



# SEAPI - UNAH

SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA-

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

“CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE MURO PERIMETRAL Y ESTACIONAMEINTO  
ADOQUINADO UNAH-CURC”

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



## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO 1 .....</b>	<b>15</b>
1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO .....	15
1.2 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS .....	15
1.3 REGLAMENTOS.....	16
1.4 ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES.....	17
1.5 REUNIONES EN LA OBRA.....	17
1.6 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR .....	17
1.7 CONTROLES DE CALIDAD.....	20
1.7.1 MATERIALES Y EQUIPO .....	20
1.7.2 TERMINACIÓN DEL CONTRATO .....	20
1.7.3 Recepción, Recepción Provisional y Entrega Final: .....	20
1.7.4 Documentos Importantes de la Obra:.....	21
1.7.5 Garantías y Finanzas: .....	21
1.8 VARIOS .....	22
1.8.1 Otros Contratos:.....	22
1.8.2 Suspensión del Trabajo:.....	22
1.8.3 Modificaciones o Cambios en el Proyecto: .....	22
1.8.4 Seguridad higiene y salud laboral .....	22
<b>CAPITULO 2 .....</b>	<b>22</b>
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>22</b>
1.9 TRABAJOS PRELIMINARES.....	22
1.9.1 Definición .....	22
1.9.2 Seguridad.....	23
1.9.3 Oficina y Bodegas .....	23
1.9.3.1 Oficina:.....	23
1.9.3.2 Bodega General: .....	23
1.9.4 Cerco Provisional .....	23
1.9.5 Rótulos del Proyecto y Mantenimiento de Circulación Vehicular .....	24
1.9.6 Instalaciones Hidrosanitarias y Eléctricas Preliminares .....	24
1.9.7 Baños Provisionales.....	24
1.9.8 Limpia, Chapeo y Destronque .....	24



1.10	MARCADO Y NIVELETEADO.....	25
1.10.1	Trazo y Replanteo.....	25
1.11	DEMOLICIÓN, REMOCIÓN Y DESMONTAJE.....	26
1.11.1	Demolición: .....	26
1.11.2	Botado de material producto de demoliciones.....	26
1.12	TERRACERÍA, EXCAVACION Y BOTADO DE MATERIAL COMUN NO CLASIFICADO.....	27
1.12.1	Definición .....	27
1.13	DESCAPOTE DEL TERRENO.....	27
1.13.1	Descripción y Alcance:.....	27
1.13.2	Ejecución: .....	27
1.14	CORTE, REMOCIÓN Y/O TRASLADO DE ÁRBOLES .....	28
1.14.1	Ejecución: .....	28
1.14.2	Objetivos:.....	28
1.14.3	Procedimiento: .....	28
1.15	CORTE Y RELLENO.....	28
1.15.1	Definición: .....	28
1.15.2	Corte del Plantel.....	28
1.15.3	Alcance:.....	29
1.15.4	Verificaciones.....	29
1.15.5	Materiales y Equipo.....	30
1.15.6	Ejecución .....	30
1.16	ESCARIFICADO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	31
1.16.1	Consideraciones para el análisis de costo:.....	31
1.17	SUBBASE DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO CBR 70%. .....	32
1.17.1	Granulometría para Subbase: .....	32
1.17.2	Requerimientos constructivos. ....	32
1.18	EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS: .....	33
1.18.1	Excavación:.....	33
1.18.2	Tablestacado: .....	34
1.18.3	Taludes: .....	35
1.18.4	Inspección.....	35



1.18.5	Relleno Estructural.....	35
1.18.6	Relleno Compactado para Cimiento.....	35
1.19	EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL.....	36
1.20	RELLENO PARA TERRAPLENES.....	36
1.20.1	Terraplenes de Tierra:.....	37
1.20.2	Terraplenes en General: .....	37
1.21	ESTRUCTURAS DE CONCRETO .....	38
1.21.1	Descripción .....	38
1.21.2	Materiales .....	38
1.21.3	Columnas, Castillos, Soleras, Vigas y Zapatas .....	38
1.21.4	Acabados de Superficies de Concreto .....	39
1.22	ACERO DE REFUERZO.....	39
1.22.1	Definición .....	39
1.22.2	Alcance .....	39
1.22.3	Transporte y almacenaje.....	39
1.22.4	Acero de refuerzo.....	39
1.22.5	Especificaciones a cumplir .....	40
1.22.6	Normas para la colocación de acero en vigas y columnas .....	40
1.22.7	Ganchos y dobleces.....	41
1.22.8	Radios mínimos: .....	41
1.22.9	Dobleces que no son ganchos normales:.....	41
1.22.10	Doblado:.....	41
1.22.11	Espaciamiento de varillas.....	42
1.22.12	Juntas de refuerzo .....	42
1.22.13	Recubrimiento .....	43
1.22.14	Traslapes longitudinales.....	43
1.22.15	Soldadura.....	43
1.23	ENCOFRADOS.....	44
1.23.1	General .....	44
1.23.2	Descripción: .....	44
1.23.3	Alcance .....	44
1.23.4	Verificación de la Calidad.....	45



1.23.5	Productos.....	45
1.24	CONCRETO .....	49
1.24.1	Definición .....	49
1.24.2	Descripción de la Sección .....	49
1.24.3	Revisiones .....	49
1.24.4	Almacenaje .....	49
1.24.5	Inspección.....	50
1.24.6	Componentes del concreto.....	50
1.24.7	Consistencia .....	52
1.24.8	Elaboración del concreto.....	52
1.24.9	Clase de concreto .....	53
1.25	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO HIDRAULICO, 4000 PSI e= 0.15 m 53	
1.25.1	Curado.....	53
1.25.2	Retiro de los moldes.....	54
1.25.3	Corte y sello de juntas.....	54
1.25.4	Mezclado del concreto .....	54
1.25.5	Preparación antes de la colocación.....	55
1.25.6	Transporte del concreto .....	56
1.25.7	Colocación de concreto.....	56
1.25.8	Reparación de defectos en el concreto .....	61
1.25.9	Aditivos Químicos .....	62
1.25.10	Curado y protección .....	62
1.25.11	Concreto Fluido (Grout).....	65
1.25.11.1	Recubrimientos .....	65
1.25.11.2	Longitud de Desarrollo .....	65
1.25.11.3	Ensayos .....	65
1.26	66	
1.27	MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA .....	67
1.27.1	Descripción .....	67
1.27.2	Trabajo requerido.....	67
1.27.3	Materiales, herramientas y equipo.....	67
1.27.4	Procedimiento constructivo .....	69



1.27.5	Preparación, selección y colocación.....	69
1.27.6	Junteado y limpieza .....	71
1.28	CIMENTACIONES .....	71
1.29	IMPERMEABILIZACIÓN .....	72
1.29.1	Muros de contención.....	72
1.29.2	Garantías .....	72
1.29.3	Otros .....	72
1.30	OBRAS DE ALBAÑILERÍA.....	72
1.30.1	Paredes de bloque de concreto.....	72
1.30.2	Paredes en muro decorativo .....	75
1.30.3	Materiales .....	75
1.30.4	Concreto de relleno.....	75
1.30.5	Refuerzo de paredes.....	75
1.30.6	Preparación de Mortero y Relleno de Celdas .....	76
1.31	OBRAS DE ACABADOS.....	76
1.31.1	Trabajo Incluido.....	76
1.31.2	Trabajo Relacionado .....	76
1.32	PINTURA .....	76
1.32.1	Descripción .....	76
1.32.2	Trabajo comprendido .....	76
1.32.3	Calidad de trabajo .....	77
1.32.4	Verificación de Calidad:.....	78
1.32.5	Muestras .....	78
1.32.6	Revisiones .....	78
1.32.7	Requerimientos regulatorios.....	79
1.32.8	Programación.....	79
1.32.9	Materiales .....	79
1.32.10	Materiales para mantenimiento .....	80
1.32.11	Calidad de los materiales .....	80
1.32.12	Almacenajes .....	80
1.32.13	Preparación de las superficies .....	81
1.32.14	Inspección de las Superficies .....	81



1.32.15	Protección de áreas y espacios que no deben pintarse.....	81
1.32.16	Mano de Obra General.....	81
1.32.17	Preparación de superficies de metal .....	81
1.32.18	Superficie de metal - Pintura de Acabados.....	82
1.32.19	Pintura de Zonas y Señalización de Tráfico .....	84
1.32.20	Pintura amarilla para tráfico y señalización para parqueos.....	85
1.33	MISCELÁNEOS PINTURA.....	86
1.33.1	Muestras .....	86
1.33.2	Protección .....	86
1.33.3	Pintura de Protección .....	86
1.33.4	Identificación de Tuberías .....	86
1.33.5	Manejo y disposición de desperdicios .....	86
1.34	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ADOQUÍN .....	87
1.34.1	Equipo y herramientas .....	87
1.34.2	Limpieza en acabados .....	90
1.35	TRABAJOS EN METAL Y ALUMINIO .....	91
1.35.1	Descripción .....	91
1.35.2	Trabajo incluido.....	91
1.35.3	Generales .....	91
1.36	TRABAJO MISCELÁNEO DE METAL.....	92
1.36.1	Barandal de tubos de acero .....	92
1.36.2	Materiales .....	92
1.36.3	Fabricación e instalación.....	93
1.37	OBRAS EXTERIORES.....	94
1.37.1	Bordillo rectangular B1 de concreto.....	94
1.37.2	Bordillo rectangular B2 de concreto.....	95
1.37.3	Bordillo de concreto paramento vertical 15 x 15 cms f'c 4000 psi.....	95
1.37.4	Llave de remate trapezoidal de concreto.....	97
1.37.5	Tope llantas .....	97
1.37.6	Construcción de paso peatonal elevado.....	97
1.37.7	Aceras y rampas .....	98
1.37.7.1	Construcción de aceras de concreto .....	98



1.37.7.2 Rampas.....	99
1.37.7.3 Juntas .....	100
1.37.8 Barandal de tubos de acero .....	100
1.38 CONFORMACIÓN ÁREA VERDE (ENGRAMADO) .....	101
1.38.1 Descripción .....	101
1.38.2 Materiales .....	101
1.38.3 Preparación:.....	102
1.38.4 Métodos de Construcción.....	102
1.38.5 Cuidados durante la colocación, riego y mantenimiento de las áreas engramadas: .....	103
1.39 LIMPIEZA FINAL.....	103
1.39.1 Limpieza diaria y permanente .....	103
1.39.2 Limpieza final .....	103
1.39.3 Acarreo de materiales y botado de escombros .....	104
1.40 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS .....	104
1.40.1 Área por pavimentar con adoquín para Estacionamiento Vehicular.....	104
1.40.2 Cantidades de obra.....	105
1.40.3 Localización de tuberías.....	105
1.41 SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS .....	105
1.41.1 Fuente receptora de las aguas pluviales .....	105
1.41.2 Suministro e instalación de tuberías y accesorios .....	105
1.41.3 Excavación de zanjas para Tubería de Agua pluvial .....	107
1.41.4 Cama de material selecto en fondo de zanja y recubrimiento de tubería con material selecto. ....	108
1.41.5 Suministro e Instalación de tuberías y accesorios en zanjas .....	108
1.41.6 Prueba de las Tuberías y accesorios por tramos.....	109
1.41.7 Prueba de Alineamiento .....	109
1.41.8 Prueba hidrostática a tubería instalada en zanja .....	110
1.41.9 Aceptación o Rechazo de la prueba realizada .....	110
1.41.10 Constancia de Aprobación de la prueba realizada .....	110
1.41.11 Reparación de Tubería Defectuosa.....	110
1.41.12 Cortes de los tubos .....	111
1.41.13 Relleno y compactación con material del sitio en zanjas .....	111





1.41.14	Protección y Reemplazo de Estructuras Superficiales y Subterráneas Existentes .....	112
1.41.15	Protección de la propiedad de la UNAH .....	113
1.41.16	Trazo y Nivelación para Instalación de Tubería .....	113
1.41.17	Encamisados (Pasantes) de Tubería .....	114
1.41.18	Especificaciones Técnicas de Tuberías y Accesorios.....	115
1.41.19	Obras Anexas .....	115
1.42	GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	119
1.42.1	Alcance de las actividades ambientales .....	119
1.42.2	Declaración de la política ambiental del contratista .....	119
1.42.3	Estructuras y responsabilidades organizativas .....	119
1.42.4	Legislación aplicable .....	120
1.42.5	Impactos ambientales identificados en el proyecto.....	120
1.42.6	Medidas de mitigación para los impactos ambientales .....	121
1.42.7	Control de emisiones a la atmósfera .....	122
1.42.8	Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos y efluentes líquidos	123
1.42.9	Protección arbórea, forestación y conservación de la fauna.....	125
1.42.10	Entorno social del proyecto .....	126
1.42.11	Capacitación de los trabajadores .....	129
1.42.12	Documentación y archivos .....	129
1.43	SEGURIDAD HIGIENE Y SALUD LABORAL .....	130
1.43.1	Lineamientos básicos del plan de seguridad y requerimientos de salud del trabajo	132
1.43.2	Declaración de la política de seguridad e higiene del contratista.....	132
1.43.3	Objetivos del plan de seguridad y requerimientos de salud del trabajo. ....	132
1.43.4	Marco legal .....	133
1.43.5	Estructura organizativa y responsable de la gestión.....	133
1.43.6	Uso de los dispositivos de protección personal y colectivo.....	133
1.43.7	Sistemas de Protección Colectivo: .....	141
1.43.8	Medidas de prevención de accidentes en las zonas de trabajo .....	147
1.43.9	Capacitación e inducción a los trabajadores .....	149



1.43.10	Programa de prevención del uso de tabaco, drogas y bebidas alcohólicas ...	150
1.43.11	Servicio de medicina / primeros auxilios.....	150
1.43.12	Higiene y saneamiento de las zonas de trabajo .....	151
1.43.13	Planteles .....	152
1.43.14	Prevención de incendios .....	152
1.43.15	Programa de contingencias.....	153
1.43.16	Limpieza de la zona del trabajo.....	153
1.43.17	Pruebas de equipo, maquinaria e instalaciones temporales .....	154
1.43.18	Seguridad perimetral de la zona del trabajo .....	154
1.43.19	Control de materiales tóxicos .....	154
1.43.20	Protección del ambiente y el público en general.....	154
1.43.21	Identificación y resolución de disconformidades.....	155
1.43.22	Documentación y archivos .....	155
1.44	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: ENERGÍA ELÉCTRICA.....	156
1.44.1	Condiciones generales.....	156
1.44.2	Alcance del trabajo.....	156
1.44.3	Normas, reglamentos y códigos aplicables .....	157
1.44.4	Certificaciones de calidades de materiales.....	157
1.44.5	Trámites con las instituciones públicas .....	157
1.44.6	Clasificación de los sistemas.....	158
1.44.7	Planos de diseño.....	159
1.44.8	Planos de taller .....	159
1.44.9	Planos de cómo construido (As Built).....	160
1.44.10	Materiales y equipos .....	160
1.44.11	Canalización .....	161
1.44.12	Cajas de paso, de halado, de registro, de derivaciones y salidas.....	162
1.44.13	Uniones, conectores y bushings (couplings, connectors, and bushings) de la canalización .....	164
1.44.14	Pasantes de tubería en paredes y viguetas y vigas.....	164
1.44.15	Conductores externos y medición de consumo .....	165
1.44.16	Conductores internos .....	165
1.44.17	Equilibrio de fases.....	166



1.44.18	Sistema de tierra .....	166
1.44.19	Luminarias y accesorios.....	167
1.44.20	Apagadores de iluminación .....	168
1.44.21	Tomacorrientes .....	168
1.44.22	Salidas de fuerza superiores a 15 amperios.....	168
1.44.23	Tableros de distribución .....	169
1.44.24	Acometida y tendido de cable subterráneo.....	170
1.44.25	Equipo de medición en baja tensión.....	170
1.44.26	Acometidas, entrada de servicio y equipo de servicio .....	170
1.44.27	Acometida de fibra óptica .....	170
1.44.28	Salidas para cable estructurado .....	170
1.44.29	Rotulado y etiquetado .....	171
1.44.30	Imprevistos.....	171
1.44.31	Prohibiciones .....	171
1.44.32	Pruebas de aceptación.....	172
1.44.33	Documentación final.....	172
1.44.34	Especificaciones transformador de distribución.....	173
1.44.35	Cableado estructurado y sistema de comunicación.....	175



## INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones Técnicas establecen los requisitos y características de calidad solicitados por la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de la UNAH para efectuar la Construcción Primera Etapa de Muro Perimetral y Estacionamiento Adoquinado UNAH-CURC, que deben cumplir los materiales y equipos necesarios para la construcción del Proyecto; los procedimientos de construcción para obtener los mejores resultados en la ejecución de las obras; las certificaciones de calidad otorgadas por organismos nacionales e internacionales que garantizarán la robustez, la durabilidad y el funcionamiento óptimo de los materiales, equipos y accesorios; las pruebas que garanticen la perfecta funcionalidad de los sistemas y la entrega de la documentación que servirá de guía para la correcta operación, el oportuno mantenimiento preventivo y correctivo de los bienes construidos e instalados y la obtención de repuestos y accesorios genuinos que mantendrán la integridad original de los equipos.

