe obtener una densidad seca igual o mayor al 95% de la densidad seca máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado para rellenos donde no se especifique este valor desde el diseño.

Si el relleno se debe colocar contra o sobre una estructura de concreto, solo puede realizarse después de catorce (14) días del vaciado del concreto, o hasta que este haya alcanzado el 80% de su resistencia.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Este trabajo de relleno y compactado con material del sitio clasificado requiere de mano de obra no calificada, se requerirá el uso de compactadora tipo bailarina y retroexcavadora. Se incluye el agua necesaria para lograr una compactación uniforme.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material del sitio clasificado será el número de metros cúbicos (m³) compactados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable. Así mismo se incluye la ejecución de los ensayos de laboratorio y de campo para verificar la calidad de los trabajos.

2.6.4 Acarreo y botado de material suelto sobrante fuera de los predios de la UNAH, si dicho material no es aceptable para su reutilización.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el acarreo y botado de material suelto sobrante fuera de los predios de la UNAH.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Todo material resultante de los cortes, excavaciones que no sea utilizado para relleno en la obra deberá ser retirado de los predios de la UNAH siguiendo lo especificado en la Sección de Gestión Ambiental de estas Especificaciones Técnicas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por metro cúbico (m³) suelto, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.6.5 Suministro e Instalación de Tubería PVC 4" SDR-41

DESCRIPCIÓN

La actividad consiste en el suministro y la instalación de tubería PVC SDR-41 de 4".

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia agua arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

durante la instalación, cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las tuberías deberán de colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud de la excavación conformada, procurando el menor número de uniones posibles, las deflexiones no deberán de ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán de ser lisos y en Ángulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente están limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas.

La tubería se entierra a una profundidad mínima tal, que, en la salida de la caja de inspección, la profundidad entre la clave del tubo y la superficie natural del terreno sea de 0.80 metros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá en campo y se pagará por longitud la cantidad a pagarse será por metro instalado, aprobado por el Supervisor. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable.

2.6.6 Obras Anexas

Estas obras consisten en el transporte, suministro o fabricación, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción, necesarios para la construcción de las obras de drenaje pluvial conocidas como cajas de registro y cabezales de alcantarilla.

Se colocará cajas de registro en cualquiera de los siguientes casos: Cambios de dirección horizontal, cambio de pendiente, cambio de diámetro, cambio de elevación, en los arranques y en las intersecciones con otras alcantarillas, en una distancia máxima de cincuenta (50) metros.

En los casos que la invertida de la tubería con respecto al nivel del terreno terminado sea mayor de 1.40 m se construirá un pozo de visita o inspección.

En general las estructuras de drenaje pluvial se construirán en los sitios indicados en los planos constructivos a medida se colocan las tuberías.

El retiro del material de desperdicio de la excavación más allá de los primeros 100 metros de radio será pagado por separado, por el concepto de desalojo y disposición de material sobrante.

a) Cajas de registro:

- Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados.
- Se consolidará el fondo de la excavación, luego la construcción de la base de concreto (280 kg/cm²), como la fundación de la pared de bloque de concreto de la caja, deberá hacerse previamente a la colocación de piezas especiales y extremos de tubería que forman la derivación correspondiente, quedando la cara superior de la base al nivel



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

necesario para que las diversas piezas queden asentadas correctamente y a sus niveles de rasante hidráulica, posteriormente se levantarán las paredes que serán de bloque de concreto 6"x8"x16" reforzado con varilla 3/8" Ø @ 0.40 m. El concreto de relleno en las paredes será de 210 kg/cm², la parte interna y externa de las paredes será repellada con mortero de cemento, con relación volumétrica arena-cemento de 1:2.

- La superficie interior de los muros se cubrirá con un repellado de mortero de un (1) centímetro de espesor y en el exterior el espesor del repello será de dos (2) centímetros. El repello y pulido se hará con el mismo procedimiento utilizado en los pozos de visita. Los repellos que, a juicio del Ingeniero Supervisor, no reproduzcan las superficies regulares exigidas en los planos o que presenten juntas, desprendimiento, grietas y rugosidades, serán invariablemente rechazados, sin que el Contratista tenga derecho a pago adicional alguno por su recepción.
- El brocal y tapadera serán de concreto. La tapadera quedara a nivel de rasante de las terrazas. Opcionalmente la tapadera de concreto puede sustituirse por una rejilla de platina de 1-1/2"x3/16" separada a 1.5 cm C.A.C. soldadas a marco de Angulo de 2"x2"x3/16".
- Los brocales y tapadera de las cajas de registro de concreto reforzado. Las dimensiones de los brocales y tapaderas varían de acuerdo con la tapadera con baldosa o sin baldosa. Tendrán la forma, dimensiones y especificaciones técnicas indicadas en los planos. Las medias cañas a construirse en el fondo de la caja de registro se construirán de igual forma que los pozos de visita.
- Todos los materiales usados en la construcción de las cajas de registro deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.
- La unidad de medida para efectos de pago de las cajas de registro será por unidad (u).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El precio unitario de las cajas de registro deberá incluir: el suministro, la instalación con sus accesorios, mano de obra y equipos que se requiera para su instalación y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación de la caja de registro a excepción de las actividades de excavación de estructuras y relleno de material de sitio o selecto requerido.

b) **Pozos de Visita o Inspección**

- La construcción de la base de concreto (210 kg/cm²), como la fundación de la pared del cilindro del pozo, deberá hacerse previamente a la colocación de piezas especiales y extremos de tubería que forman la derivación correspondiente, quedando la cara superior de la base al nivel necesario para que las diversas piezas queden asentadas correctamente y a sus niveles de rasante hidráulica.
- Las paredes del cilindro y del cono de cada pozo serán de mampostería de ladrillo de barro sólido, la parte interna y externa de las paredes será repellada con mortero de cemento, con relación volumétrica arena-cemento de 1:2. En la pared se instalarán peldaños de hierro redondo de 19 mm (3/4"), con una separación vertical de 40 centímetros.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- Los ladrillos deberán mantenerse por lo menos (2) horas en agua y se colocarán, saturados, diez (10) minutos después. Las hiladas quedarán horizontales y con espesor de juntas no mayor de un centímetro y medio (1.5 cm.) Es necesario que El Contratista revise detenidamente el tipo de material que se utilizará en la construcción de los pozos de visita y demás estructuras del proyecto.
- Antes del repellado se picarán y humedecerán las juntas y las superficies en que quedará aplicado.
- El repello interior tendrá un espesor mínimo de un (1) centímetro y se terminará siempre con llana o regla, puliéndolo con un fino de cemento de un centímetro de espesor.
- El repello exterior tendrá un espesor mínimo de 2 centímetros.
- El mortero se aplicará en forma continua para no dejar juntas.
- Los repellos se curarán durante diez (10) días, conservándolos abundantemente mojados.
- Los repellos que, a juicio del Ingeniero Supervisor, no reproduzcan las superficies regulares exigidas en los planos o que presenten juntas, desprendimiento, grietas y rugosidades, serán invariablemente rechazados, sin que el Contratista tenga derecho a pago adicional alguno por su recepción.
- El aro de la tapadera de hierro fundido, tipo tráfico pesado, quedará embebido en solera de coronamiento de concreto armado. El aro, tapadera y cara superior de solera, quedarán al nivel de rasante de las terrazas, pavimento o al nivel de terreno natural.
- Los brocales y tapadera de los pozos serán de hierro fundido con capacidad de carga mínima H-20 en donde haya pavimento o se proyecte pavimentar, y de concreto reforzado en las terrazas y sitios sin pavimentar, zonas verdes, andenes o cualquier otro lugar por donde no haya tránsito de vehículos. Tendrán la forma, dimensiones y especificaciones técnicas indicadas en los planos.
- Las cotas a que quedarán construidas las tapaderas de los pozos y las estructuras semejantes serán las fijadas en detalle para pozos, las rasantes de calles proyectadas, o un mínimo de cuarenta centímetros sobre el terreno natural inalterado cuando se construya en áreas libres.
- Todos los materiales usados en la construcción de pozos de inspección deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.
- Cuando la diferencia de niveles entre la tubería de entrada y salida en un pozo (caída) sea inferior a 0.60 m, la caída se hará dentro del pozo, sin modificación alguna respecto a los planos tipo de pozos de visita.
- En los casos en los que la caída sea superior a 0.60 m, se construirá un pozo de caída, los cuales contarán con una caja adosada al pozo para la bajada de la tubería. La tubería principal se unirá al fondo de la cámara con tubos bajante, cuyo diámetro se especificará en los planos suministrados. Para poder realizar la inspección, la tubería principal se prolongará con su pendiente original hasta la pared interior de la cámara.
- Cuando la altura del pozo de visita o caída sea superior a 3.60 m, se colocará una doble pared en la parte extrema inferior del pozo que supera dicha altura.
- Las medias cañas a construirse en el fondo del pozo de visita deben seguir el procedimiento siguiente:



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- Al hacerse el fundido del concreto de la base, se formarán directamente las medias cañas, mediante el empleo de un molde.
- Se construirán de mampostería de ladrillo y mortero con recubrimiento de concreto o mortero de un espesor igual al de la tubería de mayor diámetro adyacente al pozo.
- Se introducirá media caña de tubería al fundirse el concreto de la base.
- Dentro del pozo se continuarán completos los conductos del alcantarillado; después se colocará el concreto de la base, hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad después de que endurezca suficientemente el concreto de la base, a juicio del Ingeniero Supervisor, en seguida se terminará la media caña hasta la altura de la corona del tubo inferior.
- Este procedimiento podrá usarse en rectas, o en deflexiones horizontales menores de cuatro grados.
- Se pulirán cuidadosamente los canales de mediacaña y se acabarán de acuerdo con los planos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida se hará por unidad de acuerdo con la profundidad y tipo de pozo. Los rangos de profundidad serán los siguientes:

- hasta 2.50 m
- desde 2.51 m hasta 3.80 m
- mayores de 3.80 m

La profundidad se calculará a partir del nivel de la tapadera hasta el fondo del pozo.

El pago se hará por unidad de acuerdo con los rangos de profundidades definidos en la sección anterior y tipo de pozo (de visita o caída). En el pago se incluirán todas las actividades correspondientes: losa de concreto, mampostería de ladrillos, medias cañas, acero de refuerzo, cama de concreto pobre, elementos metálicos diversos y los necesarios para la funcionalidad del pozo.

Los precios ofertados deben incluir todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas para dejar el pozo completamente terminado, incluyendo los acabados mostrados en los planos, en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación del pozo de visita o caída, a excepción de las actividades de excavación de estructuras y relleno de material de sitio o selecto que se pagará por separado a precios establecidos en el contrato.

2.6.7 Encamisados (Pasantes) de Tubería

- Las tuberías que atraviesen elementos de concreto y mampostería deben utilizar encamisados de protección, los cuales deben tener un espaciamiento mayor de 13 mm alrededor de la tubería y del aislante.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- No se instalarán encamisados de tubería cuando se realicen perforaciones con equipo electromecánico especializado, que evite dañar el elemento estructural y que tengan un espaciamiento mayor de 13 mm alrededor de la tubería.
- El espacio entre el encamisado y la tubería deberá rellenarse o calafatearse con alquitrán de hulla, compuesto de asfalto u otro material igualmente efectivo aprobado por el Supervisor.
- La camisa utilizada como pasante de la tubería deberá tener una longitud mayor en 1 cm de cada lado del elemento que atraviese.
- Las tuberías que atraviesen los muros de concreto o mampostería no deben soportar carga del sistema constructivo.
- Todos los encamisados de tubería que atraviesen muros cortafuego deben tener completamente sellado el espacio alrededor del tubo, con un material resistente al fuego de condiciones iguales a las del muro.
- La unidad de medida para efectos de pago de los pasantes o encamisados de la tubería será por unidad (u).
- El precio unitario de los encamisados o pasantes de tubería deberán incluir: el suministro, la instalación con sus accesorios, mano de obra y equipos que se requiera para su instalación y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación del encamisado o pasantes de tubería.

2.7 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

2.7.1 Pintura de Zonas y Señalización de Tráfico

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

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

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

Se debe considerar el uso de un recubrimiento para señalamiento, formulado con resinas de hule clorado modificadas y alta concentración de pigmentos para máxima visibilidad, similar o superior a pintura de tránsito Sherwin williams línea B99, high standard de secado rápido, alto poder cubriente, resistencia a la abrasión y tenaz adherencia sobre concreto, asfalto y superficies metálicas y minerales en general. Color indicado en planos, toda actividad deberá ser aprobada por el supervisor antes de realizarla. Toda la Señalización debe cumplir la normativa del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito de la SIECA 2014. Ver planos y especificaciones



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

a) **Especificaciones Técnicas**

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

Espesor Seco Recomendado: 1.5 - 3.0 mils

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

b) **Propiedades Físicas:**

Resistencia a luz excelente y a temperatura 60°C; Adherencia: 100 % al concreto

Flexibilidad: Pasa mandril cónico; Brillo: Mate

c) **Secado:**

Libre de Polvo: < 10 min

Al Tacto: < 15 min

Duro: < 4 horas

Repintado: > 2 horas

Para Inmersión: No se recomienda

d) **Aplicación:**

Método: Equipos de aspersión, brocha de pelo, equipo airless, HVLP, maquinas pinta rayas.

Thinner: S-500 ó S-710 den UN 15 – 30%

Sustratos con aplicación directa sin primario: Asfalto y concreto.

e) **Preparación de superficie:**

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

f) **Almacenaje**

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

g) **Condiciones de aplicación:**

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

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

El Contratista deberá seguir las instrucciones del fabricante de la pintura en cuanto a mezclas, cuidados y aplicación de ésta. No se deberá permitir la mezcla entre diferentes marcas de pintura. Todas las superficies deben estar limpias, secas y libres de todo tipo de polvo, aceite, partículas finas sueltas, eflorescencia, hongos, contaminantes químicos, etc. Para pintar no utilizar equipos de



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

aspersión que pueda quitar el material de sello entre adoquines. Las superficies pintadas deberán presentar absoluta uniformidad sin trazos ni manchas.

Consideraciones para el análisis de costo: Se considera un rendimiento por galón de pintura aplicada en franjas de 10 cm de ancho, 112 ml por mano. Se aplicará una mano de pintura de un espesor de 150 micrones seco.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN GENERAL

Este trabajo consiste en pintar la demarcación horizontal del pavimento, comprendiendo todas las líneas, marcas y signos, necesarios para seguridad y comodidad de los usuarios, y para poder realizar maniobras viales en forma segura.

- a) Limpieza y pre-marca de la superficie de rodadura.
- b) Aplicación de pintura en las líneas longitudinales.
- c) Protección de líneas recién pintadas y mantener los dispositivos de seguridad vial en óptimas condiciones.

La pintura termoplástica para la señalización de pavimentos de concreto o asfalto deberá cumplir con los parámetros de la norma AASHTO M 249-12 en reflectancia, fluidez, resistencia al impacto y demás características que evalúa la norma. La superficie debe encontrarse libre de óxido, grasa, polvo o cualquier otro contaminante. Sobre asfalto recién colocado, se debe esperar 24 horas antes de aplicar este producto sobre la correcta mezcla asfáltica. Sobre superficies de asfalto, luego de barrer la superficie con equipo mecánico o de forma manual se deberá aplicar la pintura termoplástica blanca. Sobre superficies de concreto sometido a tránsito (carreteras, parqueos o aceras) se deberá barrer la superficie con equipo mecánico o de forma manual antes de aplicar. Los concretos nuevos deben estar curados por 28 días (mínimo). Si el fabricante lo recomienda, se deberá implementar el uso de selladores en el concreto y asfalto, así como del imprimante para demarcación.

La pintura termoplástica no se deberá aplicar sobre superficies y ambientes húmedos (humedad relativa mayor del 85%) ni a temperaturas inferiores a 15 °C. El pavimento tiene que estar seco. Si hay duda, se debe utilizar el método de pegar un pedazo de plástico de 0.6 metros cuadrados sobre el pavimento por 20 minutos. Si se observa condensación suficiente para que gotee cuando se levante verticalmente, no se debe pintar. Se tiene que repetir la prueba hasta que el agua no gotee. Antes de pintar en concreto nuevo, se tiene que quitar el compuesto para curar.

El espesor máximo recomendado (línea de demarcación) línea de demarcación: 1.5 – 2.2 mm (seco). Los tiempos de secado mencionados son bajo condiciones óptimas (entre 22 - 28 °C de temperatura y 50 - 80 % de humedad relativa). Estos tiempos dependen de la temperatura, humedad y espesor de la película de pintura. Puede aplicarse con equipo autopropulsado o manual que tenga la capacidad de fundir el producto y mantenerlo a temperaturas entre 160 °C a 170 °C. La superficie de concreto o asfalto debe tener una temperatura inferior o igual a 45 °C, estar completamente libre de humedad y sin pronóstico de lluvia durante las siguientes 3 horas a su aplicación. Utilice un termómetro infrarrojo para determinar la temperatura de la pintura al punto de pintar. Antes y durante



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

el uso, revuelva de forma manual para mantener uniforme su consistencia. No deje pintura en la máquina fundidora sin mezclar por más de 30 minutos para evitar que se oxide.

La pintura no deberá ser inflamable y se deberá evitar la formación de polvos. La pintura termoplástica deberá contener microesferas que cumplan con la norma AASHTO M 247 o que pueda recibir el sembrado de microesferas adicionales de forma inmediata a la aplicación.

Se tiene que echar 5 kilogramos de microesferas sobre 10 metros cuadrados de termoplástica. La máquina pinta-rayas debe aplicar las microesferas de tal manera que se implanten hasta 60% de su diámetro.

Se deben colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito. Todas las líneas, signos y marcas en el pavimento deben presentar una visibilidad completa durante el día y la noche.

El contratista será responsable de proteger las líneas, signos o marcas pintadas durante el período de secado, para evitar el paso de vehículos sobre las mismas, pero sin paralizar el flujo del tránsito, el cual debe guiarse ordenadamente. Todo el personal que participe en estos trabajos de señalización debe vestir chalecos de seguridad vial y hacer uso de dispositivos y/o mecanismos que adviertan anticipadamente a los conductores de vehículos de la ejecución de trabajos viales. Los vehículos y el equipo utilizado para la ejecución de los trabajos de señalización deben poseer luces de seguridad vial y mantenerlas encendidas durante dicha actividad.

Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

2.7.1.1 Línea discontinua de 0.10 m de ancho con pintura blanca termoplástica con microesferas de vidrio en línea central.

Se refiere este ítem a la señalización horizontal de líneas discontinuas separadoras de sentido de circulación, con dimensiones de 0.10 m de ancho, 4 m de longitud y 4 m de separación entre líneas, delineadas con pintura termoplástica blanca con microesferas de vidrio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el número de metros lineales (m) pintados, medidos en campo, de trabajos plasmados en planos y ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye el suministro de todos los materiales necesarios, equipos, herramientas, traslados, señalización preventiva de la zona de trabajo, y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de la actividad.

2.7.1.2 Línea para paso peatonal de cebra de 0.50 m de ancho x 2.0 m de largo cada una con pintura blanca termoplástica con microesferas de vidrio.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem a la señalización horizontal de línea para paso peatonal de cebra, delineadas con pintura termoplástica blanca con microesferas de vidrio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el número de metros lineales (m) pintados, medidos en campo, de trabajos plasmados en planos y ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye el suministro de todos los materiales necesarios, equipos, herramientas, traslados, señalización preventiva de la zona de trabajo, y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de la actividad.

2.7.1.3 Flechas rectas (pintura blanca termoplástica con microesferas de vidrio).

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en pintar la demarcación horizontal del pavimento, comprendiendo todas las líneas para flechas, necesarios para poder realizar maniobras viales en forma segura.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el número de unidades (und) pintadas, medidas en campo, de trabajos plasmados en planos y ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye el suministro de todos los materiales necesarios, equipos, herramientas, traslados, señalización preventiva de la zona de trabajo, y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de la actividad.

2.7.1.4 Pintado de bordillos (pintura amarilla termoplástica con microesferas de vidrio).

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro de material y pintado de bordillos con el fin de denotar restricciones de estacionamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Esta actividad se refiere a la señalización horizontal de bordillo con pintura amarilla termoplástica con microesferas de vidrio.

La superficie debe estar limpia, seca y en buenas condiciones. Remueva todo el aceite, polvo, grasa, suciedad, óxido, suelto y demás materia extraña para asegurar una adherencia adecuada. Debe estar libre de eflorescencia, yesamiento, suciedad, agentes aceleradores de curado, cemento suelto y endurecedores. Llene los orificios, bolsas de aire y otras imperfecciones con productos diseñados para ello. Remueva todo el concreto suelto, porosidad suave y/o material



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

extraño con limpieza de chorro de agua a presión o con herramienta eléctrica para remover la contaminación mal adherida y obtener una superficie dura y firme. Las superficies de concreto deben tener un tiempo de curado de al menos 28 días.

Para la aplicación del producto, se deberán cumplir los siguientes requisitos ambientales: temperatura: 10°C (50°F) min. / 43°C (110°F) max.; aire (superficie y material): al menos 3°C (5°F) por arriba del punto de rocío; humedad relativa: 85% máx.

Los espesores requeridos en seco deben ser de 9 mils (229 micrones), lo cual puede lograrse con 1 a 2 capas de pintura.

El supervisor definirá las superficies o elementos a pintar y el color a utilizar. Identificadas y delimitadas las superficies a pintar, se procederá a ejecutar la limpieza de las superficies. La pintura deberá ser aplicada sobre superficies secas para generar una película de espesor y tono uniforme, según el color definido por el supervisor. Se deberán seguir las instrucciones y recomendaciones del fabricante para obtener la calidad deseada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el número de metros lineales (m) pintados, medidos en campo, de trabajos plasmados en planos y ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye el suministro de todos los materiales necesarios, equipos, herramientas, traslados, señalización preventiva de la zona de trabajo, y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de la actividad.

2.7.1.5 Suministro e instalación de señal vertical restrictiva y/o informativa

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la fabricación, suministro e instalación de señales verticales de tránsito; Todas las señales verticales deben incluir: Dado de concreto f'c 210 kg/cm² de 50x50 cm con varilla de #3, tubo estructural galvanizado de 2"x2", placa de aluminio e= 2 mm, fondo de lámina reflectiva, pernos galvanizados de 5/16" x 2 1/4" con anillo de vinil y anillo plano y tuerca antivandálico. ver detalle en plano SV-02.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las señales se instalarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o defina el Supervisor. Su colocación se hará al lado derecho de la vía o de acuerdo a planos, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de tal forma que el plano de la señal forme con el eje de la vía un ángulo comprendido entre ochenta y cinco grados (85°) y noventa grados (90°).

No se permitirá la instalación de señales de tránsito en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre muy húmedo, a juicio del Supervisor. Toda el agua retenida deberá ser removida antes de efectuar el anclaje e instalar la señal. Efectuar mediciones de reflectividad, previo al recibo de las señales, el Supervisor hará una inspección en



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

horas nocturnas, con la ayuda de una linterna apoyada en la frente, con la cual iluminará la señal para percibir su calidad y detectar las zonas que no reflejan.

La señalización vertical será fabricada en lámina de aluminio de 2 mm

El acabado de señales así indicadas, se efectuará con láminas vinílicas reflectivas, mínimo grado ingeniería. Tales láminas se adherirán mediante calor o en frío, desengrasando previamente la placa metálica para darle una mayor adherencia. La lámina reflectiva se aplica solamente en la cara de la señal, no en los dobleces. Se empleará láminas reflectivas grado alta intensidad, en las leyendas de las señales que se indiquen expresamente.