Para lograr tal objetivo se establecen los alcances generales de cada una de las actividades del Proyecto, los requerimientos que reglarán la organización, control y calidad de la obra durante su ejecución para obtener la correcta integración, funcionalidad del mismo con los más altos estándares de calidad. Cualquier aspecto o concepto no contemplado en las mismas se ceñirá a lo establecido en las **Especificaciones Generales de Carreteras de la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT) vigentes.**

En caso de omisiones: en Planos, en la descripción de las Actividades de obra o en estas Especificaciones Técnicas, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos, por consiguiente, los casos que no estén contemplados en estas Especificaciones el Contratista podrá hacer las consultas por escrito al Profesional Supervisor nombrado por la SEAPI, quien deberá evacuar las consultas, también en forma escrita dentro de los próximos tres (3) días hábiles a su recepción.

La Supervisión se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo y/o material que no cumpla con estas Especificaciones Técnicas o con reglamentos nacionales e internacionales de la ingeniería.

Las actividades descritas en el Formato de Oferta, los Planos y las Especificaciones Técnicas normarán los requisitos mínimos (materiales, mano de obra, equipo y calidad de construcción) exigidos por la SEAPI.



**UNAH**  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN  
DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

**SEAPI**





## CONCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA

El Centro Universitario Regional del Centro CURC UNAH se encuentra ubicado en la Ciudad de Comayagua, su población estudiantil varía cada año entre 2800 y 3200 estudiantes. El terreno del campus posee una poligonal irregular con topografía regular solo en el área que se encuentra intervenida por infraestructura académica, al norte colinda con una quebrada y al sur colinda con la residencial Valle dorado.

El proyecto Construcción primera etapa de Muro Perimetral y Estacionamiento Adoquinado UNAH CURC forma parte del proceso de mejora de la infraestructura impulsada, tiene como objetivo crear mejores condiciones de seguridad y movilidad para los estudiantes y la comunidad universitaria. Este proyecto comprende:

- a) Adoquinado del Estacionamiento Principal, el cual comprende la instalación de más de tres mil metros cuadrados de adoquín que permitirá el estacionamiento de ochenta y tres vehículos, incluyendo cuatro plazas para personas con capacidades especiales y veintidós motocicletas. Está diseñado para conectar a nivel de conjunto con los nuevos edificios de aulas, para lo cual se ha previsto para la circulación cebras de paso peatonal y señalización horizontal y vertical. Se instalará iluminación perimetral y se realizará la reforestación del estacionamiento como parte de los principios de Universidad Verde que se promueven dentro de la comunidad universitaria.
- b) Construcción de una parada de buses, con concreto hidráulico, ubicado contiguo al Portal de Acceso del Campus Universitario, el cual se diseñó para la movilización de la Comunidad Universitaria que utiliza este medio de transporte.
- c) Construcción de muro perimetral de aproximadamente 450 ml, iniciando desde la colindancia con la Ferretería Ferromax hasta el Portal de Acceso del Campus Universitario, construido con bloque Rustiblock y a continuación colindando con la Residencial Valle Dorado, sector Sur construido con malla ciclón y sobrecimiento de mampostería.

Con el proyecto se ordenará parte del trazado urbano interno y externo de este campus universitario.



## **CAPITULO 1**

### **1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO**

1. Las condiciones generales y otros documentos contractuales son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.
2. Las estipulaciones contenidas en esta sección son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.
3. 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.
4. 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
5. Responsabilidad Laboral:

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

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

El contratista deberá mantener el área de construcción en buen estado y limpio durante su desarrollo.
8. Orden de Prioridades: El Formato de Oferta, Planos y Especificaciones Técnicas son complementarios entre sí, en caso de presentar contracción el orden de prioridades será el siguiente
  - Actividades descritas en el Formato de Oferta.
  - Planos.
  - Especificaciones Técnicas.

Los planos a escala mayor mandan sobre los de escala menor.

9. Acceso a Bitácora:
  - a) El Supervisor del Contratista
  - b) El Residente del Contratista
  - c) El Supervisor de la Propietario
  - d) Además de las anotadas anteriormente, tendrán acceso, las personas autorizadas, en la Sección I, Artículo 4 de las Definiciones Generales

### **1.2 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**



1. A menos que se indique de otra manera, el contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios públicos, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales, si la supervisión lo ordena, pruebas de laboratorio necesarias para la terminación y funcionamiento correcto de la obra.
2. El Propietario (UNAH) tramitará cualquier solicitud o expediente relacionado con el proyecto, de acuerdo con su organización administrativa, debiendo el contratista sujetarse a ella en todo momento y circunstancia.
3. Supervisor del Contratista (Supervisión Externa):  
El Propietario contará con una empresa Supervisora 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.  
Supervisor de El Propietario (SEAPI): El Propietario tendrá como enlace entre el Contratista y la Supervisión, un Ingeniero o Arquitecto de la Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura –SEAPI-, el cual velará por los intereses de El Propietario.  
Los siguientes documentos y todo lo que en ellas se contiene, forman parte del conjunto de disposiciones a observarse:
  - a) Especificaciones Técnicas del Proyecto.
  - b) Aclaraciones de dudas
  - c) Planos generales
  - d) Contrato de Construcción
  - e) Oferta del Contratista
  - f) Permisos
  - g) Bitácora del Proyecto
  - h) Estudios técnicos referentes al Proyecto.

### 1.3 REGLAMENTOS

1. Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.
2. El contratista deberá obtener un número patronal por inscripción de la obra en el régimen del Seguro Social y, en especial, tendrá la licencia municipal de construcción vigente desde el inicio de la obra.
3. El contratista y otros trabajadores bajo su jurisdicción deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos, o decretos de cualquier tipo requerido por la autoridad de gobierno o la agencia que tenga jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el seguro social que proteja a todos sus trabajadores.
4. La cancelación del número patronal del Seguro Social también deberá ser presentado al supervisor antes de ejecutar el certificado de Recepción Provisional de la obra.





- 1.3.1. Los procedimientos constructivos deberán cumplir con: Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales y con la Guía Ambiental de Construcción de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA)

#### **1.4 ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES**

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

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

#### **1.5 REUNIONES EN LA OBRA**

1. Se realizará una reunión de pre construcción entre el Supervisor, el representante del dueño (SEAPI) 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 dar mayor orientación a cada uno de los participantes sobre los requisitos de los documentos del contrato; para informar al contratista de la responsabilidad del supervisor hacia el dueño, para las inspecciones y para elaborar programas de reuniones e inspecciones que se deberán de realizar durante el transcurso del proyecto.
2. 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 programación de supervisión y serán revisadas en la fecha programada de terminación para luego ser recibidas y quitadas del registro de asuntos pendientes.

#### **1.6 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR**

1. Programa de Construcción:
  - a) El contratista, inmediatamente después de haber ganado el proceso para el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor de Construcciones 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.
- b) 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.
  - c) El contratista deberá dar notificación al supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al Supervisor, el Contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.
2. Planos de Taller, AS BUILT, Datos de Productos y Muestras:
- Definiciones:
- a) Planos de taller son. diagramas, ilustraciones, programas, folletos, o cualquier otra información que deberá preparar por 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 con el 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
- b) Planos de como construido (AS BUILT), Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones 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
  - c) 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.
  - d) Encofrados. Para facilitar un mejor control de la calidad de los encofrados y para minimizar el trabajo de los ingenieros residentes, los maestros de obra y los jefes subcontratistas deberán estar perfectamente capacitados para poder encofrar cada uno de los elementos de la forma y niveles de calidad proporcionados por el contratista. Si todos los subcontratistas cuentan con los mismo planos taller, será fácil supervisarlos.
  - e) Armados. Para evitar tener que rechazar el armado de un elemento estructural que deba ser aprobado por la Supervisión, se exigirá al contratista presentar



planos de taller sobre el armado definitivo y no el mostrado en los planos, el cual no contiene información sobre los traslapes, distancias mínimas a nodos, estribos adicionales en zona de traslapes, etc. La información en tales planos deberá prever la instalación de viguetas y anticipar a tiempo cualquier duda que no pueda resolver el subcontratista de armados.

3. Uso de Checklist:

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

- a) Nombre de la Actividad
- b) Nivel
- c) 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...?

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.

4. Procedimiento:

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

5. Programa de Trabajo:

La programación que haya sido aprobada por la supervisión habrá que darle seguimiento con programas semanales. Por ejemplo: con vigas y losas habrá que descomponerlas en sub actividades como: En armado, encofrado, encostillado, etc.

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

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

## CONTRATISTA

El Contratista deberá hacer uso de software especializado que le facilite la visualización y detección temprana de defectos u omisiones en planos. El uso de tales herramientas le ahorrara al Contratista tiempo, dinero y aumentara la calidad de los trabajos de mano obra. Por esta razón se sugiere modelar el proyecto en 3D, a fin de desarrollar todos los dibujos de taller necesarios.



## **Supervisión**

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

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

### **1.7 CONTROLES DE CALIDAD**

Pruebas y Servicios de Laboratorio:

Las Especificaciones Técnicas, características físicas y químicas de todos los materiales y obras terminadas serán verificadas en forma aleatoria por El Propietario (UNAH) y la Supervisión antes y durante todo el proceso de construcción, solicitando a través del Contratista las pruebas de laboratorio y campo que se consideren necesarias para verificar la calidad de las mismas y aprobar o rechazar cualquier trabajo de acuerdo con la Especificación Técnica del Proyecto normas internacionales y reglamentos relacionados. Estos trabajos de laboratorio y campo serán pagados por el Contratista.

#### **1.7.1 MATERIALES Y EQUIPO**

1. Los materiales de esta obra serán nuevos, excepto si se indica de otra manera en las especificaciones: de la calidad especificada, y deberá haber suficiente cantidad para facilitar la rápida ejecución del trabajo.
2. El contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.
3. Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el dueño del Proyecto, aun cuando ya hayan sido instalados.
4. 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 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.

#### **1.7.2 TERMINACIÓN DEL CONTRATO**

**Limpieza:**

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

#### **1.7.3 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, en los siguientes 30 días a la fecha.

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

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

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

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

#### **1.7.4 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, en físico y digital, conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado final de la obra y documentos del trabajo realizado si éste difiere de los documentos del contrato (Planos de Línea Roja).
- b) Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
- c) Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra.
- d) Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, a sí como la garantía de los mismos.
- e) Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.

#### **1.7.5 Garantías y Finanzas:**

- a) 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 dueño. Estos documentos deberán ser entregados al supervisor



antes de la liquidación del proyecto.

- b) La entrega de garantías y de documentos de seguridad no dejan al contratista sin obligación de responsabilidad de cualquier otra cláusula en este contrato.
- c) No hay ninguna intención aquí, de que las garantías o documentos de seguridad cubrirán el abuso o negligencia del dueño en las obras.

## **1.8 VARIOS**

### **1.8.1 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.

### **1.8.2 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.

### **1.8.3 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 hacer los ajustes necesarios en el valor del contrato. En todo caso, el contratista presentará, previo a ejecutar' cualquier' trabajo adicional, el valor del mismo. Este será revisado, discutido y aceptado o no por el Supervisor 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.

### **1.8.4 Seguridad higiene y salud laboral**

Este proyecto no tiene cuadro de cantidades de obra por considerarlo de menor magnitud, por lo que los costos deberán ser considerados por el Contratista dentro de los costos de cada actividad y los insumos, equipo y demás dispositivos incluirlos en el renglón de Maquinaria y Equipo de Construcción.

## **CAPITULO 2**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **1.9 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **1.9.1 Definición**





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

### **1.9.2 Seguridad**

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

### **1.9.3 Oficina y Bodegas**

#### **1.9.3.1 Oficina:**

El contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del personal del Propietario (SEAPI), la Supervisión y los Subcontratistas y deberá ser desalojada al final del Proyecto, cuando el Supervisor y SEAPI lo determine. La oficina deberá estar acondicionada con puertas, cerraduras, mesas y estantes para planos.

Esta oficina será propiedad del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada una vez terminados los trabajos. Todos los gastos relacionados con la oficina del Proyecto correrán por cuenta del Contratista.

#### **1.9.3.2 Bodega General:**

- a) Bodega General: El contratista deberá proveer y mantener en la obra la bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control que puedan ser dañados por estar expuestos a humedad e intemperie, igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general, así también contara con un área externa techada para materiales que por su tamaño no pueda ingresarse en la bodega
- b) Bodegas: El contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del contratista o del subcontratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos.

Esta bodega será propiedad del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada una vez terminados los trabajos. Todos los gastos relacionados con la bodega del Proyecto correrán por cuenta del Contratista.

### **1.9.4 Cerco Provisional**

Este concepto se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables.

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

La lámina será sostenida por paraleles de madera y firmemente sujeta a ellos con los elementos de soporte que sean necesarios. El cerco provisional deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.



El contratista deberá incluir dentro de sus gastos administrativos el suministro e instalación de los rótulos para el proyecto.

#### **1.9.5 Rótulos del Proyecto y Mantenimiento de Circulación Vehicular**

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

#### **1.9.6 Instalaciones Hidrosanitarias y Eléctricas Preliminares**

Es responsabilidad del Contratista realizar las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas provisionales, así como gestionar y pagar ante las entidades correspondientes de la UNAH, tanto las conexiones temporales de electricidad como de 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.

#### **1.9.7 Baños Provisionales**

El Contratista deberá instalar provisionalmente servicios sanitarios para el uso de los trabajadores. Asimismo, deberá proporcionar un sitio con una llave o grifo disponible para el aseo personal de los mismos. Estas instalaciones deberán ser removidas al finalizar las obras del Proyecto.

#### **1.9.8 Limpia, Chapeo y Destronque**

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





Las raíces de los árboles deberán ser eliminadas totalmente y colocadas fuera del límite de la construcción a menos que, por preservación de los mismos, el Supervisor ordene que dichos árboles se dejen, deberá tomarse las medidas de seguridad para no ser dañados.

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

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

### **1.10 MARCADO Y NIVELTEADO**

#### **Descripción:**

- a) Deberán determinarse los puntos de referencia de cada una de las estructuras y niveles, 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 de estructuras requeridas en los planos, una vez finalizados todos los movimientos de tierra necesarios.
- b) Una vez localizados los puntos se deberá contar con la aprobación del Supervisor para proseguir con los trabajos subsiguientes. La omisión de dicha aprobación será por cuenta y riesgo del Contratista, quien estará obligado a corregir cualquier falla que se determine posteriormente, el Supervisor 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:**

- a) Los trabajos comprenden el trazado de precisión en el terreno, cuidando de cumplir con el plano de emplazamiento, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.
- b) Asimismo, incluye el replanteo de las líneas de tuberías. Incluye la instalación de señales provisionales o definitivas tales como estacas y referencias permanentes de concreto; la identificación y señalización adecuada, así como su reposición cuando sea necesaria, hasta la terminación y recepción de los trabajos.
- c) El Contratista deberá basarse en los puntos de referencia y nivel (puntos de control horizontal y vertical) indicados en los planos de conjunto, para establecer sus propios puntos auxiliares de referencia y control topográfico.

#### **Error admisible:**

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

#### **1.10.1 Trazo y Replanteo**



Consiste en el trazado y marcado con equipo topográfico haciendo uso del tránsito y nivel o estación total. El área donde se construirá el Estacionamiento con Adoquín deberá estar limpio, retirados los escombros y cualquier otro elemento que interfiera en el desarrollo de la actividad. El replanteo se inicia con la ubicación de los puntos de referencia, para luego localizar ejes y puntos que definan las secciones del estacionamiento a construir.

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.

**Consideraciones para el análisis de costo:** 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 y no calificada y herramienta Menor se utiliza equipo topográfico.

### **1.11 DEMOLICIÓN, REMOCIÓN Y DESMONTAJE**

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

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

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

#### **1.11.1 Demolición:**

Este trabajo consistirá en la demolición de toda la acera y jardineras de concreto y ladrillos existentes en el área central del estacionamiento por medio de la utilización de mano de obra no calificada (peón y ayudante) y equipo especializado como un compresor de aire con sus respectivas muletas y barrenos perforadores. Esta actividad no recupera material destruido, incluye el acarreo de material de desperdicio.

Incluye, pero no se limita a:

- a) Demolición de aceras de concreto y bordillos ubicados dentro del proyecto y donde se indique según planos.
- b) Demolición de casetas para estación de buses.

#### **1.11.2 Botado de material producto de demoliciones**

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



## **1.12 TERRACERÍA, EXCAVACION Y BOTADO DE MATERIAL COMUN NO CLASIFICADO**

### **1.12.1 Definición**

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

Se entenderá por Excavación y Botado de Material Común al proceso de excavar y retirar los volúmenes del material existente en un espesor de 30 centímetros. La excavación será ejecutada de acuerdo con las dimensiones, cotas, niveles y pendientes indicadas en los planos del proyecto. El material excavado será tendido y compactado en las áreas de relleno indicadas en el plano. Para estimación de costos, el material sobrante será botado a una distancia de 4 km del sitio de la obra o el lugar que indique la supervisión.

Durante los trabajos de excavación, el estacionamiento en construcción deberá tener asegurado su correcto desagüe en todo momento, por lo que el Contratista deberá coordinar sus operaciones de modo que se construyan los canales provisionales y demás excavaciones correspondientes a los desagües.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados (Tendidos y compactados) en la medida de lo posible, en el lugar de la obra indicado por el Supervisor, queda entendido que el material de la capa superior podrá ser utilizado para el mejoramiento de la subrasante y/o colocado en la plaza de banderas propuesta. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, previo a su botado, 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.

**consideraciones para el análisis de costo:** El espesor máximo de excavación será el indicado en los planos y por la Supervisión. Esta actividad requiere de mano de obra no calificada, calificada, maquinaria y equipo.

## **1.13 DESCAPOTE DEL TERRENO**

### **1.13.1 Descripción y Alcance:**

- a) Consiste en los trabajos preliminares necesarios para la preparación y adecuación del terreno para las obras de localización, replanteo, excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos de construcción mediante chaflanes u otro sistema.

Este trabajo comprende la limpieza y destronque de toda la maleza y la remoción de toda la basura o desperdicio dentro del área de construcción del edificio incluyendo calles y estacionamientos.

- b) Se extraerán desde su raíz todas las hierbas, plantas, arbustos, arboles, basura y escombros. Se considerará también la extracción y remoción del sitio de la capa vegetal y arcillosa superficial de un espesor no mayor de 20 cm.

### **1.13.2 Ejecución:**

- a) El contratista efectuara las limpiezas necesarias pudiendo ser combinadas la mano de obra y equipo mecánico. La limpieza a mano se realizará en aquellos tramos donde no



- se pueda utilizar equipo mecánico.
- b) En general queda terminantemente prohibido emplear el material vegetal u orgánico y arcilloso para rellenos. Cuando el supervisor considere que el material extraído es apropiado para su uso en rellenos posteriores, ordenara al contratista separarlo y preservarlo en lugares indicados.

## **1.14 CORTE, REMOCIÓN Y/O TRASLADO DE ÁRBOLES**

### **1.14.1 Ejecución:**

- a) Este procedimiento incluye las operaciones a realizar antes, durante y después del corte, remoción y/o traslado de árboles y algunas medidas preventivas encaminadas a desarrollar un trabajo óptimo desde el punto de vista ambiental, como se indica en la Sección de “Gestión Ambiental”.

### **1.14.2 Objetivos:**

- a) Realizar un procedimiento adecuado de corte, remoción y/o traslado de árboles, plantas ornamentales, encaminado a minimizar al máximo los impactos ambientales causados por actividades de la construcción.
- b) Dar cumplimiento a las disposiciones legales emitidas por las autoridades ambientales mediante procedimientos adecuados de corte, remoción y/o traslado de árboles.

### **1.14.3 Procedimiento:**

- a) Antes de realizar cualquier actividad de corte, remoción, traslado y/o aprovechamiento forestal SEAPI deberá consultar con la Alcaldía Municipal del Distrito Central.
- b) SEAPI deberá realizar un inventario identificando las especies a cortar, remover o trasladar.
- c) SEAPI solicitará la autorización definitiva por parte de la Alcaldía Municipal del Distrito Central. Autorizada la actividad por la Alcaldía Municipal, SEAPI, dará los lineamientos a la supervisión, quien a su vez instruirá al contratista el procedimiento a seguir, para la realización del corte remoción y/o traslado de los árboles indicados, caso contrario si el Proyecto incurre en multas por no seguir dichos procedimientos, el Contratista deberá asumir toda responsabilidad legal y económica.

## **1.15 CORTE Y RELLENO**

### **1.15.1 Definición:**

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

### **1.15.2 Corte del Plantel**

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

Cuando el Supervisor considere que el material cortado es aprovechable para usarse en otros



trabajos, lo notificará al Contratista, para que éste lo deposite en un sitio cercano a su futuro empleo.

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

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

#### **1.15.3 Alcance:**

Excavaciones del terreno natural, incluyendo el renglón conocido comúnmente como corte y remoción de los materiales producto de las mismas, con el objeto de formar las plataformas, donde se construirán las instalaciones o edificaciones principales, hasta las líneas indicadas en los planos.

Se considera dentro de este renglón la remoción y disposición de todos los materiales como arcilla, grava, depósitos de aluvión, etc., que se puedan excavar a mano o por medios mecánicos, así como materiales duros y compactos, tales como talpetate; grava aglutinada, pizarra y roca blanda o disgregada.

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

El Contratista será el responsable de seleccionar el sitio y de sus respectivos permisos para el botado del material de excavación que será depositado fuera de los predios de la Ciudad Universitaria.

Para el volumen a rellenar el Contratista usará bancos de préstamo aprobados por el Supervisor.

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

#### **1.15.4 Verificaciones**

El Supervisor efectuara los siguientes controles:

- a) Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- b) Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad exigidas en el Proyecto.
- c) Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- d) Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación según la parte 3.1.2.3 de esta especificación.
- e) Medir los volúmenes de las excavaciones sin factor de abundamiento.



- f) Medir los volúmenes de relleno y material filtrante colocados por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.
- g) Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en esta especificación.
- h) Verificar la densidad de cada capa compactada.
- i) Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales.

#### **1.15.5 Materiales y Equipo**

##### a) Equipos de Corte y Excavación

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

##### b) Material de Relleno

El material de relleno deberá estar libre de basura, material vegetal, orgánico e inorgánico 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.

#### **1.15.6 Ejecución**

##### a) Corte y Excavación del Plante

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

- Los rellenos deben de efectuarse hasta suficiente altura que después de la compactación, queden de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos.
- El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 20 cm debiendo tener la humeada óptima en el momento de colocarse y 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, 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 cm<sup>2</sup>, y un peso no menor de 20 Kg. Previa aceptación del Supervisor podrá usarse vibro compactadores manuales.
- Cualquier asentamiento o erosión que ocurra antes y después 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 Estándar, a menos que el supervisor estime otra cosa. Los 60 cm superiores de todos los rellenos se construirán de tal forma que se obtenga una densidad y una humedad requerida y uniforme en todo ese espesor.

#### Utilización de los materiales excavados

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

#### Áreas de cortes y rellenos

- a) Se realizarán cortes y excavaciones en:
  - Calles de acceso
  - Estacionamiento
- b) Se realizará Relleno y Compactado en:
  - Material selecto, bajo pisos de estacionamiento y calles de acceso, según se indique en planos y apruebe el Supervisor
  - Material del sitio que cumpla con estas Especificaciones y apruebe el Supervisor en zapatas, muros, zanjas y cisterna.
  - Material granular, áreas especificadas en planos y aprobadas por el supervisor

### **1.16 ESCARIFICADO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE**

Estos trabajos consistirán en la debida preparación de la subrasante, se deberá escarificar a un espesor de 15 cms, humedecer el material, conformar y compactar al 95% del Proctor modificado; con el propósito de preparar la subrasante para luego tender la subbase de material granular compactado. El material será humedecido (sin formar lodo) y compactado con compactadora de rodillo vibratorio iniciando desde los bordes al centro de la sección y manteniendo traslapes continuos en los sitios compactados, en lo posible se deberá utilizar material granular de la capa superior del terreno para mejorar la subrasante.

#### **1.16.1 Consideraciones para el análisis de costo:**

Este trabajo de escarificado, conformación y compactación de la sub rasante requiere de Mano de Obra calificada maquinaria y equipo tales como tanque de agua, motoniveladora con Ripper y compactadora de rodillo vibratorio.





### 1.17 SUBBASE DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO CBR 70%.

Este trabajo consiste en el suministro, conformado y compactado al 100% del Proctor Modificado del material granular sobre una subrasante previamente preparada, en dos capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor, este material selecto deberá cumplir con al menos un CBR de 70% y estar dentro de la granulometría estipulada para “Bases en Pavimentos Asfálticos”. Se acepta material granular no mayor de 5 cm de diámetro.

#### 1.17.1 Granulometría para Subbase:

Malla Porcentaje que pasa	
Designación	% 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

#### 1.17.2 Requerimientos constructivos.

**Conformado y compactación.** El agregado deberá ser conformado a la sección requerida y el contenido de humedad aumentado o disminuido para proveer la humedad óptima de compactación. La compactación continuará hasta obtener una densidad no menor que el 100% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180 método D.

La superficie deberá ser mantenida durante la operación de compactación en tal forma de obtenerse una textura uniforme y que los agregados permanezcan firmemente trabados.





El agua deberá ser aplicada sobre los materiales de la subbase durante la compactación como sea necesario para una consolidación adecuada. La densidad in-situ será determinada utilizando el método de cono de arena.

La compactación de la subbase deberá comenzar en los bordes y avanzar hacia el centro.

**Espesor.** No se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en el proyecto o establecido por el Ingeniero.

**Conservación.** Si después de aceptada la sub base de material selecto, el Contratista demora por cualquier motivo la instalación de la cama de arena y la instalación del adoquinado, deberá reparar, a su costo, todos los daños en la sub base y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

## **1.18 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS:**

### **1.18.1 Excavación:**

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

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

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

La excavación que se haya hecho más profunda de lo requerido se rellenará con el mismo concreto especificado para la estructura, el Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Supervisor, sin la previa aprobación. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Supervisor, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por su cuenta, aunque haya sido aprobado por el Supervisor. Si en concepto del Supervisor dicha excavación debe rellenarse con el fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto, por cuenta del Contratista y a satisfacción del Supervisor.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de estructuras existentes y deberán utilizarse medios manuales, si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, el Supervisor puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de las obras por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio



unitario correspondiente

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias, y emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación de las dos. De acuerdo con lo expuesto más adelante, el Supervisor aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista.

Se podrán utilizar máquinas saadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto y/o en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales quipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras, casas, etc. Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y con redes subterráneas, o cerca de estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar sufran daño o alteración posteriormente. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del Contratista al emplear dichas medidas deberá ser reparado por, y a cuenta del Contratista, y a satisfacción del Supervisor.

Con un mínimo de tres (3) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista debe someter a la aprobación del Supervisor los métodos de excavación que se propone emplear, y sólo podrá iniciar la excavación una vez que el Supervisor haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión del Supervisor los métodos de excavación adoptados por EL Contratista no son satisfactorios, El Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte del Supervisor de los métodos de excavación no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra.

#### **1.18.2 Tablestacado:**

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

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

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



En las tablestacas o encofrados no debe dejarse ningún maderamen o apuntalamiento de tal manera que se introduzca en la estructura de la mampostería, salvo que lo autorice el Supervisor.

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

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

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

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

### **1.18.3 Taludes:**

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

### **1.18.4 Inspección**

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

### **1.18.5 Relleno Estructural**

Se entiende por relleno 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.

### **1.18.6 Relleno Compactado para Cimiento.**

- a) EL Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad y las características de los materiales por emplear y lugares donde serán colocados.
- b) Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o mampostería contra las cuales se 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 usarse deberá ser aprobado por el supervisor.  
El material a utilizarse para el relleno será obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, a menos que el material extraído cumpla lo requerido para el relleno. Todo el material a usarse para el relleno



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

### **1.19 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.
- d) En todo caso, las capas deben ser compactadas al 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180, Proctor Estándar, 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 95% Proctor Estándar, 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.

### **1.20 RELLENO PARA TERRAPLENES**

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

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

Se recomienda que sea efectuado un análisis de laboratorio con el fin de obtener los datos necesarios que regulen la proporción de los materiales a mezcla, así como la obtención de la



humedad óptima para la compactación apropiada.

### **1.20.1 Terraplenes de Tierra:**

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

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

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

En ningún caso, el espesor de las capas podrá ser menor de 10 cm. ni mayor de 30 cm. Las cantidades pequeñas de roca que se encuentren al construir un terraplén de tierra deben incorporarse a las capas del mismo o colocarse en los rellenos más profundos, siempre que dicha colocación no sea inmediatamente adyacente a la estructura, siempre que estas no tengan un diámetro mayor de 15 cm.

### **1.20.2 Terraplenes en General:**

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

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

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

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

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

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

Todos los terraplenes o plataformas donde se excavará para cimientos de una edificación deberán nivelarse y compactarse según el párrafo anterior y, luego de estar completamente



preparada toda la superficie, se procederá a efectuar las excavaciones para la cimentación.

## **1.21 ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

### **1.21.1 Descripción**

Esta sección comprende todos los elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la construcción, tales como: Losas de piso, zapatas, muros, contrafuertes, castillos, columnas, estribos, vigas, soleras, batientes, aceras, bordillos, rampas y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o detalles y que por su naturaleza o condiciones deben fundirse en el sitio y no pueden ser prefabricados. El concreto estará de acuerdo con la sección de las especificaciones en este documento, reforzado como se indica en los planos.

### **1.21.2 Materiales**

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

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

Se deberá utilizar cemento gris en la conformación del hormigón a utilizar, además agregado triturado de fábrica, procedente de piedra de río o basalto y arena de río, que tanto la granulometría y el resto de las características físicas cumplan con las especificaciones para agregados de la sección de concreto de este documento y las buenas prácticas de la Ingeniería.

Las Estructuras de concreto para este proyecto quedaran con un acabado final selladas, con sellador anti – hongos similar o superior al Admix –WR, en caso de que no se especifique pintura en planos arquitectónicos de acabados.

### **1.21.3 Columnas, Castillos, Soleras, Vigas y Zapatas**

Los encofrados serán construidos de Symons Steel - Ply , HDO 4" X 8" o metal o un material equivalente mediante el cual se logre una superficie perfecta en las caras de las estructuras considerando la naturaleza del concreto y se obtengan las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y arquitectónicos, cuidando que antes de cada fundición los encofrados se encuentran perfectamente limpios, engrasados, derechos, aplomados y firmemente asegurados o apuntalados, ya que el diseño arquitectónico las ha considerado como estructuras vistas gran parte de ellas o en su totalidad.

Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado. El formulario de cantidades de obra se determinará el ítem de concreto para vigas profundas, que son aquellas que sobresalen del nivel inferior de la losa y que requieren para su construcción un encofrado adicional. Igualmente se determinará el ítem de concreto para elementos de sección especial, que comprende elementos cuya sección transversal es diferente a la rectangular, tales como estribos, caballetes, en "L", etc. Y que por forma geométrica implica el diseño y fabricación de encofrados especiales.





#### **1.21.4 Acabados de Superficies de Concreto**

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

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

### **1.22 ACERO DE REFUERZO**

#### **1.22.1 Definición**

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

#### **1.22.2 Alcance**

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

#### **1.22.3 Transporte y almacenaje**

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

#### **1.22.4 Acero de refuerzo**

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

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

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



Tabla de dimensiones de varillas (Pesos y dimensiones nominales)

Tamaños de varillas	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso por pie (lb/ft)	0.376	0.668	1.043	1.502	2.044	2.670	3.400	4.303	5.313	7.65	13.60
Diámetros (db/in)	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000	1.128	1.270	1.410	1.693	2.257
Área de sección (ab/in <sup>2</sup> )	0.11	0.20	0.31	0.44	0.60	0.79	1.00	1.27	1.56	2.25	4.00

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

#### 1.22.5 Especificaciones a cumplir

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

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

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

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

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

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

#### 1.22.6 Normas para la colocación de acero en vigas y columnas

- 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 con lo indicado en planos.
- 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 ( $F_y$ ).
- La longitud de anclaje se calculará empezando en la cara de la columna donde termina la viga. Toda barra deberá terminar en gancho estándar de 90 grados, o gancho y





extensión de tal manera que se cumpla la longitud requerida.

- d) En todos los casos no previstos en la especificaciones o planos, se deberá usar lo que indique la Norma ACI-318.83 "Building Code Requirements for Reinforced Concrete", del American Concrete Institute.
- e) ESPERAS: El contratista deberá dejar esperas para las futuras paredes tanto en cimiento como en vigas y columnas, atendiendo las indicaciones de los planos confirmadas o rectificadas por el Supervisor. Dichas esperas deberán dejarse con protección adecuada contra la corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción.

### 1.22.7 Ganchos y dobleces

#### DEFINICIÓN:

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

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

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

### 1.22.8 Radios mínimos:

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

RADIOS MÍNIMOS DE DOBLEZ

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

### 1.22.9 Dobleces que no son ganchos normales:

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

### 1.22.10 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.



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

La distancia libre entre varilla también será aplicable a la distancia libre entre una junta traslapada y los traslapes o varillas adyacentes.