Preferiblemente, las láminas de aluminio serán del tipo bandeja, y llevarán un doblez perimetral troquelado de una pulgada de ancho. No podrán existir cortes o soldaduras en el mismo. Todas las señales llevarán tornillos de seguridad según se indica en plano. Cada tornillo deberá tener un punto de soldadura para evitar que puedan ser retirados fácilmente. También podrán utilizarse otros sistemas de aseguramiento que impidan el retiro del tornillo o elemento de fijación.

Los postes de todas las señales bajas, serán de perfil tubular cuadrado galvanizado de acero de 2 pulgadas, calibre 14 con acabado galvanizado. Llevarán en la parte superior una tapa plástica, para evitar que, entre el agua, además llevarán una varilla de 3/8 pulgadas de 20 cm de largo para anclaje al concreto. Todas las señales deben ir cimentadas con concreto hecho en obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición será realizada por unidad colocada y tipo de señal, definida contractualmente en características de dimensiones de poste, geometría de la señal y material utilizado para la realización de la señal reflectiva.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye el suministro de todos los materiales necesarios para la fabricación de la señal, equipo, herramientas, traslados, instalación, señalización preventiva de la zona de trabajo, y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de la actividad.

3 ENERGÍA ELÉCTRICA

3.1 CONDICIONES GENERALES

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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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.

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.

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).

3.1.1 ALCANCE DEL TRABAJO

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.

3.1.2 NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES

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:

- La República de Honduras,
- La Empresa Nacional de Energía Eléctrica - ENEE (Reglamento de Extensión de Líneas).
- Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico de La Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (Código Eléctrico Nacional – NEC; NFPA 70) en su última edición.
- Normas de cableado Estructurado ANSI/TIA/EIA.
 - UL 1022, UL 1047 y UL 544

3.1.3 CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES

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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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, subrayará puntualmente los códigos y/o materiales que someta a aprobación a través de ese documento 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.

3.1.4 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 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 del proyecto en ejecución deberá solicitar al Departamento de Distribución – Según la Zona de Trabajo – de la ENEE, o a las autoridades regionales, las especificaciones relativas a las pérdidas internas, 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 previsiones 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 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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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.

3.1.5 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, protecciones, complementos asociados al equipo de medición, paneles de alimentadores y paneles de distribución, circuitos de iluminación y fuerza. Sensores de control de iluminación, luminarias e interruptores.
- *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" o según se indique en planos, cumpliendo las normativas ANSI/TIA/EIA.
- *Redes de Tierra* – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

3.1.6 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 por medio de los planos taller, 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 que sean similares o superiores.

3.1.7 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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.

3.1.8 PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT)

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada (Rutas de tuberías, ubicaciones finales de cajas de registro, dispositivos y equipos, así como nomenclaturas de circuitos eléctricos) 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.

3.1.9 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

3.1.10 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.

3.1.11 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 y fuerza, sean utilizados para ejecutar el proceso de la construcción del edificio o sus mejoras.

3.2 CONDICIONES ESPECIFICAS

3.2.1 CANALIZACIÓN



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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.

Todas las tuberías que se instalen en paredes para conexión de dispositivos de fuerza, iluminación, controles de acceso, tomas de datos, cámaras IP u otro sistema, deberán instalarse superficialmente con tubería EMT en interiores y tubería RMC en exteriores, para lo cual El Contratista deberá considerar rellenar con concreto, todas las secciones de pared de bloque que se requieran para fijar tuberías y cajas para dispositivos en paredes, deberán considerarlo en sus fichas de costo de acuerdo a las normas NFPA 70,(NEC) y ANSI-TIA 569B respectivamente. La soportería de las canalizaciones donde se utilizase strut channel, varilla roscada, peras y demás accesorios para soportar, deberá ir pintadas con pintura anticorrosiva en sus extremos que queden desprotegidos a la oxidación o corrosión.

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, donde se indique en planos, el contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranuración 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 riel strut 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 galvanizado pintadas con pintura anticorrosiva en las puntas de la varilla y del strut channel, certificados por UL. No se permitirán



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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. No se permitirá por ningún motivo realizar perforaciones en losa, dichos soportes deberán anclarse de lado lateral y/o parte inferior de casetones, evitando daño estructural del edificio e instalaciones existentes.

Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) roscadas y selladas en sitios expuestos, todas las abrazaderas, pernos de fijación, varillas roscadas, tornillos, anclajes de expansores y riel strut, para fijación de tuberías en exteriores deberán ser de acero inoxidable; bajo piso 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 si fuera necesario.

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 y equipo eléctrico general se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado sin forro en instalaciones interiores y con forro en instalaciones exteriores a distancias iguales o inferiores a 1.5 metros. Para las terminaciones se instalarán los conectores apropiados.

3.2.2 CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS

La distancia máxima entre cajas de registro será de 10 metros en un tramo lineal sin curvas, en un tramo donde hallan curvas a cada 5 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:

3.2.2.1 Iluminación:

Para cielo raso:

Caja cuadrada/octagonal de 4" x 4", 1-1/2" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City, si no se tiene especificado otro tipo de cajas en planos y cantidades.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Deberá cumplir con el número de cables permitidos por cantidad de volumen que permite el NEC en las cajas de registro.

Para apagador:

Caja de 2-3/4" x 4-1/2" x 2", de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

3.2.2.2 Energía:

Canalización en cielo raso:

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

Caja para salida de energía:

Caja de 2-3/4" x 4-1/2" x 2", de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

3.2.2.3 Cable Estructurado

Canalización en cielo raso:

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

Para salida de red de datos en cielo raso:

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

Para salida de red de datos en pared de bloque:

Caja de 2-3/4" x 4-1/2" x 2" de profundidad, de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

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* PULG ³	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, paredes 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

aparatos, a menos que se indique lo contrario en planos de diseño, serán las siguientes: apagadores en pared: 1.20 metros; Tomacorrientes en pared: 0.40 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.40 metros. Salidas para secadores de manos de 1.20 metros, para más detalles, se deberán consultar los planos de detalles.

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.

3.2.3 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.

3.2.4 PASANTES DE TUBERÍA EN PAREDES Y VIGUETAS Y VIGAS.

Para las instalaciones de los diferentes sistemas en el que se utilizará EMT ó RMC y que la ruta del plano taller cruce por donde hay paredes, viguetas y vigas, se deberá colocar pasantes con tubería PVC de un diámetro levemente mayor al de la tubería a instalar de acuerdo a la siguiente tabla:

Nº	Diámetro de Tubería a Instalar en EMT	Diámetro de Pasante
1	½" Tubería	¾"
2	¾" Tubería	1"
3	1" Tubería	1 ¼"
4	1 ¼" Tubería	1 ½"

3.2.5 CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO

Si existiere acometida externa, a la intemperie, ésta será del tipo utilizado por la ENEE. Tríplex de aluminio, con neutral desnudo, para suministro en servicio monofásico y Cuádruplex de aluminio con neutral desnudo para suministro en servicios trifásicos, para servicios cuya corriente sea inferior a los 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 o según lo estipule la UNAH en las cantidades de obra o en los planos.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

3.2.6 CONDUCTORES INTERNOS

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN o THWN-2 90 °C 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.

Previo a la instalación de los conductores en las tuberías, ya sean circuitos ramales o alimentadores principales o secundarios, El Contratista deberá notificar al Supervisor de la Obra, el inicio de dicha actividad para que se valide el total cumplimiento de los numerales 11, 12 y 13 de este documento, la obra puede ser detenida en caso del no cumplimiento de este apartado para proceder a realizar la inspección de las instalaciones, en caso de encontrar algún incumplimiento, El Contratista deberá hacer los ajustes según sea el caso y así lo requiera el Supervisor de la obra, los costos por el retraso y la corrección de obra ejecutada correrán por cuenta del Contratista.

En empalmes o derivaciones se utilizarán tapones (wirenuts) plásticos con interior con rosca metálica, los tapones se asegurarán al cable mediante cinta adhesiva aislante marca 3M, tipo Scotch Súper 33+, certificados UL.

El contratista seguirá la siguiente codificación de colores para sistemas 120/208V:

- Blanco: Todos los Neutros.
- Negro: Fase "A"; Rojo: Fase "B"; Azul: Fase "C".
- Verde: Cables de Conexión a Tierra.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

CÓDIGO DE COLORES PARA TABLEROS ELECTRICOS			
SISTEMA	COLOR POR FASE		
277/480 V NORMAL/EMERGENCIA	L1	CAFE	
	L2	ANARANJADO	
	L3	AMARILLO	
	N	BLANCO	
	T	VERDE	
120/208 V NORMAL/EMERGENCIA	L1	NEGRO	
	L2	ROJO	
	L3	AZUL	
	N	BLANCO	
	T	VERDE	
277/480 V AISLADO 120/208 V AISLADO	L1	GRIS	
	L2	VIOLETA	
	T	VERDE	

3.2.7 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 a plena carga no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

3.2.8 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. Donde se hagan conexiones, el cable de tierra, los conectores y la estructura se estañarán en los puntos de conexión. 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 dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán similares a la marca ERICO o INGESCO de 5/8" de diámetro y de 8 pies de longitud como mínimo, de acero recubiertas con cobre. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exotérmica. 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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, 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 presenciarlas. 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.

3.2.9 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 entre caja de registro y la lámpara se realizará mediante tubería flexible BX de ½" con cables del mismo calibre del circuito eléctrico derivado, si no estuviese indicado en cantidades o planos. 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.

En ambientes donde no hay cielo falso, las luminarias serán ancladas a las losas directamente o a la estructura metálica del techo con expansores metálicos UL y varilla roscada de 3/8" de acero galvanizado. Cuando exista cielo falso, las luminarias serán fijadas a la losa mediante alambre de acero galvanizado, no se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas, las varillas serán pintadas en con pintura anticorrosiva. 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 de manera superficial, 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 serán las indicadas en los planos o en las cantidades de obra. Los tornillos deberán ser 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 ultrasónico/infrarrojo para controlar el encendido y apagado de las luminarias y sensores ultrasónicos en los baños, también serán equipados con relevador y fuente propia. El



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

constructor hará el ajuste de todos los sensores y los tiempos de apagado en cada uno de los sensores.

El equipo de alumbrado será similar o superior a la marca y tipo según catálogo especificado en planos y Formato de oferta, y será suministrado e instalado por el contratista. Todas las lámparas y equipos de alumbrado deben ser aprobados previamente por la Supervisión, previa presentación de catálogos e información técnica.

Para Instalación de difusor en las luminarias: Los difusores de las lámparas serán instalados cuando el lugar en construcción esté terminado y no durante la construcción o mantenimiento; debido a que el contacto con grasas y aceites generan manchas en la superficie de difusor y por ende en la distribución de iluminación, por lo que estos deben ser manipulados con guantes limpios y secos, no manipularlo con las manos.

3.2.10 APAGADORES DE ILUMINACIÓN.

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios según se indique en las cantidades de obra, serán de grado comercial, uso pesado. Se instalarán conectores y couplings de presión, UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo. Por cada interruptor se instalará su respectivo cable de tierra forrado #12 AWG THHN color verde asociado a su circuito derivado.

3.2.11 TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes serán dobles (dúplex), polarizados, 15 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-15R, grado comercial, 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. Su instalación será vertical, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #12 AWG THHN para fase y neutral, para líneas de tierra y tierra aislada se utilizará cable #12 AWG THHN con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

3.2.12 SALIDAS DE FUERZA SUPERIORES A 15 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, con tubería metálica flexible para interior o exterior según aplique.

3.2.13 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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 barra para neutral, barra para tierra y barra para tierra aislada, independientes según aplique y deberán ser de tamaño completo de acuerdo a la cantidad de espacios del tablero, no se permitirá conectar más de un conductor por terminal en las barras.