### 1.22.12 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. /Cm<sup>2</sup>, respectivamente. Tampoco será menor que 30 cms.
- c) Juntas en el refuerzo cuando el esfuerzo crítico de diseño es de compresión: La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 20, 24 Y 30 diámetros de varilla para resistencias de fluencia especificadas de 3,500 o menos; 4,200 y 5,300 Kg. /Cm. respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cms. Cuando la resistencia especificada del concreto sea menor de 211 Kg. /Cm., la longitud de traslape será un tercio mayor que los valores antes mencionados. Para varillas lisas, el traslape mínimo será dos veces el especificado para varillas corrugadas. La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 40 diámetros de varilla.

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

- d) Una junta bien soldada es aquella en que las varillas están unidas y soldadas de tal



modo que puedan desarrollar una tensión de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia especificada para la varilla de refuerzo.

Las conexiones mecánicas aprobadas para tomar tensiones o compresiones serán equivalentes en resistencia a una junta bien soldada

### 1.22.13 Recubrimiento

El refuerzo de zapatas y otros miembros estructurales, en los que el concreto debe depositarse sobre el suelo, tendrá no menos de 8 cms. recubrimiento mínimo hacia el suelo. Para vigas y columnas que forman parte de marcos será de 4 cms. mínimo.

Concepto	Recubrimiento
Zapatas	8 cms
Elementos estructurales en contacto con el terreno natural	8 cm
Vigas y Columnas	4 cms
Losa	4 cms
Soldadura Eléctrica	E70-XX

### 1.22.14 Traslapes longitudinales

a) Tabla de traslapes

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

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

b) No se usarán juntas traslapadas:

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

### 1.22.15 Soldadura

#### Generalidades:

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

#### Proceso de Soldadura:



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

**Electrodos:**

- a) En planchas y en barras de refuerzo, los electrodos serán de la clasificación E6013 o E7013 de las "Tentative Specifications for Mild Steel Arc Welding Electrodes" (AWS Designation AS.1; ASTM Designation A. 233) u otra nomenclatura que acepte el supervisor.
- b) Los electrodos con cubierta de bajo contenido de hidrógeno deben estar completamente secos antes de usarse.

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

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

**Preparación del Material a Soldar:**

- a) La superficie a soldar debe estar limpia, sin polvo, cemento, óxido u otras materias extrañas.
- b) Los herrajes para conexión embebidos en concreto de planchas y barras soldadas con bordes cuadrados pueden soldarse con filete, sin necesidad de hacerles canales de forma especial, previendo que los bordes no tengan aristas y rasgadas.
- c) Después de soldar, se debe aplicar pintura anticorrosiva de acuerdo con especificación.

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

## **1.23 ENCOFRADOS**

### **1.23.1 General**

Aplíquese lo especificado en esta Sección para todos los encofrados de las estructuras de concreto.

### **1.23.2 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.

Los encofrados deben cumplir con lo solicitado en la Sección 2.5.1.2 de "Columnas, Castillos, Soleras y Vigas".

### **1.23.3 Alcance**

- a) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
  - Elaboración e instalación de paneles de HDO 4" X 8" o formaletas de metal según la apariencia final, especificada en los planos Arquitectónicos y Estructurales.



- Corte y colocación de reglas, tiras de madera,
  - Machihembrado de 18 mm de espesor.
  - Clavos, alambre galvanizado y pernos.
  - Corte y colocación de puntales de madera o metálicos.
  - Instalación de encofrado de formas especiales, no convencionales, según las especificaciones requeridas.
  - Actividades de aplomado, aseguramiento, de los moldes
- 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 fundición se encuentran perfectamente limpios, engrasados (desmoldante), rectos y firmemente asegurados o apuntalados. Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada fundición.

#### **1.23.4 Verificación de la Calidad**

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

#### **1.23.5 Productos**

El material de los encofrados será de Symons Steel –Ply, HDO 4” X 8” o formaletas de metal previa aprobación del Supervisor, a no ser que se indique uno determinado en los planos. 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.



### Tipos de Encofrados

a) Encofrados según acabados

Las superficies según acabados, excepto en los lugares donde el concreto se coloque directamente sobre la tierra, serán de Symons Steel –Ply, HDO 4" X 8" o formaletas de metal, u otro material aprobado por el Supervisor.

b) Encofrados según tipo de estructuras

- En paredes estructurales de concreto de 0.25cm (foso del elevador), los encofrados serán construidos en Symons Steel –Ply, HDO 4" X 8" o metal por la forma geométrica, que implica el diseño y fabricación de encofrados especiales. Además, se recomiendan este tipo de encofrado por el acabado requerido para los elementos mencionados.
- Columnas, castillos y vigas, los encofrados serán construidos en de Symons Steel –Ply, HDO 4" X 8" o formaletas de metal, u otro material aprobado por la Supervisión.

### Ejecución:

#### Instalación

- a) La elaboración de los encofrados debe ser construida fielmente de acuerdo con la forma y dimensiones del diseño estructural, los encofrados deberán ser firmes y correctamente alineados, para evitar desplomes y descuadres en la construcción, y además cumplir con los requerimientos del concreto estructural y de conformidad con las tolerancias en la construcción, dada en la TABLA 1, de esta sección.
- b) Los moldes deberán ajustarse para obtener la alineación exacta de la superficie y para prevenir la salida del mortero.
- c) El contratista retirara de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada en los planos Arquitectónicos y Estructurales.
- d) Todas las superficies internas de los encofrados estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes.
- e) Se deberán regir por la sección 318-57 del ACI.
- f) Esta obra falsa deberá ser rígida, garantizar una correcta posición del concreto y, aunque debe ser revisada y aprobada por el Supervisor, la responsabilidad de la misma es a cuenta del Contratista.
- g) Los paneles de encofrado que se reutilizaran se despojaron de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización.
- h) Los amarres para encofrado que serán retirados completamente serán cubiertos con un agente desmoldante que no produzca manchas.

#### Biselado de Esquinas

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

#### Desmoldante



- a) El desmoldante que será utilizado será del similar al SEPAROL, de Sika, o superior aplicado según lo recomendado en las instrucciones impresas o escritas por el fabricante.
- b) Las superficies de los paneles de encofrado para la clase C y D pueden ser mojadas con agua, en lugar del desmoldante, inmediatamente antes de colocar el concreto.
- c) El revestimiento desmoldante excedente en las superficies de los moldes y en las superficies del refuerzo y juntas de construcción serán removidos antes de la colocación del concreto.

TABLA 1

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

### Desencofrado

- a) Los paneles de encofrado deben ser removidos previniendo que no haya un daño al





concreto y que haya una completa seguridad en la estructura. El tiempo mínimo requerido para que el concreto logre una resistencia adecuada para el desmoldado sin comprometer la seguridad de los trabajadores o la calidad del concreto depende de varios factores que incluyen, pero no se limitan a, temperatura ambiente, alturas de colado, tipo y cantidad de aditivo y tipo y cantidad de cementante en el material. Es responsabilidad del Contratista considerar todos los factores aplicables y dejar los moldes en sitio hasta que se considere que es seguro removerlos. El Contratista retirará de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada.

- b) Los paneles de encofrado que se reutilizaran se despojarán de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización.

En cualquier caso, los moldes no deberían ser removidos hasta que la resistencia mínima de compresión requerida haya sido alcanzada a menos que se especifique o se indique lo contrario. Aquellos encofrados que soporten más de un elemento no serán removidos hasta que el criterio exigido sea cumplido por todos los elementos soportados.

- c) La obra deberá removerse hasta que el concreto haya fraguado debidamente, atendiéndose a los siguientes períodos de fraguado:
- Columnas 48 Horas
  - Vigas 14 Días
  - Losas 14 Días
- d) El desmoldado deberá ser programado de manera que todas las reparaciones puedan ser ejecutadas como se especifiquen en la sección de concreto estructural.
- e) El encofrado de castillos, paredes, costados de vigas y otras piezas que no soporten el peso del concreto, podrá ser retirados cuando el concreto haya logrado suficiente resistencia como para que su superficie no se dañada por las operaciones de desmoldado, pero nunca de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.
- f) Los paneles de los fondos y las orillas de los encofrados no serán quitados de vigas, de pisos y de paredes hasta que los elementos estructurales sean lo suficientemente fuertes para soportar su propio peso y cualquier otra cara de la construcción. Los paneles de los fondos o las orillas no serán quitados antes de que la resistencia del concreto haya alcanzado 70 por ciento de la resistencia del diseño, según el resultado de las pruebas de los cilindros curados de campo u otros métodos aprobados.
- g) La resistencia deberá ser demostrada por especímenes curados en sitio, bajo las mismas condiciones de la estructura que representan, preparados y probados conforme a los métodos y ensayos disponibles localmente (se recomienda ASTM C 39/ C 39 M), y por el análisis estructural que considere las cargas propuestas en relación con estas resistencias y la resistencia del sistema de encofrado y apuntalado.
- h) Los cilindros de prueba serán referenciados de acuerdo con el lugar donde se vierta el concreto para así tener un control del desencofrado de los diferentes elementos





estructurales, los cilindros de prueba serán quitados de sus moldes a la edad de 24 horas y recibirán, en cuanto sea posible, el mismo curado y protección que las estructuras que representan.

## **1.24 CONCRETO**

### **1.24.1 Definición**

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

### **1.24.2 Descripción de la Sección**

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

### **1.24.3 Revisiones**

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.

### **1.24.4 Almacenaje**

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

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

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

Las varillas de refuerzo y accesorios deben ser almacenados en plataformas u otras



superficies, separadas del suelo. Los demás materiales deberán ser almacenados de manera que se evite su contaminación y deterioro.

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

#### **1.24.5 Inspección**

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

#### **1.24.6 Componentes del concreto**

El concreto deberá fabricarse siguiendo la norma técnica del Capítulo 2.5 del Código Hondureño de la Construcción CHOC -08

##### **Cemento:**

El cemento a usarse será el tipo Portland Standard, de acuerdo con las normas ASTM C-150 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.

##### **Agregado:**

Los agregados a usarse para el concreto serán:

Arenas de río, Gravas, denominadas también piedra triturada de fábrica, las cuales deberán cumplir con las pruebas para agregados de concreto requeridas por la Sección 3.3 del ACI y ASTM C330. Se entiende como tamaño máximo para la grava, aquella piedra que no sobrepase un diámetro equivalente a dos pulgadas en su arista mayor o  $\frac{3}{4}$  "cuando así lo requiera la sección o dimensiones del elemento de concreto, para la adecuada instalación del acero de refuerzo y vibrado.

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

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

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

El costo de estos ensayos será cubierto por la Contratista.

##### **Agua**

El agua a emplearse en la hechura del concreto deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos y otras materias orgánicas. Deberá respetarse la relación agua / cemento que rige el diseño de mezcla y debe cumplir con lo requerido en la Sección 3.4 del ACI

##### **Arena**



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

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

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

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

a) Requisitos de Calidad.

Granulometría.

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

b) Módulo de finura: 2.4 – 3

c) No se permitirá tamaño de grava mayor a 1/2"

d) Equivalente de arena: > 90 %

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

**Grava o Piedrín:**

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

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

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

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

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

a) Requisitos de calidad

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



% por peso, tamaños combinados (Ver nota 3)	55
---	----

Notas:

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

### **1.24.7 Consistencia**

El concreto mezclado será de consistencia uniforme, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme. El revenimiento permitido para concreto clase A, para estructuras, aceras y bordillos de concreto, se mantendrá lo más bajo posible para trabajabilidad practicable del concreto y será entre 1 y 3 pulgadas. El concreto será en todos los casos vibrado con equipo apropiado y el encofrado será apropiado de tal manera que cuando el concreto sea vertido no se produzca segregación. El método para determinar el revenimiento estará de acuerdo con la designación T-119 AASHTO.

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

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

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

### **1.24.8 Elaboración del concreto**

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

El Contratista deberá proveer en el sitio de la obra los medios necesarios para determinar las cantidades de materiales a emplearse en la elaboración del concreto, debiendo apegarse a las prácticas más usuales de construcción.

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

Para concreto mezclado en obra, el mezclado se hará en una mezcladora de tipo aprobado. La mezcladora se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante, y el mezclado se



hará por lo menos durante minuto y medio después de que todos los materiales estén en el tambor.

No se permitirá el concreto mezclado a mano.

#### **1.24.9 Clase de concreto**

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

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

- Para cimientos, columnas, vigas.
- Pavimentos de aceras, bordillos de aceras, cajas de registro y pozos de visita.
- En el concreto que recubre instalaciones.
- Grout para anclaje de pernos y usos varios.

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

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

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

### **1.25 SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO HIDRAULICO, 4000 PSI e= 0.15 m**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte y colocación de concreto hidráulico de resistencia a la compresión a los 28 días de 4000 PSI, aprobado sobre una superficie preparada, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

#### **1.25.1 Curado.**

Inmediatamente después de completada la operación de acabado, la superficie del hormigón recientemente colocado deberá ser curada sin producir daños al mismo. La imposibilidad de proveer agua al curado será causa de inmediata suspensión de las operaciones de hormigonado. El hormigón no podrá estar expuesto a la intemperie por más de 30 minutos entre distintas etapas de curado o durante el período de curado la aplicación de agua a la superficie será solamente utilizada como una cura interina y excepcional y será efectuada mediante el rociado de agua en forma de neblina y se utilizará únicamente hasta que el método de curado definitivo sea utilizado. Las superficies y bordes del pavimento serán rociados uniformemente con un compuesto curador con pigmento blanco, inmediatamente luego del acabado y antes de que el hormigón haya fraguado. El compuesto curador será aplicado en la cantidad recomendada por el Ingeniero Supervisor, siendo un valor estimado del mismo el de 0,3 de litro por m<sup>2</sup> y se aplicará utilizando un pulverizador mecánico que provoque una atomización total del líquido, el que estará equipado con un tanque agitador y



una defensa contra el viento. Durante la aplicación el compuesto deberá ser continuamente agitado en forma mecánica y mantener un grado óptimo de mezclado, de manera tal que el pigmento esté uniformemente disperso en el líquido. El compuesto curador formará una película que deberá endurecer dentro de los 30 minutos después de aplicado. La película que se deteriore dentro de las 72 horas, luego de ser aplicada, deberá ser inmediatamente reparada mediante el agregado de una cantidad adicional de compuesto curador; luego de retirar los moldes laterales, se deberá aplicar en forma inmediata el compuesto curador en los bordes expuestos, en la cantidad especificada. Se recomienda Sika antisol o similar.

#### **1.25.2 Retiro de los moldes.**

Los moldes no serán retirados hasta que hayan transcurrido por lo menos doce horas desde la colocación del hormigón y su retiro se efectuará sin causar daño al mismo. Las zonas en los bordes donde se presenten daños en el pavimento o texturas del tipo panal de abejas deberán ser reparadas utilizando mortero fresco.

Luego del retiro de los moldes se deberá aplicar un curado final, inmediatamente, sobre las superficies expuestas.

#### **1.25.3 Corte y sello de juntas**

Hechura de las juntas que serán construidas según el tipo y dimensiones requeridas en los planos.

##### **Juntas longitudinales y transversales**

- a) Dimensiones. El ancho de las juntas será aserrado con una profundidad mínima de 1/3 del espesor de la losa.
- b) Construcción. La junta longitudinal igual que las transversales serán formadas o aserrada en el concreto en estado plástico. El aserrado deberá efectuarse aproximadamente entre cuatro y veinticuatro horas luego del colado del hormigón e inmediatamente después de que hayan sido completadas las juntas transversales; el único equipo permitido sobre el pavimento durante las operaciones de aserrado será la sierra.

##### **Criterios de medición y pago**

Se pagará por **ml** de concreto cortado aprobado por el supervisor e inspector incluye la instalación del sellador elastomérico de juntas basado en asfalto modificado con polímeros de un componente, aplicado en caliente.

#### **1.25.4 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 m<sup>3</sup> No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado.

- b) Condiciones para el Mezclado

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





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

Cualquier concreto que haya adquirido fraguado inicial, o que haya sido mezclado por más de 30 minutos no deberá ser usado a menos que al mismo se les 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 por la Supervisión, como se especifica.

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

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

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

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

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

#### **1.25.5 Preparación antes de la colocación**

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

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



de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado.

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

#### **1.25.6 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.

#### **1.25.7 Colocación de concreto**

##### **General**

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

##### **Vaciado del Concreto**

- a) El concreto deberá ser vaciado lo más cerca posible de su posición final en los moldes y no deberá caer verticalmente más de 1.5 metros, excepto en los casos que se emplee el equipo adecuado para evitar la segregación y cuando sea específicamente autorizado.
- b) El vaciado del concreto deberá regularse de tal manera que pueda ser efectivamente consolidada en capas horizontales no mayores de 300mm, excepto que toda la losa sea colada en una sola capa.
- c) El concreto deberá ser vaciado continuamente en una capa o en capas, de manera





que el concreto fresco se deposite en concreto previo todavía plástico.

- d) No deberá colocarse concreto fresco en concreto que haya endurecido lo suficiente como para provocar la formación de juntas frías o planos débiles en la sección. No se utilizará concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.
- e) No se colocará concreto en losas sobre columnas o muros hasta que el concreto en dichas columnas y muros haya estado en sitio por al menos dos horas o hasta que el concreto comience a perder su plasticidad. El concreto para vigas, viguetas y faldones debe ser colocado al mismo tiempo que el concreto de las losas adyacentes.

### **Vibrador**

- a) Generales: Inmediatamente después de depositado, cada capa de concreto deberá ser consolidada por vibradores, excepto en losas de 100mm o menos. Los vibradores deberán contar en todo momento con la efectividad adecuada y se tendrá un número suficiente para consolidar apropiadamente el concreto. Los vibradores tendrán una frecuencia no menor de 10,000 vibraciones por minuto, una amplitud de al menos 0.6mm, el diámetro de la cabeza será el apropiado para el miembro estructural y el tipo de mezcla que se está utilizando.
- b) Los vibradores serán insertados verticalmente a espaciamiento uniforme en el área de colocación. La distancia entre inserciones debe ser aproximadamente 1.5 veces el radio de acción del vibrador, de manera tal que el área vibrada se traslape razonablemente con el área recién vibrada.
- c) El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.
- d) Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, y se tendrá cuidado de que cubra el refuerzo y los accesorios ahogados, y de que penetre en las esquinas de las formaletas. Una vibración efectiva es generalmente el medio más adecuado. Cuando la altura del elemento a fundir sea mayor de 2.00 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 toda la masa, de modo que el concreto llene completamente, así como en las esquinas y ángulos de los encofrados. Cualquier desplazamiento del encofrado



- por el vibrador se corregirá antes de continuar la vibración. El vibrador se introducirá verticalmente y extraerá del concreto lentamente.
- No se deberá dejar en un mismo sitio tanto tiempo que cause segregación. En ningún caso deberá exceder de 5 segundos la operación del vibrador en cualquier punto. Los vibradores podrán usarse solamente para compactar y haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.
  - g) El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.
  - h) El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.
  - i) No deberán emplearse vibradores para moldes.
  - j) El Contratista deberá tener el todo tiempo suficiente reserva de equipo para vibración, para evitar que el trabajo tenga que ser interrumpido por falla del equipo en funcionamiento.

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

#### **Requerimiento en Climas Cálidos**

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

- a) El enfriamiento del agua de la mezcla o de los agregados
- b) Colocación del concreto en las horas más frescas del día para mantener una temperatura adecuada para la colocación. Podrá emplearse un retardante de fraguado o controlador de evaporización, si fuese necesario, 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.

#### **Colocación del Concreto en Áreas Congestionadas**

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

#### **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, para este Proyecto el Diseño Arquitectónico ha considerado las estructuras de concreto como vistas.

**a.1 Definición:**

Los elementos de acabado cara vista (aparente o arquitectónico) son aquellos cuya exposición o presentación final es constituida por la característica natural del material. Por lo tanto, no requiere trabajos posteriores para mejorar su apariencia. Cumple una función tanto estructural como estética. Requiere altos costos de construcción. En contraste, los costos de mantenimiento son bajos.

**a.2 Alcance:**

El presente procedimiento se debe aplicar para la construcción tanto de elementos verticales (columnas, muros y placas) como horizontales (vigas y losas) contemplados en el proyecto.

**a.3 Procedimiento Constructivo:**

- a) Modulación, encofrado (sección “ENCOFRADOS”), Concreto, Vaciado, Desencofrado, Tratamiento del concreto y pre-vaciado.

- Modulación: Para obtener un acabado óptimo es necesario el uso de paneles nuevos, los cuales deben modularse de acuerdo con las medidas contempladas en los planos y especificaciones del proyecto. Una vez modulados se arman los bastidores y se obtiene el cuerpo del encofrado.

Tratamiento. - Se enmasillan los puntos en que se clavó el panel al bastidor y se lija la superficie del panel, se aplica una primera capa de desmoldante (Chemalac +Solvente SC-55) con brocha o rodillo, procurando impregnar uniformemente la superficie del panel, y se deja secar, para completar el tratamiento se deben aplicar hasta 4 capas más de desmoldante, pero esta vez haciendo uso de una compresora de aire. Finalmente se obtiene una superficie lisa al tacto, en el caso del encuentro de paneles en un mismo módulo, se debe pegar, enmasillar, lijar y aplicar el desmoldante hasta que la línea de encuentro no se perciba al tacto.

- Encofrados, ver sección “ENCOFRADOS”: Como en todo elemento, se debe asegurar la verticalidad y/o horizontalidad del mismo. En el caso de estructuras con sisas el cambio de molde deberá coincidir con la misma, para asegurar uniformidad en el acabado.

El apuntalamiento debe ser el adecuado para soportar la presión del concreto, en los encuentros de módulos se debe colocar material que asegure la hermeticidad del encofrado (en este caso esponja), evitando de esta manera el escurrimiento de concreto, de acuerdo con la modulación del proyecto, se deben colocar los enchapes en los lugares donde se requiera. El número de usos de los encofrados depende del estado de los mismos luego del desencofrado. Se aceptarán como máximo 3 usos. Se debe tener especial cuidado con la ubicación de las salidas de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias, pues éstas no podrán modificarse una vez vaciado el elemento y deben quedar “a tope” con el encofrado.



- Concreto. - La granulometría de los agregados debe ser la adecuada para prevenir cangrejas y segregaciones por material atrapado entre el acero. El Tamaño máximo del agregado debe ser  $\frac{1}{2}$ ". La trabajabilidad (revenimiento) del concreto debe ser como mínimo de 5" para elementos horizontales y 6" para elementos verticales. En el caso que el concreto presente un revenimiento menor a lo indicado, se debe adicionar aditivo plastificante (Sikaplast360, Euco WR, etc.) en proporciones adecuadas. Sin embargo, al adicionar aditivo plastificante se reduce el tiempo de fragua del concreto, contando con aproximadamente 30 ó 45 minutos para vaciarlo. Se recomienda que el concreto venga de planta con el revenimiento indicado previamente, de esta manera, se garantiza su fluidez por un mayor periodo de tiempo.
- Vaciado. - Previo al vaciado de concreto, se debe vaciar una capa de mortero de aproximadamente 5cm de espesor para garantizar el llenado del espacio entre el piso y el encofrado del elemento. El vaciado y vibrado se debe hacer en 3 capas a lo largo del elemento. Debe evitarse el "re-vibrado", ya que esto genera la formación de burbujas de aire en el concreto, que resultan en vacíos en la superficie, como complemento al vibrado, se debe golpear el encofrado con martillos de goma o en su defecto mazos de madera, de esta manera, se reduce la formación de burbujas de aire. Se debe tener especial cuidado respecto a los niveles de vaciado, procurando vaciar los puntos en que los peraltes de viga sobresalen del ancho de la losa.
  - Desencofrado. - Tener extremo cuidado para no dañar la superficie del concreto, los paneles y enchapes deberán limpiarse y ser enmasillados, lijados y tratados nuevamente con 2 o 3 capas de desmoldante (dependiendo del estado de la superficie). Los paneles defectuosos deberán ser identificados y descartados, los encofrados deben ser usados como máximo 3 veces, dependiendo del estado de los paneles. Como con cualquier otro elemento, el concreto deberá ser curado inmediatamente después del desencofrado. Si se usa gua, ésta deberá aplicarse durante 7 días; de usarse aditivo curador (PERMEMBRANA), bastará con la aplicación de una capa usando un equipo de aire comprimido llegando a cubrir uniformemente toda la superficie del elemento.
  - Post-vaciado. - Al ser un elemento cuyo acabado es el definitivo, se debe tener extremo cuidado en no alterar las condiciones de la superficie. (manchas, anotaciones, etc. de presentarse alguna irregularidad, se debe coordinar con la Supervisión para su subsanación, finalmente se debe aplicar una capa de solución (Chema Vista) para el sellado e impermeabilización definitiva de la superficie. Dicha solución debe ser transparente con el fin de no cambiar la apariencia original del concreto.
- b) A menos que se requiera pintado en las superficies, se procurará mantener el color del concreto mediante el uso de un solo tipo de mezcla, sin cambio de materiales o proporciones para cualquier estructura que requiera un acabado tipo A o B.



- c) Las reparaciones deberán ser terminadas al ras de las superficies adyacentes y con la misma textura superficial. El concreto empleado en las reparaciones deberá ser una mezcla del cemento de trabajo con cemento blanco proporcionada de manera que el color final después del curado y desarrollo sea el mismo que el concreto adyacente.
- d) Acabado gradineado en gradas de acuerdo con detalles, sección de acabados de concreto de estas especificaciones y en planos. El método a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

### **1.25.8 Reparación de defectos en el concreto**

#### **Reparaciones con Mortero**

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

#### **Reparaciones de Defectos Mayores**

- a) Se considerarán defectos mayores aquellos de más de 12 mm de profundidad o, para acabados clase C y D, de más 50 mm de diámetro. También se incluyen defectos de cualquier tipo cuya profundidad supera 100 mm o cuyo diámetro superficial es mayor que su profundidad.
- b) Reparaciones superficiales con mortero
  - Para reparaciones de superficies con mortero, deberá removerse el concreto defectuoso hasta el concreto firme. Se emplearán procedimientos que no causen agrietamiento del concreto firme.
  - Si se encontrase algún refuerzo, deberá removerse el concreto para exponer el refuerzo al menos 50 mm en todos los lados. Se delimitarán por cortes de al menos 25 mm de profundidad las áreas mayores a 7800 mm<sup>2</sup>. Todos los cortes serán rectos y alineados a los paneles de los encofrados.
  - Después de remover el concreto, para remover toda la materia suelta, se limpiará la superficie completamente por lavado a presión. Las superficies se mantendrán continuamente saturadas por las primeras 12 horas del término de 24 horas precedentes a la colocación del mortero y deberán estar húmedas, pero no empapadas, al momento de comenzar la reparación.
  - El área preparada será barnizada con una delgada capa de lechada de cemento.



La reparación será hecha posteriormente utilizando el mortero, reposado por 30 a 45 minutos y luego premezclado. Todo el mortero para aplicaciones superficiales deberá ser curado continuamente por al menos 7 días.

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

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

### **1.25.9 Aditivos Químicos**

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

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

- a) Acelerantes: ASTM C494M Tipo C o E (o normas equivalentes, ver documentación del fabricante), con la excepción que no se emplearán 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.

### **1.25.10 Curado y protección**

#### **Descripción**

El concreto normal se mantendrá por encima de 10° C y en condición húmeda, por los menos durante los primeros siete días después de colocado. El concreto de alta resistencia inicial se





curará por lo menos durante tres días. Se pueden usar otros tiempos de curado si se obtiene la resistencia especificada. El método de curado deberá ser aprobado por el Supervisor. Luego de su colocación, el concreto será protegido del secado prematuro, temperaturas extremas y daños mecánicos durante el período de curado. Los materiales y equipo necesario para el curado adecuado y protección estarán disponibles en el sitio antes del colado del concreto. No se permitirá calor excesivo (v.g. por soldadura) cerca o en contacto directo con el concreto.

### **Materiales para el Curado**

#### **a) Agua**

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

### **Agentes Ligantes a Base de Látex**

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

### **Resina Epóxica**

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

### **Tipos de curado**

#### **a) Curado con Humedad**

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

#### **b) Curado con Compuestos Formadores de Membrana**

- No se emplearán estos compuestos en aquellas superficies que recibirán tratamiento subsecuente, dependiente de la adhesión al concreto, incluyendo aquellas superficies en las que se aplicará algún acabado. Sin embargo, podrá emplearse un compuesto que cumpla con ASTM C 309, Tipo B, en las superficies



- que serán pintadas, impermeabilizadas o que recibirá un revestimiento bituminoso para cubierta.
- El compuesto será aplicado a las superficies indicadas inmediatamente después de la remoción de los encofrados y antes de cualquier parchado o tratamiento de la superficie excepto la limpieza de arenas sueltas, morteros y escombros. Todas las superficies serán completamente humedecidas con agua.
  - El compuesto se aplicará en las superficies de las losas tan pronto como el sangrado ha desaparecido. Las partes superiores de las juntas se sellarán temporalmente para prevenir la entrada del compuesto y la pérdida de humedad durante el curado.
  - El compuesto será aplicado en una operación continua, a dos manos, con equipo de rociado. La segunda mano será aplicada perpendicular a la primera. Aquellas superficies que han sido sometidas a lluvia dentro de las tres primeras horas después de la aplicación del compuesto serán recubiertas con el método especificado. Aquellas superficies donde se use un compuesto transparente serán protegidas de los rayos directos del sol por los primeros tres días.
  - Las superficies revestidas con compuesto curador serán mantenidas libres de tráfico peatonal y vehicular, y las demás superficies de abrasión y contaminación, durante el periodo de curado.
- c) Curado por inundación o inmersión
- El concreto podrá estar continuamente inmerso durante el período de cura. El agua no deberá tener una diferencia de la temperatura del concreto mayor a 10°C.

## **Inspección del curado**

### **a) Inspecciones a curados por humedad**

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

### **b) Inspección del Curado con Compuestos Formadores de Membrana**

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

Tolerancias de concreto





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

#### 1.25.11 Concreto Fluido (Grout)

Es un concreto fluido con agregados gruesos de 1/4" o sin agregados gruesos. La función de esta "lechada" es estructural, las celdas de block. Su resistencia compresivo-mínima a los 28 días será de 210 Kg. /cm<sup>2</sup>.

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

##### 1.25.11.1 Recubrimientos

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

- Losas, Vigas y Columnas. 4 cm, o lo indicado en planos estructurales
- Cimientos 8 cm.

##### 1.25.11.2 Longitud de Desarrollo

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

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

##### 1.25.11.3 Ensayos

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

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

#### Máximo Revenimiento (slump)

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

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

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



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

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

Los ensayos en el concreto se harán en el Laboratorio de Resistencia de Materiales de mayor prestigio y aprobado por el Supervisor, a costo de El Propietario.

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

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

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

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

### **2.8.1 SELLADOR DEL CONCRETO**

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

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

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

Rendimiento: 300-100 pies cuadrados por galón.

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

Diluyente: similar o superior a Xyleno 15-184

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



## **1.27 MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA**

### **1.27.1 Descripción**

Este trabajo consistirá en la construcción de muros de mampostería de piedra, de acuerdo con las siguientes especificaciones y de conformidad razonablemente ajustada a las alineaciones, pendientes, dimensiones y diseño, que figuran en los planos o fuesen ordenados por el Supervisor. (Muro inclinado para construcción de gradas ubicado en acceso norte del edificio)

Este proyecto prevé el uso de mampostería ciclópea, la cual consiste en piedras toscamente labradas, de distintos tamaños y formas, colocadas al azar en mortero de cemento.

### **1.27.2 Trabajo requerido**

El trabajo incluye, pero no se limita a:

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

### **Entrega, almacenamiento y manejo.**

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

- a) Cemento, Arena y Agregados.

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

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

### **1.27.3 Materiales, herramientas y equipo**

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

#### **a) Mampostería**

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



Las piedras deberán ser debidamente protegidas en todo tiempo.

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

**b) Tamaños y Formas:**

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

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

**c) Labrado**

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

**d) Superficie para la base**

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

**e) Operaciones en canteras**

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

**f) Mortero.**

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

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

**g) Arena:**

Se emplearán arenas naturales de partículas duras, resistentes y deberán estar exentas de sustancias nocivas como ser: arcillas, carbones, lignitos, micas, álcalis, pizarras y otros. Para



mortero, ASTM C-144, graduada de fina a gruesa, 100% que pase un cedazo 8, no más de 15% al 35% que pase un cedazo 50.

**h) Agua:**

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

**1.27.4 Procedimiento constructivo**

**Excavación y Relleno:**

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

**Cimbras**

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

Cuando, según la opinión del Supervisor, fuese necesario colocar cimbras y arrostramiento adicionales para sostener las piedras en su debida posición, el Contratista deberá construir esas cimbras y apuntalamiento en forma satisfactoria para el Supervisor, pero en caso de que éste no ordene dichas obras adicionales, no se exonerará al Contratista de la obligación de construir una estructura satisfactoria.

**1.27.5 Preparación, selección y colocación**

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

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

La piedra será colocada por capas asentadas sobre la base de mortero, cuando se fuese a colocar sobre cimentación de mampostería, la superficie de asiento deberá ser limpiada y mojada inmediatamente antes de que se extienda la capa de mortero. Toda la obra de mampostería deberá ser construida por obreros expertos. Las piedras de recubrimiento



deberán ser colocadas en trabazón de piezas escuadradas de altura diversas, para producir el efecto que figura en los planos y corresponde a la aprobada por el Supervisor. Se deberá tener cuidado para evitar la acumulación de piedras pequeñas o piedras de un mismo tamaño. Deberán utilizarse piedras grandes en las hileras inferiores, y en las esquinas se deberán colocar piedras grandes y escogidas. En general, las piedras deberán ir disminuyendo en tamaño desde la base hasta la parte alta de la obra.