Los paneles se instalarán con la parte superior a 1.80 metros sobre el nivel del piso terminado o según lo considere el supervisor de la obra en campo; estarán rígida y adecuadamente fijados a las paredes del edificio y en ningún momento dependerán de los ductos para su soporte, deberán utilizar expansores HDI con punta roscada y tuercas con fin de copa para fijar los tableros. 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 para iluminación y potencia, tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y ambiente servido de acuerdo a los espacios del tablero. Los tableros quedarán identificados con placas de baquelita o similar color negro, letras blancas, ubicados en la parte frontal superior o donde lo indique el supervisor, llevará el nombre del tablero y el voltaje de operación correspondiente, al interior del tablero se colocará una etiqueta de cinta de vinyl con la misma leyenda que se coloque en la parte frontal de la tapadera.

Los cables de alimentación eléctrica del tablero deberán cumplir con el código de colores descrito en la sección No. 16, cuando los conductores de ciertos calibres no estén comercialmente disponibles en los colores requeridos, deberán ser de aislamiento color negro y se les colocará cinta adhesiva de colores (Una sección de 5 vueltas para la fase "A", dos secciones de 5 vueltas para la fase "B" y tres secciones 5 vueltas para la fase "C") de acuerdo a la fase, neutro y tierra correspondientemente, se colocará la cinta a 5 cms de la conexión ya sea con las zapatas principales o el interruptor principal.

Todos los cables para circuitos derivados dentro del tablero (incluye neutro y tierras) deberán rotularse con etiquetas autolaminadas indicando el número de circuito asociado. Los cables deberán ordenarse utilizando cuadros adhesivos y fajillas plásticas. Todas las tapaderas deberán tener las etiquetas de fábrica con la numeración de los espacios del tablero y esa numeración deberá coincidir con la mostrada en el cuadro de carga que se coloque en la parte interna de la tapadera. No se aceptarán tapaderas rayadas ni dobladas por malos manejos del equipo. Cuando queden espacios vacíos en un tablero eléctrico, deberán colocarse tapones de fábrica, color negro, para evitar el ingreso de sucio u otro agente que pudiera afectar la correcta operación del equipo.

3.2.14 ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO

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 tatará 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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

3.2.15 EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN

En el caso de que la instalación del equipo de medición sea para edificios dentro de la Campus UNAH CORTES, 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.

3.2.16 ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO

La instalación de acometidas, entradas de servicio, equipo de servicio se construirán de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE. Las distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se regirán de conformidad con estas normas.

3.2.17 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.

3.2.18 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 6A de la marca indicada en las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará 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 hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4"x 2-1/8". Más de dos 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.

3.3 ACEPTACION DE LA OBRA

3.3.1 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 que no se indiquen en este documento.

En la salida secundaria del transformador y en el interruptor termomagnético general deberán identificarse plenamente cada una de las fases, neutral y tierra. De igual manera se identificarán en los dos extremos cada una de los cables de todos los alimentadores. En los paneles de distribución de carga se identificarán cada uno de los circuitos (espacio que tiene en el panel) en líneas vivas, neutro y tierras. 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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 y nivel de voltaje de operación, con material de baquelita o similar, color negro con letras blancas.

Se deberán rotular todos los transformadores, UPS, motores, bombas y cualquier equipo eléctrico que se instale en el proyecto, se grabará en material de baquelita o similar, el nombre de los equipos, con caracteres de 1-1/2" de alto, en baquelita color negro con letras blancas. De igual forma se deberán rotular todos los interruptores de seguridad y cuchillas de doble tiro, se grabará en material de baquelita o similar, el nombre de los equipos a los que sirven como método de conexión/desconexión, con caracteres de 1-1/2" de alto, en baquelita color negro con letras blancas. Los cables de alimentación eléctrica de todos los equipos deberán cumplir con el código de colores descrito en la sección No. 16, cuando los conductores de ciertos calibres no estén comercialmente disponibles en los colores requeridos, deberán ser de aislamiento color negro y se les colocará cinta adhesiva de colores (Una sección de 5 vueltas para la fase "A", dos secciones de 5 vueltas para la fase "B" y tres secciones 5 vueltas para la fase "C") de acuerdo a la fase, neutro y tierra correspondientemente, se colocará la cinta entre 5 a 10 cms de la conexión con los bornes de conexión de los equipos.

3.3.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

En presencia del inspector, el contratista de la obra electromecánica debe verificar el estado de funcionamiento de todos los sistemas electromecánicos: Iluminación, tomacorrientes, aire acondicionado, manejadoras de aire, teléfonos, 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.

Previo a la conexión de los alimentadores eléctricos de los equipos, en presencia del inspector, el contratista de la obra efectuará pruebas aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. De igual forma, desde los terminales de los interruptores electromagnéticos en los paneles y antes de conectar los dispositivos de iluminación y fuerza, el contratista de la obra electromecánica efectuará 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, los resultados de las pruebas deberán registrarse bajo un formato de pruebas de aislamiento y presentarse al supervisor y/o al propietario. 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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

3.3.3 DOCUMENTACIÓN FINAL

Adicionales a los planos de “Cómo construido”, el contratista entregará documentación relativa a los siguientes aspectos:

- Manuales de operación y de mantenimiento de todos los equipos y dispositivos.
- Documentación certificada de cumplimiento de normas internacionales y nacionales.
- Garantías de calidad de los fabricantes.
- Diagramas eléctricos de los equipos.
- Llaves de todos los gabinetes y de los cuartos eléctricos.
- Planos as Built de todos los Sistemas con las nomenclaturas respectivas
- Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.
- Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.

3.4 ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

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 subterráneas. De construcción tipo frente muerto.

Normas Aplicable según sea el caso:

- Regulaciones de eficiencia energética (DOE 2016)
- IEEE C57. —Requerimientos internacionales completos.
- 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 C57.13—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

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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- b) El líquido aislante deberá ser un aceite menos inflamable, biodegradable, extraído de vegetales.
- c) Los compartimientos de Media y Baja Tensión 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) Las terminales primarias deberán 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.

PRUEBAS

Las pruebas en fábrica deberán ser hechas de acuerdo a lo exigido por la ENEE y se deberá presentar comprobante de pruebas extendido por el laboratorio de la ENEE.

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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

MARCAS DE REFERENCIA

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

3.5 ESPECIFICACIONES CELDAS SECCIONADORAS

Los gabinetes de seccionalización deberán ser de perfil bajo, gabinete construido con láminas de acero calibre #12, enteramente soldado, con costura corrida, rebajada y pulida para un aspecto estético, a prueba de penetración de agua, para ser montados sobre bases tipo pedestal. Los gabinetes servirán para terminación y derivación de los cables subterráneos que forman los circuitos de distribución.

Los gabinetes de seccionalización deberán ser para terminar y derivar circuitos trifásicos, deberán traer instaladas de fábricas tres barras de unión de tres salidas o cuatro salidas, según se indique, cada una, 600 y 200 amperios, 15 KV, en las cuales se conectarán los conectores de hule pre moldeado tipo bota. La puerta de acceso al interior del gabinete deberá abrir en forma vertical y deberá tener seguros para evitar un cierre accidental. Bornes de aterrizaje deberán ser provistos en el interior del gabinete.

3.6 CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN.

3.6.1 INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN 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 proyectadas 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:

Sistemas de voz

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

Sistemas telemáticos

- Redes locales



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

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 denominará 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.

3.6.2 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:

- Repartidor de Campus DC, Distribuidor de Campus (Otro Edificio)
- Cable de distribución (Backbone) de Campus (Fuera del Edificio, Fibra óptica)
- Distribuidor de Edificio DE, Cuarto Principal de Comunicaciones MER.
- Cable de distribución (Backbone) de Edificio Cableado Vertical.
- Distribuidor de Planta DP, Cuarto de Comunicaciones secundario. SER
- Cableado Horizontal
- Punto de Transición “opcional”, PT.
- Toma ofimática ,TO
- 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 de 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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 vía 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).

3.6.3 TOPOLOGÍA

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella redundante. 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.

3.6.4 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 monomarca 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.

3.6.5 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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- 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) CAT 6 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 6A de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
- Cable de fibra óptica de 50/125 micras OM3 con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores LC).
- Los ductos para el cableado horizontal deberán ser EMT de 3/4" y PVC eléctrico cedula 40 de 3/4" para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación, sino se indica lo contrario en planos.
- Los ductos utilizados para llegar al cuarto de telecomunicaciones desde el backbone del proveedor de servicios de telecomunicaciones cumplirán con lo estipulado en las cantidades de obra para la acometida de fibra óptica.
- No puede tener más de 30 m y dos codos de 90 grados 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
- Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

3.6.6 NORMAS Y ESTÁNDARES

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte 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 Puenteado de Edificios.

Adicionalmente se deberá cumplir con el estándar ANSI/TIA/EIA para infraestructuras de telecomunicaciones en Centros de Datos:

ANSI/TIA/EIA-942 Estándar de Infraestructura de Telecomunicaciones Para Centros de Datos.

3.6.7 CERTIFICACIÓN

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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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.

3.6.8 GARANTÍAS 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 UTP Categoría



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

6A, 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 6A. Adicionalmente deberá otorgar dos cupos para la certificación de Openstack.

- PARA ACEPTAR EL INTEGRADRO DEBERAN, el Integrador propuesto deberá Anexar Mínimo 2 certificados de garantías expedidas por el fabricante a proyectos similares de no menos de 350 puntos, desarrollados en el país por el proponente o 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 6A o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

3.6.9 GARANTÍAS 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 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.

4 REUBICACIÓN Y MEJORAMIENTO CUARTO DE DATOS

4.1 OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES

4.1.1 DESMONTAJES

El Contratista realizará el desmontaje de puertas aire acondicionado e instalaciones eléctricas y de todos los elementos necesarios, de acuerdo con lo que se indica en los planos y lista de actividades.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

4.1.2 MOVILIZACIONES

El Contratista deberá entregar todo el material desmontado al Departamento de Mantenimiento de Servicios Generales, UNAH Cortes, a través de la Supervisión, y lo trasladará al lugar donde le indique el Supervisor.

Toda esta actividad estará bajo responsabilidad del Contratista mientras las autoridades indicadas no certifiquen que dicho material ha sido entregado.

4.1.3 DEMOLICIONES Y PICADOS

El Contratista procederá a realizar las demoliciones indicadas en los planos, y no deberá dañar la infraestructura aledaña donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio.

Toda demolición se realizará utilizando herramienta y equipo adecuado en buen estado, el cual será aprobado por el Supervisor. El personal que trabaje en estas obras deberá usar la debida protección.

El Contratista acarreará los desechos producto de las demoliciones, fuera de los predios de UNAH-CORTES, sin daños a terceros, en lugares aprobados por la municipalidad o donde indique la Supervisión. El acarreo y botado de materiales resultantes de las demoliciones, se incluirá dentro de la actividad de demolición.

4.1.3.1 ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS

El material será depositado en un sitio propuesto por el Contratista y aceptado por el Supervisor, y luego será botado por el Contratista fuera de los predios de UNAH CORTES, o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse demasiados desperdicios, y el sitio donde se depositen los mismos se deberá revisar periódicamente por el Supervisor.

4.2 TRABAJOS PRELIMINARES

4.2.1 DESCAPOTE Y LIMPIEZA

4.2.1.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo comprende la limpieza y destronque de toda la maleza y la remoción de toda la basura o desperdicio dentro de los límites del área de construcción del edificio incluyendo calles.

Se extraerán desde su raíz todas las hierbas, plantas, arbustos, árboles, raíces, basura, escombros. Bajo este concepto será considerada también la extracción y remoción del sitio de la capa vegetal y arcillosa superficial de un espesor no mayor de 20 cm.

4.2.1.2 EJECUCIÓN.

El Contratista efectuará la limpieza necesaria, pudiendo combinar la mano de obra y equipo mecánico. La limpieza a mano se realizará en aquellos tramos donde no se pueda



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

utilizar equipo mecanizado.

Los materiales y productos que se remuevan deberán ser retirados del lugar hacia sitios de depósito autorizados por el Supervisor y en el caso de suelos orgánicos o materias vegetales, estos pueden ser colocados en sitios seleccionados a fin de protegerlos contra la erosión, si así lo indica el Ingeniero Supervisor y en la forma establecida por éste.

Queda terminantemente prohibido emplear el material vegetal, u orgánico y arcilloso para rellenos. Cuando el Supervisor considere que el material extraído es apropiado para uso en rellenos posteriores, ordenará al Contratista separarlo y preservarlo.

Si durante los trabajos se encuentran bolsas de material arcilloso, el Supervisor ordenará al Contratista su remoción.

4.2.2 MARCADO Y NIVELETEADO

4.2.2.1 GENERAL

El Contratista deberá verificar todas las pendientes, líneas, niveles y dimensiones indicadas en los planos y deberá reportar cualquier error o contradicción que encontrare en los mismos, antes de comenzar la obra.

Previo a cualquier trabajo, deberán determinarse los puntos de referencia de localización de todas y cada una de las estructuras y niveles, debiendo tomar las previsiones necesarias para conservarlas sin interferencias durante el proceso de excavación, etc. Habiendo realizados todos los movimientos de tierra necesarios, se procederá a la localización del edificio y demás estructuras requeridas en los planos.

Una vez localizado, se deberá contar con la aprobación del Supervisor para proseguir con los trabajos subsiguientes. El omitir esta aprobación será por cuenta y riesgo del Contratista, quién estará obligado a corregir cualquier falla en la localización que se determine posteriormente, el Supervisor revisará que el trazo realizado esté dentro de los márgenes de error admisible. Las marcas de referencia se localizarán de tal manera que no sean movidas de su posición original durante el proceso de ejecución.

4.2.2.2 ALCANCE

Los trabajos comprenden el trazado de precisión en el terreno para la planta del edificio y obras exteriores, cuidando de cumplir con el plano de emplazamiento, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.

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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

4.2.2.3 ERROR ADMISIBLE

- A. Error en niveles= hasta 2.00 mm
- B. Error angular= hasta 0.10 minutos
- C. Error en trazo longitudinal= 1.00 mm/m

4.2.3 CERCO PROVISIONAL

Este concepto se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables.

El Departamento de Servicios Generales de la UNAH-VS posee láminas de zinc en buen estado por lo que se ha considerado el uso de estas para cercos perimetrales y cualquier otra obra provisional.

En este caso el Contratista deberá construir el cerco perimetral de la obra con lámina Aluzinc reutilizada propiedad de la UNAH, altura aproximada de 10 pies, de acuerdo con las indicaciones de la SEAPI-UNAH. La lámina será sostenida por parales de madera de rústica de 2x2x10' @ 2.50 m y 2 reglas de 1"x2" longitudinales, Esta actividad debe incluir la mano de obra y el costo de la estructura de madera para cerco y portón, así como los elementos de soporte y accesorios de fijación y el traslado de la lámina desde su lugar de acopio. El cerco provisional deberá conservarse en buen estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.

Forma de Pago: Por metro lineal (no incluir el costo de la lámina de zinc)

4.3 EXCAVACIÓN, CORTE Y RELLENO

4.3.1 DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios de excavación, corte, compactación, transporte de los materiales producto de las excavaciones, y disposición de materiales a consolidar, conformar y nivelar en las diferentes áreas donde se emplazará las estructuras a ser construidas.

4.3.2 ALCANCE

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

El material de excavación servirá para la formación de terraplenes o rellenos de las áreas dentro del Proyecto, siempre y cuando sea aprobado por el supervisor del Proyecto.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Cuando el material excavado sea inadecuado, deberá ser desalojado sin costo para El Propietario (UNAH).

4.3.3 VERIFICACIONES

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

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

4.3.4 EXCAVACIÓN

Material común no clasificado.

- a) Requisitos de Construcción:

El Contratista debe notificar al Supervisor la finalización de cualquier excavación estructural, a fin de que proceda con la colocación de la armadura. En las áreas donde se vaya a efectuar la excavación estructural; debe terminarse previamente los trabajos de limpia, chapeo y destronque, así como la confrontación de la plataforma.

- b) Cuando dentro de los límites de la excavación se encuentren estructuras y cimientos antiguos, rocas, trozas y cualesquiera obstáculos imprevistos, estos deben ser retirados previamente por el contratista.
- c) La excavación se debe efectuar hasta la profundidad mostrada en los planos o hasta donde lo ordene el Supervisor.
En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación mostradas en los planos, el material sea inapropiado, el Supervisor puede ordenar por escrito al Contratista que excave a mayor profundidad, a efecto de obtener material apropiado para la cimentación o que excave a mayor profundidad y rellene con material apropiado.
- d) El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista se sacará de la excavación a su costo.
- e) Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- f) El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberá terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que construyan una fundación firme para las estructuras.

4.3.5 MATERIALES Y EQUIPO

a) Equipos de Corte y Excavación

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

b) Material de Relleno

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

El material de relleno deberá de satisfacer lo especificado en los planos. En todo caso, deberá emplearse material proveniente de un banco con autorización del Supervisor.

4.3.6 EJECUCIÓN

a) Corte y Excavación del terreno

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

b) Relleno Compactado para Nivelación

- Los rellenos deben de efectuarse hasta suficiente altura que después de la Compactación, queden de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos.
- El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 20 cm. debiendo tener la humedad óptima en el momento de colocarse y



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

4.3.7 UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Los materiales provenientes de los cortes y excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las estructuras construidas, siempre que sean adecuadas para dicho fin.

4.4 ACARREO Y BOTADO DE MATERIAL SOBRENTE DE LAS EXCAVACIONES

El material será depositado en un sitio propuesto por el Contratista y aceptado por el Supervisor, y luego será botado por el Contratista fuera de los predios de Campus UNAH CORTES, o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse demasiados desperdicios, y el sitio donde se depositen los mismos se deberá revisar periódicamente por el Supervisor. Los costos por acarreo deben incluirse en los gastos administrativos del Proyecto.

4.4.1 TIPOS DE RELLENOS

Se realizará Relleno y Compactado con:

- Material selecto, con espesor 20 cm bajo pisos y 10cm bajo zapatas.
- Material del sitio, en zapatas.

4.4.1.1 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material selecto necesario para camas de tubería de agua potable y/o alcantarillado sanitario, base de pisos y otros. El material selecto por suministrar deberá previamente ser aprobado por la supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros.

El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

0.20 m por medio de apisonadores manuales iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Esta Actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenaje hasta 10 metros del lugar donde se colocará.

4.5 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

4.5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta Sección comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la obra, tales como: zapatas, firmes de concreto, castillos, soleras, jambas y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles, y que por su naturaleza o condiciones deben fundirse en el sitio.

El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna. Deberá tener la humedad estipulada en la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto, a menos que se indique o se autorice por la Supervisión. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 30cm por barra. Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza.

Para más información sobre la elaboración del concreto, ver la Sección de Concreto especificada en este documento.

4.5.2 FIRME DE CONCRETO PARA PISOS INTERIORES



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 210kg/cm^2 , con un espesor de 8cm, armado con varillas #2 @ 0.20m en ambos sentidos.

Procedimiento

Se construirán en concreto con una resistencia de $F'c=210\text{ Kg/cm}^2$, con un espesor de 8 cm y refuerzo con varilla #3 a 20 cm en ambos sentidos, $f_y= 4900\text{ kg/cm}^2$ ASTM A-1064.

- La base deberá como lo muestran los planos debe ser firme de concreto de $e=8$ cm o losa de entrepiso tal como se indica en planos.
- Para el mezclado del concreto, deben utilizarse mezcladoras mecánicas, el cual deberá cumplir con lo establecido en la Sección "CONCRETO". El concreto estructural a emplearse será de una resistencia de 3000 PSI a los 28 días o lo establecido en planos estructurales.
- El refuerzo será Varilla #3 a 20 cm, $F_y= 4900\text{ kg/cm}^2$ ASTM A-1064, dándole prioridad a lo establecido en planos estructurales.
- Previo a la base se deberá hacer la compactación con una densidad del 100% Proctor Estandar.
- Las formaletas para la construcción de estos pisos deberán ser de láminas de HDO y/o metal y deberán tener superficies perfectamente niveladas.
- Se deberán construir las pendientes y niveles señalados en los planos y se tomarán todas las precauciones para que las bocas de los desagües no queden obstruidas con concreto. De igual manera la tubería de agua potable deberá colocarse entre la capa de relleno compactado y la capa de concreto, evitando que quede incrustada en la placa.
- Durante el desarrollo de estos trabajos se dejarán las juntas de construcción necesarias en los sitios que indique el Supervisor, las mismas serán selladas con producto similar a Sikaflex.
- Los encofrados que se utilizan en la construcción del piso de concreto deben ser de madera recta y cepillada. La placa debe recibir un curado durante un tiempo no menor a siete días y protegerse convenientemente contra riesgos e imperfecciones. El acabado será el indicado en planos.
- Acabado concreto alisado con helicóptero.

El subcontratista suministrará los materiales, equipo de mano de obra y herramientas necesarias para la colocación satisfactoria de los pisos, la localización, diseño y dimensiones están indicadas en los planos.

Acabado: El contra piso deberá tener de preferencia, un acabado liso.

Medida y Forma de Pago

La unidad medida será el metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

aproximación a dos decimales.

4.5.3 ACERAS

General

Todas las aceras y rampas se construirán con concreto de cemento Portland, con un espesor de 0.10m, con una resistencia a la compresión a los 28 días de 210kg/cm², con un espesor de 10cm, armado con varillas #2 @ 0.30m en ambos sentidos, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a las especificaciones del Proyecto.

Trabajos relacionados

Material Selecto para Pisos
Concreto Reforzado

Materiales

El concreto a utilizarse en la construcción de aceras y rampas tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 180 Kg/cm², y deberá satisfacer los requisitos señalados en la Sección de Concreto de estas especificaciones.

Ejecución

Requisitos generales:

A menos que los planos lo señalen de manera específica, todas las aceras y rampas se construirán de concreto reforzado, de 10 centímetros de espesor, sobre una base de material selecto de 25 centímetros de espesor.

Todas las aceras llevarán un refuerzo con varillas legítimas #2 a cada 30 centímetros en ambas direcciones.

Excavación

Se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostado del encofrado.

Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y reemplazado con material aceptable.

El material selecto deberá ser colocado en un espesor de 25 centímetros, conformado y compactado a una densidad del 95% Proctor Modificado hasta presentar una superficie plana de conformidad con la sección que figura en los planos.

Moldes

El encofrado será de madera. Todos los moldes serán rectos y con suficiente capacidad para resistir la presión del concreto sin flexionamiento.

El arriostamiento y fijación de los moldes deberá ser tal que éstos se mantengan en su alineamiento,



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

Colado

El material selecto deberá humedecerse antes del colado del concreto. La dosificación, mezcla y colado del concreto deberá efectuarse de acuerdo con los requisitos especificados.

El concreto deberá colocarse directamente sobre el material selecto; luego se procederá a nivelar y vibrar con el equipo apropiado.

Acabado

El acabado de las rampas será concreto escobillado con pasta de cemento, arena fina y agua, o el determinado por el Supervisor.

Todos los bordes exteriores de las aceras y todas las juntas deberán cantearse con una herramienta canteadora con radio de 1/4 de pulgada (0.635 centímetros).

Juntas

La rampa deberá ser dividida en secciones de juntas simuladas, formadas por una llana de juntas u otro sistema aceptable, según fuese ordenado.

Se provocarán juntas en la rampa a cada 1.50 m de distancia máxima.

Estas juntas simuladas deberán hundirse en el concreto por lo menos hasta 1/3 de profundidad del mismo, y deberán tener aproximadamente 1/8" (0.32 cm.) de ancho.

Las juntas de contracción podrán ser selladas con producto similar a Sikaflex 1A.

4.5.3.1 CURADO DE ACERAS

El concreto utilizado en la construcción de las aceras del Proyecto, deberá curarse por un periodo de 7 días. El método de curado deberá de ser sometido a la aprobación del Supervisor. Durante el período de la curación se deberá prohibir el tránsito de personas.

4.5.3.2 PROTECCIÓN DE ACERAS

El Contratista deberá proteger las aceras y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier acera que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la inspección final de la obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del contratista.