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

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

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

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

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

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

### **Coronamiento**

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

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

### **Drenaje Francés**

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

Su colocación se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones de la sección 2.3 de este documento.



### **Limpieza de los Frentes Expuestos.**

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

### **Limitaciones por mal tiempo**

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

### **Objetos Empotrados**

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

### **Obra sin terminar**

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

#### **1.27.6 Junteado y limpieza**

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

### **1.28 CIMENTACIONES**

Se debe realizar en una sola colada de hormigón para evitar juntas de construcción.

La capacidad soportante del suelo deberá verificarse mediante ensayos de densidad in situ, pruebas de penetración estándar y ensayos de laboratorio para garantizar el valor numérico de diseño, el cual debe tener una capacidad de **20 Ton/m<sup>2</sup>** con cargas sin factorizar en el nivel de desplante para cada una de las zapatas de este Proyecto, para lo cual el Contratista bajo su responsabilidad deberá contratar una empresa que será previamente aprobada por el





Supervisor y la SEAPI.

## **1.29 IMPERMEABILIZACIÓN**

Todos los elementos permeables como ser muros de contención, etc., serán impermeabilizados con los materiales y métodos indicados a continuación:

### **1.29.1 Muros de contención**

Los muros de contención de bloques de concreto o elementos prefabricados serán tratados como se indica en estas especificaciones.

### **1.29.2 Garantías**

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

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

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

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

Si el Contratista procede con los trabajos de impermeabilización sin notificar cualquier cambio en las especificaciones, significará que él está de acuerdo en asumir la total responsabilidad y entregar al Propietario una garantía específica de la obra de impermeabilización que cubra un periodo de 8 años.

### **1.29.3 Otros**

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

## **1.30 OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

### **1.30.1 Paredes de bloque de concreto**

#### **Características del bloque de concreto:**

- a) Materiales: Los materiales que se describen a continuación deberán ser previamente aprobados, y una vez aprobados el contratista deberá mantener el mismo proveedor, ya que la aprobación solo es válida mientras se mantenga la misma fuente de suministro. Si se cambiare de proveedor, los materiales tendrían que ser sometidos al mismo proceso de aprobación que los materiales anteriormente aprobados.





- b) Los bloques deberán ser seleccionados de modulación standard y curados a vapor, aristas y acabado perfecto, libre de quebraduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, resistencia, duración y apariencia.
- c) Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.
- d) Serán de mezcla de arena y cemento:
  - Cemento: El cemento debe cumplir con las especificaciones C-150 de la ASTM para cemento tipo I.
  - Arena: Deberá ser angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas.

La arena deberá pasar toda la zaranda N° 8 y no más del diez por ciento (10%) deberá pasar la zaranda N° 100.

- e) Agua: Será potable.
- f) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- g) Manejo: Los bloques deberán descargarse y apilarse a mano.
  - No se aceptará material quebrado.
- h) En los boquetes se deberá considerar la colocación de madera de pino de primera calidad cepillada y curada para la perfecta instalación de puertas y ventanas, a fin de evitar desplomes o debilitamientos en estas áreas.

#### **Limpieza y protección**

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

#### **Método de construcción y Mortero**

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos (consideración a ser tomada en cuenta en las paredes de tabla yeso), uniendo los bloques con mortero.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.
- d) Una diferencia importante, que debe seguirse estrictamente para evitar rajaduras en las paredes es la siguiente: Los bloques de cemento DEBEN ESTAR SECOS al momento de pegarlos con el mortero. Ver las instrucciones más adelante.
- e) Equipo especial para corte de bloque de concreto, cerámica y porcelanato, deberá permanecer en la obra, hasta que todo el trabajo de mampostería haya sido terminado.
- f) Todas las unidades de mampostería que se tengan que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste.



- g) Donde los planos indican junta de expansión, coloque bloques con extremos planos, ajustando fuertemente contra el material de expansión (1/2" material aislante). Coloque material de calafateo y/o sellador en el hueco, de acuerdo con lo que se especifique en los planos.

### **Entrega y Apilaje**

- a) Los bloques entregados al plantel deberán ser suficientemente secos y cumplir con las limitaciones de las especificaciones de contenido de humedad (35-40%).
- b) Deberán descargarse a mano y apilarse sobre tablonos u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.
- c) Las pilas deberán cubrirse con lonas o plástico para evitar que los bloques sean mojados por la lluvia.
- d) Los bloques nunca deberán mojarse inmediatamente antes de su colocación.
- e) En caso de que los bloques tengan un alto contenido de humedad deberán secarse artificialmente con el método apropiado.
- f) Durante la erección, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.
- g) Las uniones verticales y horizontales que unen los bloques entre sí deberán llenarse completamente de mortero.
- h) Para los agregados para el mortero, véase la sección 2.12.7. de estas especificaciones.

### **Amarres de Concreto**

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

### **Ranuras Para Instalaciones**

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

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

### **Mortero**



### Método de Construcción

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques con mortero fabricado dentro de las siguientes combinaciones:
  - Cemento Portland, cal y agregados finos.
  - Cemento Portland con agregados finos.
  - Que tenga una resistencia mínima de 150 Kg/cm<sup>2</sup> para paredes de mampostería, estructuras de drenaje y paredes de retención.
  - Que tenga una resistencia mínima de 60 Kg/cm<sup>2</sup> para paredes de mampostería no soportantes.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

### **1.30.2 Paredes en muro decorativo**

#### **1.30.3 Materiales**

Los bloques para el muro decorativo serán tipo Rustiblock o su equivalente, con una de sus caras corrugada o tipo roca, y al igual que en la sección anterior y deberán cumplir con las normas y especificaciones de los materiales anteriormente descritos. Recordando que una vez aprobados el contratista deberá mantener el mismo proveedor, ya que la aprobación solo es válida mientras se mantenga la misma fuente de suministro. Estos bloques deberán ser de primera calidad, durables, resistentes, de gran estabilidad volumétrica, mínima absorción y contracción y provenientes de una fábrica reconocida en el ámbito, donde se proporcione una adecuada mezcla y proporción de agua y cemento. Deberán tener una resistencia de 1,800 psi (lb/pulg<sup>2</sup>) 130 kg/cm<sup>2</sup> a la compresión, medida como el promedio de 3 muestras.

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

#### **a) Mortero.**

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

#### **1.30.4 Concreto de relleno**

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

#### **1.30.5 Refuerzo de paredes**

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

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

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



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

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

### **1.30.6 Preparación de Mortero y Relleno de Celdas**

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

## **1.31 OBRAS DE ACABADOS**

### **1.31.1 Trabajo Incluido**

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

### **1.31.2 Trabajo Relacionado**

- a) Repellos y pulidos
- b) Calafateo o sellado de juntas
- c) Limpieza en acabados

## **1.32 PINTURA**

### **1.32.1 Descripción**

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

### **1.32.2 Trabajo comprendido**

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

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

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

- a) Lavado a presión y limpieza abrasiva a chorro.



- b) Preparación superficial de los substratos, según sea requerida, para la aceptación de la pintura, incluyendo la limpieza, reparación de grietas pequeñas, parchado, calafateado, y acabado de superficies.
- c) Preparación e imprimación de las superficies antes de la instalación de revestimientos de paredes, de acuerdo con los requerimientos del fabricante.
- d) Tratamientos previos específicos, indicados en esta sección.
- e) Imprimación y pintura del acero estructural, metal misceláneo, metal ornamental y de equipo de acero imprimado.
- f) Pintura con plantilla.
- g) Pintura de zonas y señalización de tráfico en superficies interiores y exteriores en donde se especifique en pavimentos de concreto o de asfalto.
- h) Repintado de superficies existentes y acabado cuando sea adyacente trabajos nuevos de pintura (donde aplique), incluyendo preparación de las superficies y las capas de base y acabado.
- i) Disposición de ventilación segura y adecuada, según se requiera, en los lugares donde se utilicen materiales tóxicos y/o volátiles/inflamables.

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

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

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

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

### **1.32.3 Calidad de trabajo**

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

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

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

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

Todas las rajaduras, rayones, bultos y huecos en las superficies a ser tratadas deberán Ser cortadas o rellenadas con masilla o yeso, al estar secas deberán ser lijadas o afinadas anterior



a la aplicación de la primera mano.

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

#### **1.32.4 Verificación de Calidad:**

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

#### **1.32.5 Muestras**

- a) Cuando se solicite, se proporcionará para revisión y aprobación, una muestra mínima de 60 cm cuadrados de la muestra o facsímil aceptable acabado con la pintura o recubrimiento especificado, donde se muestre el color elegido, brillo textura y ejecución. Al ser aprobadas, dichas muestras se convertirán en el estándar de calidad aceptado para cada superficie en la obra, manteniendo cada muestra en el lugar.
- b) Cuando sea solicitado, se preparará y pintará para la revisión y la aprobación la superficie indicada, área, habitación o el elemento señalado (en cada esquema de color), conforme a los requerimientos aquí especificados, con la pintura y revestimiento del color, lustre/brillo, texturas y ejecución elegidos. Cuando sea aprobada, dicha superficie, área, habitación, o elemento, será utilizado como estándar de calidad y ejecución aceptable para trabajos similares en la obra.

#### **1.32.6 Revisiones**

- a) Cuando se solicite, se presentará una lista de todos los materiales de pintura para la revisión antes de ordenar los materiales indicando fabricante, tipo y cantidades para verificación del cumplimiento de los requisitos de diseño y especificación.



- b) Se presentarán antes del comienzo de las obras, para revisión y remisión al sitio de trabajo, dos copias en castellano de las hojas de seguridad de los materiales (“Material Safety Data Sheets”, o similar aplicable).

### **1.32.7 Requerimientos regulatorios**

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

### **1.32.8 Programación**

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

### **1.32.9 Materiales**

- a) Los materiales usados en el trabajo deberán ser exactamente de la calidad solicitada. Deberán ser de primera calidad y aprobados por el Supervisor y SEAPI, todos los materiales como pintura, barnices, esmaltes, etc., deberán ser traídos al lugar del trabajo en sus envases originales, con sus sellos intactos.
- b) Pintura en piso termoplástica para señalización deberá contar con la siguiente especificación:
  - a) Gran resistencia a la acción abrasiva de tráfico intenso sin deteriorarse, ni decolorarse
  - b) Secado rápido
  - c) Alta visibilidad
  - d) Larga duración





- e) Fácil aplicación
- f) Alta resistencia a los cambios de temperatura
- c) Los productos que se pretendan usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor y SEAPI.
- d) Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

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

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

#### **1.32.10 Materiales para mantenimiento**

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

#### **1.32.11 Calidad de los materiales**

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

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

#### **1.32.12 Almacenajes**

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



- g) Se cumplirán los requerimientos establecidos por las autoridades que tengan jurisdicción, respecto al uso, manejo, almacenamiento y disposición de materiales peligrosos.

#### **1.32.13 Preparación de las superficies**

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

#### **1.32.14 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.

#### **1.32.15 Protección de áreas y espacios que no deben pintarse**

Previo a la preparación de la superficie y a la aplicación del recubrimiento, se removerá, envolverá o protegerá el equipo, accesorios, superficies trabajadas con máquina, cubiertas de radiadores, placas, accesorios de iluminación, propiedades públicas y privadas, y otros artículos que no se recubrirán y que estén en contacto con las superficies que se recubrirán. Después de la finalización de las labores de pintura, los trabajadores calificados en las áreas implicadas reinstalarán los artículos que fueron removidos.

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

#### **1.32.16 Mano de Obra General**

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

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

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

#### **1.32.17 Preparación de superficies de metal**

El Contratista removerá toda suciedad y grasa con benzina, raspará el óxido y la pintura



defectuosa hasta dejar expuesto el metal, usando papel de lija o cepillo de alambre si fuere necesario y limpiará todo trabajo antes de pintarlo. Todo metal deberá pintarse apenas llegue a la obra, aplicando primeramente similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Base anticorrosiva para metales

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

Preparación de las Superficies

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

### **1.32.18 Superficie de metal - Pintura de Acabados**

Similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Preparación de la Superficie

- a) Hierro o acero:
  - Deben estar completamente limpios. Limpie con un detergente o solución solvente para quitar el aceite y la grasa
  - La limpieza por chorro de arena (Sandblasting) produce una superficie excelente.
  - Si este método no es posible, pueden usarse máquinas neumáticas de limpieza o bien cepillos de acero y raspadores.
  - Es indispensable quitar la capa de laminación ("mill scale") antes de pintar.
  - Conviene inspeccionar cuidadosamente la superficie antes de aplicar el primario.
  - Un buen método es golpear el metal con un objeto duro para ver si todavía quedan escamas de laminación.
  - El "mill scale" también puede quitarse con el acondicionador de metales N° 672 siguiendo las instrucciones en la etiqueta del envase.
  - Una vez que el metal esté limpio y libre de polvo, grasa, suciedad, etc., deberá aplicarse de inmediato una mano de base anticorrosiva de Minio Rojo N° 612.  
Tiempo mínimo de secado: 48 horas.
- b) Metal galvanizado



- Debe estar limpio y seco. Es recomendable limpiar la superficie con un trapo impregnado en aguarrás. Aplicar dos manos de Wash Primer N° 616. Todas las pinturas, esmaltes, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.
- Superficies Galvanizadas nuevas o existentes con porciones sucias y con productos de la oxidación del zinc: Limpie con un solvente, vapor, o una solución detergente no alcalina. Si el metal galvanizado se ha estabilizado o pasivado, el recubrimiento será removido completamente por chorro abrasivo.
- Galvanizado con ligero deterioro del recubrimiento o con poco o nada de corrosión: Chorro de agua para remover las capas sueltas de recubrimiento en aquellas superficies con menos del 20% de deterioro y sin rajaduras o desprendimientos. Utilice el inhibidor para prevenir la corrosión recomendado por el fabricante de recubrimiento.
- Galvanizado con un recubrimiento severamente dañado o con una corrosión severa: Limpieza con chorro agua.

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

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

d) Superficies existentes con un recubrimiento bituminoso o tipo masilla

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

### **Aplicación de recubrimientos**

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



- g) Las tuberías en áreas acabadas se pintarán con 2 manos del mismo color de las superficies adyacentes, excepto las válvulas y accesorios de operación, que llevarán una capa de anticorrosivo rojo.
- h) Duración de Secado: Permita un tiempo de secado entre las capas como lo recomienda el fabricante, pero sin excederse, ya que puede provocar problemas de adhesión. Permita que cada capa adquiera la condición especificada antes de proceder a aplicar la próxima capa.
- i) Capas iniciales e intermedias:
  - No permita que las capas iniciales e intermedias se sequen por más de 28 días, o del tiempo recomendado por el fabricante, antes de aplicar las capas siguientes.
  - Siga las recomendaciones del fabricante para la preparación de la superficie si las capas intermedias se permitieran secar por más tiempo del recomendado.
  - Cada capa cubrirá totalmente la superficie de la capa anterior, y habrá una diferencia visualmente perceptible en los tonos de las siguientes capas.
- j) Superficies acabadas: Procure que las superficies acabadas estén libres de gotas, ondas, traslapes, marcas de cepillo, y variaciones en colores.

### 1.32.19 Pintura de Zonas y Señalización de Tráfico

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

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

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

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

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

#### a) Especificaciones Técnicas

Rendimiento Teórico: 15.7 m<sup>2</sup>/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 <sup>3</sup>
Viscosidad: @ 25°C	800 - 1200 cps
Sólidos en Peso:	65.5 ± 1.0 %
Sólidos en Volumen:	44.5 ± 1.0 %



V O C:	< 470 g/l
--------	-----------

**b) Propiedades Físicas:**

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

**c) Secado:**

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

**d) Aplicación:**

Método: Equipos de aspersion, brocha de pelo, equipo airless, HVLP, maquinas pinta rayas.  
Thinner: S-500 ó S-710 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.

**1.32.20 Pintura amarilla para tráfico y señalización para parqueos**

Este trabajo consistirá en colocar pintura a base de resina de Caucho Colorado de rápido secado y fácil aplicación para demarcar los estacionamientos vehiculares y de motos. Antes de su utilización en obra el Contratista deberá suministrar los materiales necesarios para la aplicación de pintura de la calidad y color indicada en los planos y debidamente aprobada por el Supervisor. 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 aspersion 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.



### **1.33 MISCELÁNEOS PINTURA**

#### **1.33.1 Muestras**

- a) Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor muestras de todos y cada uno de los tipos de terminados y color y cuando sean aprobados se entregará al Supervisor tres muestras.
- b) El trabajo final ha de ser igual a estas muestras.
- c) Las muestras serán de 8 1/2" x 11" pintadas sobre cartón cuando el terminado sea sobre repello.

#### **1.33.2 Protección**

- a) Los artefactos eléctricos, tapas, ferretería, etc. han de ser removidos a un lugar seguro, antes de pintar y deberán volverse a colocar, en su sitio, después de terminar.

#### **1.33.3 Pintura de Protección**

- a) Madera, Zinc, Aluminio y Acero llevarán dos manos de Inertol similar o superior en las superficies que hacen contacto con la mampostería, repello, fino y concreto, o entre sí.

#### **1.33.4 Identificación de Tuberías**

- a) Identifique las tuberías, incluyendo las que se encuentran en espacios sellados según el ANSI A13.1.
- b) Aplique el estencil en lugares visibles. Las tuberías que no son cubiertas por ANSI A13.1 serán marcadas con nombres o códigos de letras de un tamaño como mínimo de 13 mm (1/2") de alto y máximo de 50 mm (2").
- c) Las marcas de flecha que indican el flujo se harán utilizando pintura de color negro.

#### **1.33.5 Manejo y disposición de desperdicios**

- a) Las pinturas, tintes y acabados para la conservación de madera, así como los materiales relacionados (solventes, etc.) son considerados productos peligrosos y están sujetos a regulaciones referentes a su desecho.
- b) Los materiales que no puedan ser reutilizados serán tratados como desechos peligrosos y serán desechados de la manera apropiada.
- c) Para reducir los contaminantes que entren en sistemas sanitarios, de aguas lluvias, cunetas o en la tierra, deberán seguirse la siguientes indicaciones:
  - Mantener el agua de limpieza, para materiales base de agua, para permitir que los sedimentos sean filtrados.
  - Mantener los limpiadores, solventes, y pintura en exceso y colocarlos en contenedores establecidos, asegurar su disposición apropiada.
  - Se devolverán los trapos humedecidos con solvente para su disposición apropiada o su limpieza y lavado adecuados.
  - Los recipientes de pintura deberán estar secos antes de su desecho o reciclado.
  - Cierre y selle los recipientes parcialmente utilizados, incluyendo los que contengan selladores y adhesivos, y almacénelos.





- Se separarán y protegerán los materiales excedentes no contaminados, no requeridos por el propietario, y serán entregados o se colectarán para re uso posterior.

## **LIMPIEZA**

Además de los requisitos sobre limpieza expresados en el capítulo respectivo, el Contratista al terminar su trabajo deberá remover toda pintura donde se haya derramado o salpicado sobre superficies, incluyendo artefactos, vidrios, muebles, etc.

### **1.34 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ADOQUÍN**

La actividad consiste en el adoquinado de calles, con Adoquín Tipo Cruz de 8 cm de espesor y resistencia a la compresión de 4000 PSI. Inmediatamente después de la sub base granular compactada se colocará una cama de arena lavada clasificada de 3 cm de espesor (ver granulometría recomendada), la que debe de ser esparcida y nivelada cuidadosamente, sin compactarla, tratando de no caminar sobre la cama que se encuentre lista para recibir el adoquín, la cama de arena de asiento no debe tener más del 3% en peso de limos y arcillas. La colocación de los primeros adoquines requiere de atención especial, puesto que cualquier defecto se ve reflejado en las hiladas sucesivas. Es importante tener perfectamente demarcada la partida de los adoquines, pues serán estas líneas que se respetarán las sucesivas hiladas de adoquines. Para lograr esto se recomienda el uso de nylon. Los adoquines se colocarán directamente sobre la cama de arena en forma suave sin compactarlos puntualmente, se mantendrá una separación no mayor de 3 mm entre ellos. En los bordes en que no se disponga del espacio suficiente para que se coloque un adoquín entero se procederá a partir los adoquines con cortadoras especiales y si el espacio es muy pequeño se rellenará este espacio con mortero en proporción 1:3, luego de que se ha cubierto un área suficientemente grande que amerite compactarse se coloca arena clasificada para rellenar las juntas de 3 mm entre adoquines (ver granulometría recomendada). Los adoquines deben de ser compactados hasta alcanzar su nivel definitivo utilizando una compactadora de plato que debe ser pasada sobre el área evitando su uso en sitios a 1 m de bordes no confinados. Finalmente se remueven los excesos de arena y la superficie está lista para usarse.

#### **1.34.1 Equipo y herramientas**

En la construcción de un pavimento de adoquín se requiere de equipos y de herramientas sencillos para el transporte, corte de los adoquines, colocación de la cama de arena, colocación de la arena de sello y el equipo para compactación de los adoquines.

**Transporte de los materiales y las herramientas en obra:** se emplean carritos de base plana. Para la distribución de los adoquines se emplean los mismos carritos o carretillas como las que se usan para transportar cajas de aguas gaseosas, colocándoles una tabla en la base y otra que sirva como respaldo para poder apilar los adoquines.

**Equipo para corte de adoquines:** con el fin de llenar los espacios que quedan contra el confinamiento se parten trozos de adoquines con cinceles, hachuelas, cizallas mecánicas, o sierras



con disco metálico adiamantado. Mientras más refinado sea el equipo, más precisos serán los ajustes.

**Otras herramientas para la construcción:** es necesario contar con: reglas (mínimo 3), tablas o tablones (de apoyo para los instaladores), herramientas varias (hilos, plumadas, estas, nivel de manguera, cucharas, llanas, mazos de hule para los colocadores, escobas, palas, cintas métricas, lápices, etc.)

**Vibro compactador:** es indispensable utilizar un Vibro compactador de plancha para la compactación inicial y final del pavimento de adoquín. El área de la plancha de la compactadora debe estar entre 0.20 m<sup>2</sup> y 0.50 m<sup>2</sup>. No es recomendable utilizar planchas más grandes porque pueden fisurar los adoquines.

**Compactación Inicial:** Se entenderá como compactación inicial al procedimiento de dar por lo menos dos pasadas con el equipo de compactación adecuado desde diferentes direcciones, recorriendo toda el área del pavimento en una dirección antes de recorrerla en la dirección contraria, cuidando siempre traslapar cada recorrido con el anterior para evitar posibles escalonamientos. La compactación inicial debe realizarse tan pronto como sea posible después de haber colocado todos los adoquines enteros y piezas de ajuste para cumplir con el nivel del pavimento terminado.

**Compactación Final y Limpieza:** La compactación final proporciona firmeza al pavimento de adoquines, por lo que se debe poner especial cuidado en este proceso y tener presente que también el tránsito posterior sobre el pavimento continuará compactando y acomodando los adoquines, así como el sello de arena en las juntas.

La compactación final se realiza con el mismo equipo y de la misma manera que la compactación inicial, pero con el barrido, simultaneo o alterno, del sello de arena. Es muy importante verificar que no se acumule arena sobre los adoquines y que no se formen protuberancias que hagan hundir los adoquines al pasar el vibro compactador sobre ellos.

Se debe dar como mínimo cuatro pasadas o las pasadas necesarias con el vibro compactador en diferentes direcciones cuidando siempre traslapar cada recorrido con el anterior para que los adoquines queden completamente firmes, verificando en cada pasada que las juntas entre adoquines queden adecuadamente selladas.

Se debe dejar un sobrante de arena esparcida sobre toda la superficie del pavimento terminado durante por lo menos dos semanas para que el tránsito y las probables lluvias ayuden a acomodar la arena dentro de las juntas y el sello se consolide. Si esto no es posible, se debe barrer o cepillar la superficie del pavimento y poner el pavimento en servicio.

### **Confinamiento**

El confinamiento es parte fundamental del pavimento de adoquines, porque evita que el tránsito dañe la capa de rodadura que está unida debido a la compactación de todo el sistema. En esta guía se entenderá como confinamiento externo (Bordillos B1 y B2); al que rodea el pavimento, y confinamiento interno al que rodea las estructuras que se encuentran dentro del pavimento (en este caso las medianas). Para este proyecto no se considerarán Vigas de Confinamiento Interno.



Es necesario construir tanto el confinamiento externo como el interno antes de colocar la cama de arena y los adoquines, de tal manera que ambos se coloquen dentro de una caja cuyo fondo será la base compactada y las paredes serán las estructuras de confinamiento.

**Nota.** Cuando no se construye el confinamiento previo a la colocación de la cama de arena y los adoquines, se compromete toda la estructura del pavimento y podría colapsar.

#### **Saturación de la arena:**

No se debe colocar la arena en condiciones de lluvia y en caso de que la arena se sature, se deberá retirar, llevarla al lugar de almacenamiento y homogenizarla con arena más seca para colocarla nuevamente.

Si la arena se satura después de colocada, entonces debe ser removida y remplazada con material que tenga el mismo contenido de humedad con el cual se realizó la prueba de asentamiento. Alternativamente la cama de arena de asiento puede dejarse en el sitio hasta que se seque al punto óptimo.

Si se habían colocado los adoquines, pero no se habían compactado ni sellado, se pueden levantar algunos y revisar el estado de la cama de arena. Si aparecen canales, correspondientes a las juntas, se retiran tanto los adoquines como la cama de arena y se comienza de nuevo el proceso, si no hay daños, se espera a que la cama de arena escurra bien el agua de lluvia que le cayó, antes de proceder a la compactación.

#### **Granulometría recomendada para la cama de arena de asiento:**

<b>Malla</b>	<b>Arena para Cama % que pasa, en peso</b>
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (No.4)	90-100
2,36 mm (No.8)	75-100
1,18 mm (No.16)	50-95
600 $\mu$ m (No.30)	25-60
300 $\mu$ m (No. 50)	10-30
150 $\mu$ m (No. 100)	0-15
75 $\mu$ m (No. 200)	0-3

**Nota.** En cuanto sea posible, el contenido de finos (fracción que pasa el tamiz No. 200 que equivale a 75  $\mu$ m) debe ser cero y, todavía mejor, si el contenido de la fracción que pasa el tamiz No. 100 que equivale a 150  $\mu$ m se ajusta a esa misma cifra.

#### **Granulometría para la arena de sello:**

La arena que se utiliza para sello de juntas entre adoquines debe estar libre de materia orgánica y contaminantes y debe tener una granulometría continua de manera que la totalidad de la arena pase por el tamiz de 2.36 mm (No. 8) y no más del 15% pase el tamiz de 75  $\mu$ m (No.200).



<b>Malla</b>	<b>Arena de sello % que pasa, en peso</b>
2,36 mm (No.8)	100
1,18 mm (No.16)	90-100
600 $\mu$ m (No.30)	60-90
300 $\mu$ m (No. 50)	30-60
150 $\mu$ m (No. 100)	5-30
75 $\mu$ m (No. 200)	0-15

**Nota.** En el momento de su utilización, la arena para el sellado de las juntas estará lo suficientemente seca y suelta, como para que pueda penetrar por barrido dentro de las juntas.

**Consideraciones para el análisis de costo:** Se considera el equipo, materiales y mano de obra necesarios para el adoquinado de calles, esta actividad no incluye las estructuras de confinamiento de los adoquines.

### 1.34.2 Limpieza en acabados

#### Alcance

- Durante el tiempo de la construcción el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras durante y a la terminación del trabajo, desalojar y el predio que lo contiene, retirando sus herramientas, andamios y materiales sobrantes hasta dejar el sitio completamente libre y limpio.
- 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.
- Al momento de hacer la entrega final del Proyecto este deberá estar completamente limpio y habitable, esto será verificado por la Supervisión, SEAPI previo a la entrega de recepción final.

#### Limpieza final

Además de la limpieza "a escoba", el Contratista deberá efectuar las siguientes obras de limpieza:

- Limpieza de superficies pintadas y decoradas  
Remover todas las marcas, manchas, huellas y demás suciedades de todas las superficies.
- Remoción de protecciones temporales  
Remover todas las obras de protección temporal que hubiere erigido y deberá limpiar y pulir todos los pisos nuevos al terminar la obra e inmediatamente antes de la entrega.
- Limpieza y pulimiento de superficies de aluminio y metal.



Al terminar la obra, las superficies de aluminio y metal se deberán limpiar con líquido especial, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, mezcla, marca de pintura o suciedad, con el cuidado de no rayar ni dañarlas.

d) Placas eléctricas

Limpiar todas las placas eléctricas de manchas de pintura y otros, dejándolas en perfecto estado.

e) Limpieza de la zona

Limpiar de tierra y desperdicios de la construcción la zona de acceso al edificio debiendo dejarla apta para engramar y arborizar.

### Líneas y niveles

- a) El Contratista deberá verificar todas las pendientes, líneas, niveles y dimensiones indicadas en los planos y deberá reportar cualquier error o contradicción que encontrare en los mismos, antes de comenzar la obra.
- b) Al terminar la obra deberá entregar en buen estado todas las referencias de líneas.

## 1.35 TRABAJOS EN METAL Y ALUMINIO

### 1.35.1 Descripción

El trabajo incluido en esta sección se refiere a todas las partes de la obra en que se utilizará metal, aluminio o similar como material de construcción. Parte de las obras de carpintería de metal serán indicadas en los planos.

### 1.35.2 Trabajo incluido

Sin limitarse a lo indicado, el trabajo incluirá:

- a) Marcos metálicos
- b) Metal en pasamanos
- c) Postes metálicos

### 1.35.3 Generales

- a) Esta sección se refiere al suministro e instalación de los elementos particiones, fachadas, pasamanos, puertas, en los sitios indicados en los planos. Se incluyen especificaciones generales que describen todos los requisitos y procedimientos necesarios para la ejecución de obra en lámina y perfiles metálicos, aluminio o similar, así como indicaciones particulares para la ejecución, medición y pago de cada uno de los ítems que anteriormente se relacionan.
- b) Antes de su fabricación el Contratista comprobará las dimensiones reales de los vanos de las puertas y espacios de las particiones.
- c) Los cordones de soldadura utilizados en las uniones serán pulidos y las uniones esmeriladas de manera que una vez pintada la puerta presente un acabado uniforme y continuo. Así mismo la lámina doblada que conforma la hoja de la puerta deberá fijarse firmemente al marco y en ningún punto de la unión deberán quedar luces o perforaciones.



- d) Serán pintadas con pintura anticorrosiva similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar. para lo cual, deben estar libres de óxido, polvo, aceite grasa, escamas de laminación, etc.
- e) El contratista deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas removiendo todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, deberán ser removidas mediante el uso de rasquetas, esmeriles eléctricos o neumáticos.

Realizada esta operación se aplicará la capa de esmalte, según las especificaciones de la casa fabricante.

### **1.36 TRABAJO MISCELÁNEO DE METAL**

#### **Trabajo comprendido**

Lo especificado en esta sección comprende todos los trabajos a ser ejecutados con metales de acuerdo con los detalles específicos, armaduras y estructuras de soporte, pasamanos y todo lo indicado en planos como tal.

#### **1.36.1 Barandal de tubos de acero**

Este trabajo consistirá en la construcción de un barandal de tubos de acero, en la parte superior o pasamanos se colocarán 2 tubos de acero redondo de 1 1/4" de diámetro soldados en dos ménsulas de tubo de acero estructural de diámetro 3/4" soldadas a la vez al balaustre o tubo de acero estructural redondo de 2" de diámetro a cada 1.20 m o donde lo indique el supervisor, en la parte inferior se colocará 1 tubo de acero redondo también de 1 1/4" de diámetro soldado en el balaustre. El balaustre se colocará con placa metálica de 4"x4" espesor de 1/4", anclados con cuatro tornillos expansores de 3/8" de diámetro grado 40 y ganchos a 90°. La baranda se pintará con pintura automotriz similar o superior a sistema aplicado con boquilla # 1.3 o # 1.4: Anticorrosivo y anclaje GBP + base color opex L3 (RAL 5017) Azul Tráfico + brillo opex de Sherwin Williams de acuerdo con el diseño, localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos de Detalle.

#### **1.36.2 Materiales**

Los materiales serán libres de defectos que disminuyen su resistencia, apariencia y durabilidad; úsese la mejor calidad comercial para los propósitos especificados, hechos con propiedades estructurales capaces de resistir esfuerzos y tensiones a las cuales estén sujetos normalmente. Protéjanse los metales de daños en el taller, en el camino a la obra y hasta que estén colocados en su lugar, inspeccionados y aceptados.

Calibres especificados aquí y en los planos; se refieren a normas norteamericanas. Los calibres especificados son tamaños mínimos.



### **Acero:**

Acero Estructural: ASTM, 47

Acero Arquitectónico: (Architectural Steel) a menos que se indique de otra manera: (Mild Steel).

- a) Tuberías de Acero: ASTM, A53
- b) Pernos, tuercas: ASTM, A307.
- c) Perfil de acero W12 X26, grado A-36
- d) Tubo estructural de 4" X 8" X 1/4", A -36

### **Muestras**

Sométase muestras de los materiales a usarse bajo esta sección para su aprobación.

### **Dibujos de taller**

Se debe presentar planos taller del trabajo a efectuarse a la Supervisión y la SEAPI, previo a iniciar la obra.

### **Verificación de condiciones en la obra**

Verifíquese todas las medidas en la obra cuando sea necesario para que el trabajo fabricado encaje en la obra. Previo a comenzar el trabajo de instalación, verifíquese el trabajo adyacente y hágase las correcciones necesarias para asegurar un encaje perfecto.

#### **1.36.3 Fabricación e instalación**

##### **General:**

Hágase el trabajo con suficiente tiempo para no atrasar los demás trabajos. Hágase todo el trabajo de manera adecuada.