4.5.4 SOBRECIMIENTO DE BLOQUE DE 8"

Este trabajo consistirá en la construcción de sobrecimiento conformado por bloque de 15x20x40cm (8" de ancho), con una liga de mortero 1:4, una varilla de 3/8" horizontal cada 20cm (1 por cada hilada), y una varilla de 1/2" vertical cada 40cm (1 por bloque). Los agujeros que llevan refuerzo vertical en los bloques serán rellenos con concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180 Kg/cm². El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

alguna, deberá tener la humedad estipulada para la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

4.5.5 CONCRETO

4.5.5.1 DEFINICIÓN

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

4.5.5.2 ALCANCE

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

4.5.5.3 ALMACENAJE

El cemento será almacenado por el Contratista en la bodega, al abrigo de la intemperie, 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.

Cada estibación de cemento deberá estar apoyada sobre tarimas de madera lo suficientemente resistentes para soportar el peso del cemento y evitar el contacto con la humedad del suelo.

Las pilas de agregados serán ubicadas y utilizadas de manera tal que se evite la segregación excesiva y que se prevenga su contaminación con otros materiales y agregados.

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

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

4.5.5.4 COMPONENTES DEL CONCRETO

CEMENTO

Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150 y ASTM C-1157, y su empleo deberá estar acorde con el tiempo de su elaboración en fábrica. No se deberá emplear cementos que ya manifiesten dureza en su consistencia por envejecimiento o humedad.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

AGREGADO

Los agregados por usarse para el concreto serán: arenas y gravas.

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

En caso de que el Supervisor solicite pruebas de los agregados, el costo de estos ensayos será cubierto por el Contratista.

AGUA

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

ARENA

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

No se aceptará aquella que provenga de ríos contaminados y que manifieste mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del Supervisor.

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

La arena deberá reunir 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 %

4.5.5.5 CONSISTENCIA

El concreto mezclado será de consistencia homogénea, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme.

4.5.5.6 ELABORACIÓN DEL CONCRETO

La mezcla de los diferentes componentes del concreto deberá hacerse de tal modo que se logre una adecuada integración de estos, procurando que la mezcla del cemento se haga de tal manera



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

que evite su fraguado inicial antes de su colocación. El concreto se mezclará hasta lograr una distribución uniforme de los materiales, y se descargará completamente antes que la mezcladora sea cargada nuevamente.

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

No se permitirá el concreto mezclado a mano, sólo se aceptará esta opción en casos de emergencia.

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, y deberá contar con las parihuelas para la dosificación por volumen.

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga "Trompa de elefante" o balde de vaciado por el fondo, 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. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

4.5.5.7 VACIADO DEL CONCRETO

No deberá colocarse concreto fresco en concreto que haya endurecido lo suficiente como para provocar la formación de juntas frías o planos débiles en la sección. No se utilizará concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.

4.5.5.8 CURADO Y PROTECCIÓN

Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado por los menos durante los primeros siete días después de colocado.

El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.

4.5.5.9 TOLERANCIAS DE CONCRETO

A menos que se indique lo contrario, las tolerancias para la fabricación del concreto, propiedades de la mezcla y construcción, así como la definición de los términos y aplicación serán acordes a las mejores prácticas vigentes localmente (se recomienda ACI 117).

4.5.5.10 RECUBRIMIENTOS

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

- Losas, Vigas y Columnas= 4cm.
- Castillos= 2cm
- Zapatas= 7.5cm



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

4.5.6 ACERO DE REFUERZO

4.5.6.1 ALCANCE

Esta Sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.

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

Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia $F_y=2,800 \text{ Kg/cm}^2$, grado 40 (diámetros de acuerdo con lo especificado en los planos estructurales).

Alambre de amarre calibre 18.

4.5.6.2 TRANSPORTE Y ALMACENAJE

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará en el área destinada para ese fin y aceptada por el supervisor de la obra, 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.

4.5.6.3 DESCRIPCIÓN

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

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

Las barras de refuerzo deberán ser grado estructural 40, de acuerdo con los requisitos de la ASTM A615-89 o del grado estructural que se indique en los planos.

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

Tabla de dimensiones de varillas (Pesos y dimensiones nominales)

Tamaños de	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso (Kg/m)	0.560	0.996	1.557	2.242	3.051	3.986	5.075	6.422	7.929	11.418	20.298
Diámetros (db/cm)	0.950	1.27	1.59	1.91	2.22	2.54	2.87	3.22	3.58	4.30	5.73



Tamaños de	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Área de sección (ab/cm ²)	0.71	1.27	1.98	2.85	3.88	5.07	6.45	8.17	10.08	14.52	25.81

4.5.6.4 ESPECIFICACIONES A CUMPLIR

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

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

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

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

4.5.6.5 RADIOS MÍNIMOS

El radio del doblaje para ganchos normales, medido en la parte interior de la varilla, no será menor que los valores de la tabla siguiente, el radio mínimo será de seis diámetros de la varilla.

TAMAÑO DE LA VARILLA	RADIO MÍNIMO DE DOBLEZ
Nº 3, Nº4 ó Nº5	6 DIÁMETROS DE VARILLA
Nº6, Nº7 ó Nº8	10 DIÁMETROS DE VARILLA

4.5.6.6 LONGITUD DE DESARROLLO

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

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

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

El Supervisor puede ordenar un ensayo de cualquier material que forme parte del concreto reforzado para determinar si los materiales y métodos que se están usando producen la calidad especificada.

Los ensayos de los materiales y del concreto se harán de acuerdo con las normas ASTM, como se anota en otra parte de estas especificaciones. Los resultados completos de tales ensayos



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

estarán disponibles para inspección durante el tiempo que dure el trabajo hasta dos años después de concluido.

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

4.5.6.7 DOBLADO

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

4.5.6.8 TRASLAPES LONGITUDINALES

Los traslapes en acero se realizarán de acuerdo con la siguiente tabla:

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

4.5.7 ENCOFRADOS

4.5.7.1 DESCRIPCIÓN

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

4.5.7.2 ALCANCE

- a) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
- Elaboración e instalación de paneles de madera o metal (tablas de madera de pino o formaletas metálicas: según la apariencia final y detalles determinados en planos).
 - Corte y colocación de reglas, tiras de madera, tablas cepilladas de madera.
 - Clavos, alambre galvanizado y pernos.
 - Corte y colocación de puntales de madera o metálicos.
 - Instalación de encofrado metálico según las dimensiones y especificaciones requeridas y aprobadas por la supervisión.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- b) Los encofrados serán construidos con materiales de primera calidad, a menos que se indique lo contrario, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, y cuidando que antes de cada vaciado se encuentran perfectamente limpios, engrasados (con desmoldante), rectos y firmemente asegurados o apuntalados. Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado.

4.5.7.3 VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD

- a) El diseño, ingeniería y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad del Contratista.
- b) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- c) Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.

4.5.7.4 PRODUCTOS

El material de los encofrados será escogido por el Contratista, todo de alta calidad, a no ser que se indique uno determinado en los planos o estas especificaciones de construcción. Se deberá garantizar que el mismo no produzca deformaciones en los elementos a fundir, si es así se rechazará dicho elemento, el cual deberá ser sustituido. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Supervisor aprobará el encofrado a utilizar. Ningún encofrado podrá retirarse sin aprobación del Supervisor.

4.5.8 DEENCOFRADO

El Contratista retirará de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada.

4.5.9 DESMOLDADO

El encofrado de castillos, paredes, costados de vigas y otras piezas que no soporten el peso del concreto, podrá ser retirados cuando el concreto haya logrado suficiente resistencia como para que su superficie no sea dañada por las operaciones de desmoldado, pero nunca antes de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.

4.6 LOSA DE TECHO

4.6.1 GENERAL

Consiste en la construcción de una losa aligerada incluye: Concreto $e=5$ cm, $f_c=210$ kg/cm², con varillas #2 a 30 cm a. s. acero grado 40, $f_y = 2800$ kg/cm², canaleta doble de 2"x4" @ 0.61 m con dos manos de anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Williams, Panelit de 4"x8"x11 mm, cubierta plástica, pendiente 2%, andamios.B. Las Condiciones Especiales de estas especificaciones se aplican a todo el trabajo comprendido bajo esta Sección.

4.6.2 MATERIALES PARA CUBIERTA DE TECHO

- Concreto 3000,00 lb/plg²
- Varilla de acero #2, de refuerzo en ambos sentidos
- Lámina de Panelit de 4"x8"x11 mm
- Canaleta 2x4" pestaña 5/8", de las dimensiones que se indique en planos.
- Lamina de plástico entre lamina de panelit y concreto.
- Soldadura GHT 14, espesor (1.2 mm), Amperaje: 70-90 A., electrodo E6013, Weldmax: 3/32".
- Todos los elementos metálicos se pintarán con anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams.

4.6.3 EJECUCIÓN DE CUBIERTA

A. Antes de ordenar el material, el Contratista deberá someter al Supervisor los datos de longitudes típicas y demás información pertinente, para su aprobación.

B. Las distancias entre canaletas y el alineamiento de las mismas deberán estar estrictamente de acuerdo con lo indicado en los planos.

C. Las láminas se deberán colocar sobre la canaleta y reforzar con puntales para evitar deformación por el peso del concreto

D. Las láminas de panelit deberán fijarse con tornillos

F. Se deberán usar todos los aditamentos, sujetadores y sellos necesarios para asegurar una instalación impermeable.

G. Todos los elementos necesarios para lograr una superficie hermética, serán suministradas por el Contratista, aunque no estén directamente especificados en los planos.

4.7 OBRAS DE ALBAÑILERÍA

4.7.1 PAREDES

4.7.1.1 GENERALES

La construcción de paredes de bloque de concreto, deberán ser construidas a plomo y escuadra, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.

El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas colocándose en la base y en los



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. Toda la pared deberá ser construida a plomo, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques de concreto con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los bloques deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia. En todas las unidades de bloques que se tengan que cortar, el corte deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste. Antes de su colocación, el acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos. En ningún caso el traslape de las varillas será menor de 40 cm.

PARED DE BLOQUE DE 8" ó 6"

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformadas por bloques de concreto de 8" ó 6", según lo indicado en los planos, ligando con mortero de cemento en una proporción 1:4. Refuerzo vertical según se indica en planos.

4.7.1.2 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.

Los materiales para usarse en las paredes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Bloques de concreto:
 - Los bloques de concreto serán de primera calidad.
 - El Contratista presentará muestras al Supervisor para su aprobación.
 - Los bloques deben descargarse a mano y apilarse.
- b) Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.
 - Cemento: Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150 y ASTM C-1157.
 - Arena: De conformidad a la especificación C-144-52-T de la ASTM. Deberá ser angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas.
 - La arena deberá pasar toda la zaranda N° 8, y no más del diez por ciento (10%) deberá pasar la zaranda N° 100.
- c) Agua: Deberá ser potable y limpia.
- d) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- e) Repello proporción 1:4 y Pulido premezclado.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- f) No se aceptará material quebrado, deteriorado ni en mal estado.

4.7.1.3 LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DE LOS LADRILLOS

- a) El Contratista deberá remover todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo, y dejar listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.
- b) Se deberá proteger por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que la obra sea entregada al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

4.7.1.4 ENTREGA Y PILAJE

- a) Los ladrillos entregados deberán descargarse a mano y apilarse sobre tablonos u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.
- b) Durante el apilamiento, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.

4.7.1.5 MORTERO

• **GENERALIDADES**

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los ladrillos con mortero.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En el pegado del ladrillo deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.
- d) La limpieza del trabajo de albañilería deberá hacerse todos los días al terminar la jornada, y comprende tanto suciedades y salpicaduras de mezcla sobre el trabajo del día, como trabajos adyacentes realizados anteriormente (carpintería, albañilería, etc.).

• **ELABORACIÓN**

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

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

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

Si el Supervisor autoriza a la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre un



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

entablonado y nunca directamente en el suelo, o menos sobre tierra.

4.7.1.6 AMARRES DE CONCRETO

- a) Todas las paredes deberán llevar amarres donde se indique en los planos y/o en estas especificaciones. Cada hilada ladrillo debe ser de atadura corrida, si no se indica de otra manera. Ligar cada hilada en las esquinas y en las intersecciones y fijar a columnas adjuntas o a otras paredes, por medio del refuerzo horizontal de la pared.
- b) En la misma forma, todas las paredes deberán llevar amarres o castillos en todas las esquinas o cruces, extremos de paredes de iguales dimensiones y características, excepto donde en los planos se indique expresamente lo contrario.

4.7.2 APERTURA Y TALLADO DE BOQUETES

El Contratista realizará la apertura de boquetes para rejillas, cajas o tuberías, de acuerdo con las medidas y ubicación indicadas en el sitio, con previa aprobación de la Supervisión.

El tallado de los boquetes se realizará con mortero 1:4 y pulido premezclado.

4.7.3 RANURADO Y RESANE DE PARED

El Contratista deberá hacer todas las ranuras que demande el Proyecto, de acuerdo con lo indicado en el sitio, con previa aprobación de la Supervisión. Antes del repello, se deberán resanar las ranuras con mortero 1:4 y colocar malla gallinero.

Esta actividad incluye, pero no se limita a:

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

4.7.4 REPELLO

4.7.4.1 DESCRIPCIÓN

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción 1:4, de 1 parte de cemento por 4 de arena. Los materiales deberán estar dentro de las especificaciones para el mortero que se indican en este documento. Los repellos deberán tener un acabado con superficies parejas y uniforme, sin apariencia de rayones u ondulaciones, sin marcas de cortes ni abultamientos, con un espesor máximo de 1cm.

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.

4.7.4.2 MATERIALES

Los materiales para utilizarse en el repello deberán cumplir con las siguientes



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

especificaciones:

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

4.7.4.3 EJECUCIÓN

El Contratista proveerá y 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 de pulgada (1/4"), 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 hará el siguiente procedimiento:

- Formar cintas de repello de 0.20m de ancho, por toda la altura 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 1.80m. Aplicar el mortero entre cinta y cinta, usando, preferentemente una cuchara grande (de 10 pulgadas).
- Eliminar el mortero aplicado en exceso pasando con movimientos verticales y apoyada entre cinta y cinta, una rastra de madera recta sin defectos (pieza de 2" x 3" x 80" aproximadamente, con dos agarraderas del mismo material).
- Repetir la aplicación del mortero de ser necesario, y pasar nuevamente la rastra hasta obtener una superficie aplomada y uniforme.

Hacer todas las ranuras que demande el Proyecto de conformidad a los planos, y resanar las ranuras antes de repellar.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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

4.7.4.4 PROTECCIÓN Y CURADO 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 necesarias, en caso de presentarse algún daño.

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.

4.7.5 PULIDO PRE-MEZCLADO

4.7.5.1 DEFINICIÓN

El pulido premezclado es una línea de revoques, tales como alisados finos, tallados, pulidos y remolineados base cemento portland, con agregados minerales de grano fino y modificados con aditivos, especialmente formulado para ser aplicado sobre superficies con revoques gruesos y medios (repellos).

4.7.5.2 CARACTERÍSTICAS

- Alta adherencia.
- Máxima resistencia al agrietamiento.
- Finos acabados.
- Se aplica con llana lisa y según sea el acabado con plancha metálica, de madera, duropor o esponja.
- Alto contenido de fibras especiales que evitan el agrietamiento
- No necesita humedecer la superficie a pulir (en áreas externas y a temperaturas altas es conveniente mojar el sustrato).

4.7.5.3 PREPARACIÓN Y APLICACIÓN

- El área de preparación deberá estar libre de contaminantes.
- En un recipiente adecuado, prepare inicialmente de 1.5 a 2 galones de agua limpia (a mayor finesa del producto, mayor cantidad de agua).
- Agregue lentamente el contenido del saco y mezcle a mano (de preferencia con maquina mezcladora para una mejor homogenización, y así evitar formación de grumos).
- Mezcle hasta obtener la consistencia adecuada, y si es necesario vaya agregando otro 1/2 galón de agua.
- De acuerdo con el clima, la mezcla puede necesitar más o menos agua.
- Se recomienda preparar la cantidad necesaria para cubrir un área apreciable.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- Aplique con llana o plancha lisa de metal, ayudándose con una espátula tamaño regular.
- Espere de 20 a 30 minutos para dar el acabado final deseado (depende del clima y la hora en que se esté aplicando)
- Limpie sus herramientas con agua.
- La aplicación de los pulidos se deberá efectuar siguiendo las siguientes recomendaciones:
- El Contratista preparará una pasta revolviendo el compuesto premezclado con el agua en forma mecánica; el mortero siempre deberá usarse dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación; la masilla que no cumpla esta condición será rechazada.
- Se deberán mojar previamente las paredes repelladas, el día anterior antes de efectuar el pulido.
- Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.
- Hacer una primera aplicación de la Pasta utilizando codal (llana de madera).
- Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de masilla.
- Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

Los pulidos deberán presentar una superficie sin diferencias de textura entre un área y otra en una misma superficie, sobre todo 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. El Contratista proveerá y preparará los andamios que sean necesarios, cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser pulidas.

4.7.5.4 TALLADO Y PULIDO

Esta actividad consiste en la aplicación de repello con mortero 1:4 y pulido premezclado en los bordillos o caras interiores de boquetes. La preparación de los materiales se deberá realizar de acuerdo con lo especificado en las Secciones 2.12.9. Repello y 2.12.10. Pulido premezclado.

4.7.5.5 ANDAMIOS

El Contratista suministrará e instalará todo el andamiaje que se requiera para cumplir con el correcto desarrollo de todas las actividades, y se comprometerá a que no se empleen como andamios pupitres, sillas o cualquier otro equipo o mobiliario propiedad de CAMPUS UNAH CORTES, de lo contrario será responsable del suministro o/y remplazo del equipo o mobiliario dañado.

4.7.5.6 LIMPIEZA DIARIA

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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

4.8 ACABADOS

4.8.1 PINTURAS

4.8.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta sin abrir.
- Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.
- Todos los materiales por usarse deberán llevar la aprobación del Supervisor.

4.8.1.2 ALMACENAJES

Se designará un lugar para el almacenaje de pinturas y herramientas. Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el Contratista lo mudará con prontitud al nuevo lugar designado.

El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego.

4.8.1.3 MÉTODOS Y MANO DE OBRA

Inspección de las superficies

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

Preparación de las superficies

Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar, y todas las superficies que han de pintarse estarán secas.

Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten el trabajo terminado.

Preparación de las Superficies de Mampostería y Repello + Pulido o Fino

El Contratista deberá limpiar todas las superficies de manchas o excesos de cualquier otro material que pueda afectar la aplicación de la pintura.

Preparación de Superficies de Metal

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

Mano de Obra General

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal experimentado de primera clase. Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos.

Todas las manos serán de consistencia debida y sin manchas de brocha. Las brochas empleadas deberán ser de primera calidad y en buenas condiciones.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nublado o de extrema humedad.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente o el tiempo que especifique el fabricante. El acabado será uniforme en cuanto a color y lustre.

4.8.1.4 MATERIALES Y APLICACIÓN

Los productos que se pretenda usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor. Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

4.8.1.5 SUPERFICIES DE METAL Y PINTURA ANTICORROSIVA

La pintura anticorrosiva por utilizar será del color definido previamente por la Supervisión y la SEAPI-UNAH. Se deberán tomar las siguientes consideraciones para su aplicación:

- a) Una vez que la superficie esté completamente limpia y libre de polvo, grasa, cera o cualquier sustancia que pueda afectar la adherencia, se iniciará el proceso de pintado.
- b) Aplicar pintura automotriz: anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams.
- c) Aplicación en spray, utilizando el equipo con la boquilla # 1.3 o 1.4 y presión recomendada por el fabricante, para obtener buenos resultados. Deberán realizarse pruebas del equipo antes de la aplicación.
- d) Dejar secar completamente antes de aplicar otra mano o el acabado final.
- e) Para mejores resultados no pinte en días muy húmedos, pues se atrasa el tiempo en secado.
- f) Limpie manchas y equipos de pintar antes de utilizarlos.
- g) Todos los remates de soldadura, después de la limpieza, serán retocados.
- h) Al momento de la aplicación, se debe observar que la pintura no muestre deterioro.
- i) A menos que se especifique lo contrario o que lo recomiende el fabricante, la pintura se podrá aplicar con brocha, rodillo, o compresor y pistola.
- j) Rellene las juntas, grietas, y espacios vacíos. Se tratarán con atención especial todos los bordes, esquinas, grietas, y huecos para que reciban una capa de igual espesor al de las superficies pintadas adyacentes.
- k) Aplique el número de capas necesario para obtener el cubrimiento uniforme. Cada capa de la pintura será aplicada de manera que al secarse quede de un espesor uniforme y libre de gotas, cantos, ondas, agujeros de alfiler u otros vacíos, marcas de cepillo, y variaciones en cuanto a color, textura, y acabado se refiere.
- l) Duración de Secado: Permita un tiempo de secado entre las capas como lo recomienda el fabricante, pero sin excederse, ya que puede provocar problemas de adhesión.
- m) Capas iniciales e intermedias:
 - No permita que las capas iniciales e intermedias se sequen por más del tiempo recomendado por el fabricante, antes de aplicar las capas siguientes.
 - Siga las recomendaciones del fabricante para la preparación de la superficie si las capas intermedias se permitieran secar por más tiempo del recomendado.
 - Cada capa cubrirá totalmente la superficie de la capa anterior, y habrá una diferencia



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

visualmente perceptible en los tonos de las siguientes capas.

Superficies acabadas: Procure que las superficies acabadas estén libres de gotas, ondas, traslapes, marcas de cepillo, y variaciones en colores. Deberá verse una superficie bien cubierta por la pintura y uniforme.

Se utilizará en paredes según indiquen los planos, pintura látex satinada para interiores, de alta calidad, similar o superior a Excello base B36 de Sherwin Williams, color a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH.

Se deberá revisar la superficie, lijar y enmasillar. Posteriormente se aplicará una (1) mano de sellador similar o superior a Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams. Luego, aplicar dos (2) manos de pintura, dejando una superficie pareja y uniforme.

En paredes existentes, que ya se encuentren pintadas, no se aplicará sellador, solamente se harán los resanes necesarios con masilla y se aplicarán dos (2) manos de pintura.

Aplicación: Con brocha o rodillo

Agregar agua para diluir, máximo 1/16 de galón de agua por galón de pintura. Seca al tacto en 60 minutos. Dar la segunda mano 4 horas después de haber aplicado la primera.

Rendimiento:

Cubre aproximadamente de 30 a 35 metros cuadrados (m²) por galón, dependiendo de las condiciones de la superficie y el método de aplicación.

4.8.2 MISCELÁNEOS

4.8.2.1 MUESTRAS

Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor, muestras de todos y cada uno de los tipos de acabados, y cuando sean aprobados se entregará al Supervisor tres muestras.

El trabajo final ha de ser igual a estas muestras, las cuales serán de 8 ½" x 11" pintadas sobre cartón cuando el acabado sea sobre repello.

4.8.2.2 PROTECCIÓN

Los artefactos eléctricos, tapas, ferretería, etc. han de ser reubicados a un lugar seguro antes de pintar, y deberán volverse a colocar después de terminar.

4.8.2.3 CARPINTERÍA DE MADERA

El trabajo incluido en esta Sección se refiere a todas las partes de la obra en que se usará encofrado para concreto.

La madera para encofrados debe ser de consistencia blanda, de tal manera que se permita el clavado con facilidad sin que se raje.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

Los tableros no deben deformarse sufriendo torcedura, se deben conservar húmedos para evitar que se doblen, debido al hinchamiento que se producirá al vaciar el concreto.

Los cuartones deben de ser de manera más resistente que la de las tablas por la función que estos desempeñan y no deben conservar humedad.

Los puntales deben ser de madera dura.

4.9 LIMPIEZA

4.9.1 ALCANCE

- a) Durante el tiempo de la construcción, el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras, y a la terminación del trabajo, deberá desalojar el predio, retirando sus herramientas, andamios y materiales sobrantes hasta dejar el sitio completamente libre y limpio.
- b) Al final de la jornada diaria, el Contratista se asegurará de mantener las circulaciones libres de obstáculos y todo material de trabajo deberá permanecer ordenado y en lugares apropiados.

4.9.2 LIMPIEZA EN ACABADOS

La limpieza del Proyecto será de forma permanente y final. La obra deberá permanecer limpia y se deberán de programar los botados de escombros y desperdicios de construcción de manera semanal para mantener la limpieza.

Además de la limpieza "a escoba", el Contratista deberá efectuar las siguientes obras de limpieza:

- a) Limpieza de todos los vidrios
Remover todas las manchas de masilla o pintura de todos los vidrios. Se limpiarán con líquidos limpiavidrios y con tela franela. Deberá entregarlos lavados y pulidos, teniendo especial cuidado de no rayarlos.
- b) Limpieza de superficies pintadas y decoradas
Remover todas las marcas, manchas, huellas y demás suciedades de todas las superficies.
- c) Limpieza y pulimiento de herrajes nuevos
Limpiar y pulir toda la cerrajería y herrajes, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, marca de pintura o suciedad, al terminar la obra.
- d) Remoción de todas las manchas de pintura y suciedad del piso.
Remover todas las manchas de pintura o suciedad sobre las baldosas, lavándolas antes de terminar la obra. Se deberá limpiar y pulir todos los pisos nuevos al terminar la obra e inmediatamente antes de la entrega.
- e) Limpieza de metales
Limpiar todas las ventanas y todas las partes de metal con métodos adecuados para cada una, sin rayarlos o dañarlos.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

j) Al terminar la obra, las superficies de madera se deberán limpiar con líquido especial, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, marca de pintura o suciedad, con el cuidado de no rayar ni dañarlas.

4.9.3 LIMPIEZA FINAL

- a) Excepto que se especifique lo contrario, "limpio" para el propósito de esta sección, se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por sub-contratistas de limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de alta calidad comercial.
- b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.
- c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para esta limpieza sólo material y equipo de limpieza adecuado.
- d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- e) Si el Proyecto lo comprende, limpiar lo siguiente: 1) Aparatos Sanitarios, rejillas y drenajes de piso; 2) Lámparas; 3) El exceso de lubricante del equipo mecánico y eléctrico deberá ser removido; 4) Todos los paneles eléctricos.
Para la limpieza de unidades sanitarias (inodoros, urinarios y lavamanos), se emplearán limpiadores especiales.
- f) Limpiar todas las placas de los interruptores y tomas eléctricas de manchas de pintura y otros, dejándolas en perfecto estado.
- g) Posteriormente al desmontaje de toda lámpara, deberá limpiarse el punto de ubicación de esta, previo a la pintura de la losa.
- h) Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes.
- i) Para todas las superficies que lo requieran, aplicar cera o pulidor, según las recomendaciones del fabricante. Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica, según se indica en las secciones correspondientes de estas especificaciones.
- j) Remoción de protecciones temporales:
Remover todas las obras de protección temporal que hubiere erigido.
- k) Limpieza de equipos, muebles y accesorios:
Deberán limpiarse todos los muebles, equipos y accesorios del edificio, de toda mancha, suciedad, grasa, pintura y marcas.
- l) Limpiar el sitio del Proyecto, de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

- m) Mantener limpio el Proyecto hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar de manera que, al momento de la Recepción Final, el Proyecto se encuentre completamente limpio.
- n) Limpieza de la zona
Limpiar, retirando toda la tierra y desperdicios de la construcción en la zona del Proyecto.

4.10 SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

4.10.1 CANALIZACIÓN

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo al artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EEUU, salvo las modificaciones impuestas por los planos de construcción a las descripciones que aquí se hacen.

En general los conductos metálicos se utilizarán para canalización en cielo raso, cielo falso y superficialmente en paredes y pisos en las cuales el supervisor autorice. Debajo de los pisos y dentro de las paredes el contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranuración y resane cuidará las superficies existentes.

Todas las curvas en los conductos tendrán como mínimo un radio igual al estipulado en el NEC hechos con dobladoras para estos propósitos. No se permitirá la instalación de conductos aplastados o deformados y mucho menos calentados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de 90 grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor al 1" se utilizarán curvas de fábrica. Todos los conductos de PVC que se encuentren doblados por medio de calor deberán ser retirados por el contratista y sustituidos por otros nuevos y con dobleces de fábrica, sin costo alguno para la UNAH.

Las salidas de los diferentes sistemas que estén en los niveles bajos de las paredes deberán 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. Todas las cajas utilizadas para los dispositivos de salida deberán instalarse al ras de la pared terminada, cajas que no cumplan con este requisito deberán reinstalarse correctamente sin costo alguno. Si se encontraran cajas, accesorios o conductos oxidados, éstos deberán retirarse



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

y sustituirse por otros nuevos, sin costo alguno para la UNAH. Tampoco se permitirá la limpieza de éstos con agentes para retirar el óxido.

En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible con forro del diámetro apropiado. Los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas, pernos de fijación, bien sea por medio de pistola o con tacos de metal. Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) atornilladas en sitios expuestos; bajo piso o dentro de paredes se construirá la canalización con conductos de PVC cédula 40. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados.

En exteriores la tubería deberá tener una pendiente mínima de 2% hacia las cajas. Estas a su vez deberán tener un fondo de drenaje de gravín de 40 cm de espesor en zonas con vegetación y 60 cm en zonas de tránsito. 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.

4.10.2 CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS

La distancia máxima entre cajas de registro será de 20 metros, salvo que se indique lo contrario en los planos o especificaciones.

Los planos indican la localización aproximada de algunas de las cajas y su agrupación en los circuitos al que van conectados, su colocación exacta se estudiará en la obra por el Contratista, de acuerdo con el Supervisor. Las salidas para tomas dobles de corriente, teléfono, interruptores sencillos, en general todas las cajas a donde llegue un solo conducto y exista dispositivo se proveerán de una caja rectangular de 2"x 4" x 1- 7/8", las salidas a donde lleguen dos o más conductos tendrán cajas rectangulares de 4" x 4" x 2-1/8" provistas del suplemento correspondiente al tipo de accesorio que se vaya a instalar y de la tapa metálica. 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 para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes: Interruptores de pared: 1.20 a 1.60 metros Tomas de corriente 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. Las salidas para sensores de presencia, se decidirá su posición de conformidad con lo descrito en los planos y con la aprobación del Supervisor. A todas las cajas de salida para dispositivos se le instalará tapa de acero inoxidable fijada con tornillos de acero inoxidable con cabeza del tipo TORX con pin interno a prueba de vandalismo.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

4.10.3 UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratuercas. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

4.10.4 CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO

Si existiere acometida externa, a la intemperie, ésta será del tipo utilizado por la ENEE. Tríplex de aluminio, con neutral desnudo, para suministro en servicio monofásico, para servicios cuya corriente sea inferior a los 100 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 100 en el caso de que las corrientes de las fases sean inferiores a 100 amperios.

4.10.5 CONDUCTORES INTERNOS

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres indicados en los planos. En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios. No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. De ser necesario hacer empalmes, éstos se harán en cajas de registros apropiadas al calibre y número de conductores según la normativa del NEC. Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los ductos con fibras de tela. Las herramientas para el halado de los conductores consistirán en mordazas o mallas patentadas u otros dispositivos apropiados con los cuales el supervisor esté de acuerdo. No se permite el uso de lazos ni de otros elementos en polvo u otro lubricante inerte seco 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



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

centro de la derivación hacia el lado derecho, luego hacia el izquierdo y finalmente hacia el lado derecho para finalizar en el inicio.

El Contratista seguirá la siguiente codificación de colores:

1. Blanco: todos los neutros.
2. Negro, rojo, azul, o amarillo: Las fases, o cables de control.
3. Desnudo o verde: todos los cables de conexión a tierra. Podrá utilizarse directamente los conductos como conexión a tierra en el sistema de iluminación. Todos los empalmes y derivaciones para alumbrado se harán sin soldadura, y las uniones se asegurarán eléctrica y metálicamente, se aceptará el uso de wirenuts.

4.10.6 EQUILIBRIO DE FASES

El Contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecta 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.

4.10.7 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 o cobre con partes metálicas no ferrosas a menos que se indique lo contrario. Donde se hagan conexiones, el cable de tierra, los conectores y la estructura se estañarán en los puntos de conexión. 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.

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 a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán de CooperWeld de 5/8" de diámetro y de 8 pies de longitud como mínimo de acero recubiertas con cobre. 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.



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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 resistividad especificada, el Contratista instalará más electrodos de conexión a tierra con su respectiva soldadura o agregará más kg de químico, 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 presenciárselas. 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.

4.10.8 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. Todas las luminarias serán de 120 voltios. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación del cielo. La conexión de la caja de 4" x 4" a la lámpara se hará con cable No. 14 AWG TSJ. No se permiten empalmes en ramales a menos que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles. El Contratista montará el sistema de luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor. La caja de las luminarias será anclada a la estructura metálica de soporte 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.

4.10.9 APAGADORES DE ILUMINACIÓN

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios, tipo silencioso. Instalar 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.

4.10.10 TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 15 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-20R. 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. Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #10 AWG THHN para fase y neutral, para línea de tierra



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

se utilizará #12 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.

4.10.11 SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES

Las salidas para equipos especiales como secadores de manos, aires acondicionados, motores, ventiladores, calentadores y otros, serán indicadas en los planos o en las cantidades de obra, detallando los calibres, número de fases y capacidad de conducto; o por el Supervisor durante la construcción de la obra. La conexión de los compresores de aire acondicionado se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos.

4.10.12 TABLEROS ELÉCTRICOS

Todo tablero, panel o centro de Carga será construido con 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 aislada y separada 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 una Placa de datos, indicando tipo de panel y valores nominales, mientras no se indique de otra manera. 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.

Si la Supervisión encontrare cajas de tableros perforados artesanalmente, sin consideraciones, el Contratista deberá cambiar la caja por otra totalmente nueva. Si es necesario abrir agujeros, éstos se harán con los sacabocados del diámetro apropiado.

Los tableros para distribución de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierra independiente, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos, deberán ser construidos cumpliendo con todas las normas aplicables de NEMA, ANSI y UL. Si así se indica en los planos, el interruptor principal deberá equiparse con microprocesador para coordinar los parámetros de disparo según estudio y rediseño del sistema de potencia de la UNAH. El panel se sujetará con amplios márgenes de soporte para la potencia instantánea generado por valores nominales de corto-circuito. Todas Las Barras serán de



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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.

4.10.13 ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO

La instalación de acometidas, entradas de servicio, equipo de servicio se construirán de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE. Las distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se regirán de conformidad con estas normas.

4.10.14 LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN ALTA TENSIÓN

Para la construcción de líneas de alta tensión, instalación de equipo de transformación y de protección de transformadores, protecciones de ramales, se construirán de conformidad a las Normas de Construcción de Líneas Primarias de la ENEE vigentes. Las subestaciones de transformación y las acometidas en alta tensión y los arreglos de estructuras para la instalación de equipos de medición en alta y en baja tensión serán construidos de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE vigentes.

4.10.15 ROTULADO Y ETIQUETADO

El Contratista con la aprobación del Supervisor, considerará el tipo de rotulado y etiquetado de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas.

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.

4.10.16 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-UNAH en segunda instancia y por la UNAH en última instancia.

4.10.17 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN



UNAH

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura
SEAPI

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, etc.

El voltaje de los tomacorrientes debe probarse sin carga para verificar si es apropiado para el aparato o equipo que lo usará con la carga del equipo indicado, para confirmar 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. 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.

FIN DE ESPECIFICACIONES