##### **Fabricación**

Hágase el trabajo de acuerdo con los detalles en los planos y los dibujos de taller aprobados, con líneas rectas limpias y verdaderas, perfiles nítidamente definidos. Las superficies de metal deberán quedar lisas a menos que se indique lo contrario.

Hágase las juntas de tal, manera que queden secciones resistentes, rígidas y parejas. Las juntas de 90° deberán hacerse en cortes de 45°.

Las soldaduras deberán ser continuas o en puntos como se indique, con la cara aparente de la soldadura lisa y al ras. Juntas aparentes, bien hechas, donde sea indicadas.

##### **Anclajes**

Úsense los accesorios especificados, de la manera que se indique.

##### **Soportes**

Instálense todos los soportes, esquineras, ángulos, pernos y demás accesorios rígidamente conectados al metal y a la mampostería u otra construcción.

##### **Conexiones de anclaje**

Excepto donde se indique de otra manera; o donde el trabajo esté fabricado integralmente,





fijese a la mampostería por medio de taquetes de expansión o de mariposa (expansión o Toggle Bolts). No se permitirán tacos de madera en la mampostería.

## **Pintura**

### **General:**

Píntese todo el trabajo con similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar. similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Se debe considerar lo especificado en la sección de "PINTURA".

## **1.37 OBRAS EXTERIORES**

### **Bordillos de concreto:**

#### **1.37.1 Bordillo rectangular B1 de concreto**

La actividad incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de bordillo de concreto  $f'c=3000$  PSI con dimensiones de 35x10 cm sin refuerzo. 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 mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. 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 construidos según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos. Cada 3 metros de longitud máximo, se deberá dejar juntas de dilatación de 5 mm de ancho.

**Consideraciones para el análisis de costo:** Se considera un concreto con resistencia de 3000 psi a los 28 días, utilizando la madera un mínimo de 4 veces. El contratista también



deberá considerar en el costo, el pintado del bordillo con pintura amarilla para Tráfico y Señalización para Parqueos.

**El contratista deberá considerar en el costo el pintado del bordillo con pintura amarilla para Tráfico y Señalización para Parqueos.**

### **1.37.2 Bordillo rectangular B2 de concreto**

La actividad incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de bordillo de concreto  $f'c=3000$  PSI con dimensiones de 35x10 cm armado con varilla # 3 y estribos #2 a cada 15 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 alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. 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 indicadas en los planos. Cada 3 metros de longitud máximo, se deberá dejar juntas de dilatación de 5 mm de ancho.

**Consideraciones para el análisis de costo:** Se considera un concreto con resistencia de 3000 psi a los 28 días, utilizando la madera un mínimo de 4 veces. El contratista también deberá considerar en el costo, **el pintado del bordillo con pintura amarilla para Tráfico y Señalización para Parqueos.**

### **1.37.3 Bordillo de concreto paramento vertical 15 x 15 cms $f'c$ 4000 psi**

La actividad incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de bordillo de concreto de 15x15 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 alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. 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 construidos según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos.

**Consideraciones para el análisis de costo:** Se considera un concreto con resistencia de 4000 psi a los 28 días, utilizando la madera un mínimo de 4 veces. El Contratista deberá incluir en el costo el anclaje con varillas de acero No. 3 grado 40 según se especifica en planos. El contratista también deberá considerar en el costo, el pintado del bordillo con pintura amarilla tipo vehicular.

**El contratista deberá considerar en el costo el pintado del bordillo con pintura amarilla tipo vehicular.**

### **Muestreo y Pruebas**

El muestreo y pruebas de los materiales bajo esta sección deberán ejecutarse como lo solicite y apruebe el Supervisor sin costo adicional para la UNAH.

### **Colocación del Concreto**

Cuando lo indique el Supervisor, el suelo bajo la cimentación deberá mojarse lo suficiente antes de la colocación del concreto para asegurarse de que esté en condiciones firmes y húmedas.

El bordillo deberá ser colocado en el sitio en secciones con un largo uniforme de tres (3) a seis (6) metros de largo, salvo especificación contraria, considerando las respectivas juntas para expansión, las cuales estarán incluidas en el costo del bordillo.

Mientras el concreto no haya fraguado, la parte superior, el frente y otras superficies visibles del bordillo deberán ser acabados con la llana de madera o metal en estado húmedo. Cuando sea necesario se deberá aplicar agua antes de pasar la llana. Se deberá eliminar las marcas dejadas por los moldes y cualquier otro tipo de irregularidad que presente el bordillo.

### **Compactación**

El concreto deberá ser compactado por medio de vibración mecánica o con equipo debidamente aprobado y de energía suficiente para vibrar totalmente la masa entera del concreto sin dañar o desalinear las formaletas.

### **Curado**

Inmediatamente después de terminado el acabado del bordillo deberá ser humedecido y conservado húmedo durante un mínimo de 7 días, o bien podrá ser curado empleando una membrana especial para ese fin.

### **Protección**

El Contratista deberá proteger el bordillo y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier bordillo que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la aceptación final de obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del Contratista.



#### **1.37.4 Llave de remate trapezoidal de concreto**

La actividad incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de llave de remate de concreto  $f'c=3000$  PSI con dimensión trapezoidal de 50cmx25cmx30cm armado con varilla # 3 y estribos #2 a cada 15 cm (ver plano).

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 mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. 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 indicadas en los planos.

Esta llave de remate se instalará en los Pasos Cebrá y donde lo indique el supervisor.

Se considera un concreto con resistencia a la compresión  $f'c$  de 3000 psi a los 28 días, utilizar madera y plywood de 4'x8'x1/2" un máximo de 3 usos, incluir desmoldante base agua.

#### **1.37.5 Tope llantas**

La resistencia a la compresión del concreto para los tope llantas debe ser mínimo de 3000 Psi, el curado se debe hacer manteniéndolos bajo humedad por lo menos durante siete (7) días. Las caras a la vista de los tope llantas se deben esmaltar con mortero de cemento y arena, con una relación 1: 2.

Los tope llantas deben protegerse en forma adecuada para evitar su deterioro antes del fraguado del concreto. Las formaletas para su construcción deben garantizar caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto, y se colocan siguiendo los alineamientos, de acuerdo con las dimensiones requeridas. El vaciado se debe hacer en un solo módulo de 1.80 m. Se debe tener especial cuidado con el alineamiento de las caras, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o imperfectos.

El Contratista deberá incluir en el costo el anclaje con varillas de acero No. 3 grado 40 según se especifica en planos. El contratista también deberá considerar en el costo, el pintado del tope llantas con pintura amarilla para tráfico y señalización de parqueos.

#### **1.37.6 Construcción de paso peatonal elevado**



La actividad consiste en la construcción de paso peatonal de concreto armado con varillas de acero #3 @ 30 cm, ambos sentidos  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ . La resistencia a la compresión del concreto para el paso peatonal debe ser mínimo de 3000 Psi, el curado se debe hacer manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días. El espesor es de 16 cm, un ancho de 6 metros y longitud de 6 metros, separado el refuerzo 30 cm en ambos sentidos, su resistencia a la fluencia no deberá ser menor a  $2800 \text{ kg/cm}^2$

El paso cebra debe protegerse en forma adecuada para evitar su deterioro antes del fraguado del concreto.

Su construcción debe garantizar una superficie uniforme, compacta y lisa.

Se colocarán en la entrada y salida del estacionamiento.

El Contratista deberá incluir en el costo, el pintado con pintura negra, blanca y amarilla con la misma especificación utilizada para tráfico y señalización de parqueos. (ver plano).

### **1.37.7 Aceras y rampas**

#### **General**

**Todas las aceras, rampas y los topes de concreto para automóviles** se construirán con concreto de cemento Portland de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y lo solicitado en la sección de "CONCRETO" de las especificaciones del Proyecto.

#### **1.37.7.1 Construcción de aceras de concreto**

Este trabajo consistirá en la construcción de una acera de Concreto de 10 cm  $f'c = 3000 \text{ psi}$  - Para autorizar el fundido para acera la capa de material selecto deberá estar debidamente compactado y el Supervisor deberá verificar los niveles de la acera de acuerdo con lo establecido en planos. 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 proporción propuesta, 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. Previo a la colocación del hormigón el área se dividirá en pastillas según medidas especificadas en los planos. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y cuidando que la fundición se haga en forma intercalada (tipo damero). El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se mantendrá continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final será un Codaleado con pasta cemento-agua, aplicado una hora después de fundida la acera, las juntas de construcción serán rellenadas con tapagoterías hasta 5cms de profundidad. La acera de concreto de 10 cms. deberá ser construida según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos.

**Consideraciones para el análisis de costo:** La resistencia del concreto a utilizar será de 3000 psi a los 28 días. Se considera el uso de madera para encofrado en esta actividad. No



se considera el uso de equipo de mezclado y vibrado, la actividad se hará con mano de obra de tal forma que se obtenga una mezcla consistente sin segregaciones del agregado y/o aplicación excesiva de agua. Las juntas de construcción serán rellenadas con tapagoterías.

### **1.37.7.2 Rampas**

Este proyecto contará con rampas exteriores para uso principalmente de personas con necesidades especiales, por lo que se debe de cumplir con especificaciones de pendientes, rugosidad de la superficie y pasamanos Internacionales que se exigen para la accesibilidad y uso de personas con necesidades especiales (sillas de ruedas, falta de visibilidad).

#### **Trabajos Relacionados**

- A. Material Selecto para Pisos
- B. Concreto Reforzado

#### **Materiales**

El concreto a utilizarse en la construcción de aceras, rampas y topes para automóviles tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 175 Kg/cm<sup>2</sup> y deberá satisfacer los requisitos señalados en la Sección de Concreto de estas especificaciones.

#### **Ejecución**

Requisitos generales:

- a) A menos que los planos lo señalen de manera específica, todas las aceras y rampas se construirán de concreto reforzado de 10 centímetros de espesor sobre una base de material selecto de 25 centímetros de espesor.
- b) Todas las aceras y rampas llevarán al menos que se indique lo contrario en planos, un refuerzo metálico equivalente a una parrilla de varillas de 1/4 de pulgada (No. 2) a cada 30 centímetros.

#### **Excavación**

- a) Se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostrado del encofrado.
- b) Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y reemplazado con material aceptable.
- c) El material selecto deberá ser colocado en un espesor de 25 centímetros y conformado y compactado hasta una densidad del 95% Proctor Estándar y hasta cuando presente una superficie plana de conformidad con la sección que figura en los planos.
- d) Todo el material blando y compresible deberá ser retirado y reemplazado por material adecuado.

#### **Moldes**

- a) El encofrado será de lámina HDO (sección 2.9 "ENCOFRADOS"). Todos los moldes serán rectos y con suficiente capacidad para resistir la presión del concreto sin flexionamiento.
- b) El arriostramiento y fijación de los moldes deberá ser tal que éstos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

#### **Colado**





- a) El terreno deberá humedecerse antes del colado del concreto. La dosificación, mezcla y colado del concreto deberá efectuarse de acuerdo con los requisitos especificados.
- b) El concreto deberá colocarse directamente sobre el terreno; luego se procederá a nivelar y vibrar con el equipo apropiado.

### **Acabado**

El acabado de la superficie de las aceras deberá lograrse utilizando llanas de madera. No se permitirá ningún repello de la superficie. Todos los bordes exteriores de las aceras y todas las juntas deberán cantearse con una herramienta canteadora con radio de 1/4 de pulgada (0.635 centímetros).

El acabado de las rampas será el especificado en planos o el determinado por el supervisor. Para rampa de acceso vehicular el acabado será rayado o estriado a cada 2”.

Los topes de concreto para vehículos, con longitud de 2.00 m, serán pintados en color amarillo similar a Protecto High Standard.

#### **1.37.7.3 Juntas**

- a) Las juntas de expansión deberán tener las dimensiones indicadas. La acera deberá ser dividida en secciones de juntas simuladas formadas por una llana de juntas u otro sistema aceptable, según fuese ordenado.
- b) Se provocarán juntas para controlar la contracción térmica en la acera a cada 1.50 m de distancia, la cual estará incluida en el costo por m<sup>2</sup> de la misma o m<sup>3</sup> según se solicite en el Formato de Oferta, en la Lista de Actividades y Cantidades de Obra. Estas juntas simuladas deberán hundirse en el concreto por lo menos hasta 1/3 parte de profundidad del mismo, y deberán tener aproximadamente 1/8 “(0.32 cm.) de ancho.
- c) Las juntas de contracción podrán ser selladas con producto similar a Sikaflex.
- d) Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas de registro, postes del servicio de alumbrado público, etc. Deberán formarse de vaciado, que se extiendan dentro y a través de la acera. En estas juntas se deberán colocar materiales para juntas de expansión premoldeadas de 1/4” (0.635 cm.) de gruesas. Los rellenos con material para juntas de expansión del grueso citado también se deberán colocar entre las aceras de concreto y toda estructura fija. Este material de junta de expansión deberá penetrar hasta la profundidad total de la acera.

### **Curado**

El concreto utilizado en la construcción de las aceras del proyecto, deberá curarse, por un periodo de 7 días. El método de curado deberá de ser sometido a la aprobación del Supervisor. Durante el período de la curación se deberá prohibir todo el tránsito, tanto de transeúntes como de vehículos.

### **Protección**

El contratista deberá proteger las aceras y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier acera que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la inspección final de la obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del contratista.

#### **1.37.8 Barandal de tubos de acero**





Este trabajo consistirá en la construcción de un barandal de tubos de acero, en la parte superior o pasamanos se colocarán 2 tubos de acero redondo de 2" de diámetro soldados en dos ménsulas de tubo de acero estructural de diámetro, 1" soldadas a la vez al balaustre o tubo de acero estructural redondo de 2" de diámetro a cada 1.20 m o donde lo indique el supervisor, en la parte inferior se colocará 1 tubo de acero redondo de 1 1/4" de diámetro soldado en el balaustre.

El balaustre se colocará con placa metálica de 4"x4" espesor de 1/4", anclados con cuatro tornillos expansores de 3/8" de diámetro grado 40 y ganchos a 90°. La baranda se pintará con pintura automotriz similar o superior a sistema aplicado con boquilla # 1.3 o # 1.4: Anticorrosivo y anclaje GBP + base color opex L3 (RAL 5017) Azul Tráfico + brillo opex de Sherwin Williams de acuerdo con el diseño, localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos de Detalle.

#### **Preparación de la Superficie:**

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

### **1.38 CONFORMACIÓN ÁREA VERDE (ENGRAMADO)**

#### **1.38.1 Descripción**

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

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

#### **1.38.2 Materiales**

Los materiales deberán satisfacer los requisitos generales siguientes:



**Césped:**

El césped deberá ser del tipo especificado en planos, caso contrario se debe usar grama San Agustín, deberá tener un desarrollo vivo vigoroso con un denso sistema de enraizado y razonablemente exento de maleza y hierbas.

**Tierra Vegetal (Tierra Negra):**

Este material tendrá 10 cm de espesor y deberá consistir en tierra negra semi-arenosa, floja, exenta de basura, troncos, raíces, malezas, matorrales u otras materias que fuesen perjudiciales para el desarrollo adecuado del producto vegetativo.

**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.

**1.38.3 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 o escarificado hasta la profundidad que especifique el Supervisor.

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

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

**1.38.4 Métodos de Construcción**

➤ **Colocación de la Capa Vegetal Superior:**

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

➤ **Colocación del Césped:**

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

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

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

Después de la colocación, el césped deberá ser apisonado ligeramente mediante equipo apropiado, para proporcionar una superficie pareja.



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

#### **1.38.5 Cuidados durante la colocación, riego y mantenimiento de las áreas engramadas:**

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

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

Será por cuenta del Contratista el reponer todo el césped que se seque o hubiese sido dañado por cualquier causa.

### **1.39 LIMPIEZA FINAL**

#### **1.39.1 Limpieza diaria y permanente**

El Proyecto debe de permanecer limpio, así como las áreas aledañas a éste. La limpieza se realizará con escoba, debiendo humedecer las áreas que se encuentren con mucho polvo. Se deberán de proporcionar recipientes o depósitos de basura (Barril), debiendo hacer la recolección de forma permanente. Los residuos de construcción deberán tener lugares asignados, así como la basura, para ser evacuada del Proyecto sin que se acumule.

- a) Durante el tiempo de la construcción, el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras.
- 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.

#### **1.39.2 Limpieza final**

- a) Excepto que se especifique lo contrario, "limpio" para el propósito de este artículo se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por subcontratistas de limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de alta calidad comercial.
- b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.
- c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para esta limpieza solo material y equipo de limpieza adecuado.
- d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- e) Si el proyecto lo comprende, limpiar lo siguiente: 1) Aparatos Sanitarios, rejillas y drenajes de piso; 2) Lámparas; 3) Reemplazar los filtros del equipo de ventilación cuando las unidades hayan estado operando durante la construcción; 4) El exceso de



- lubricante del equipo mecánico y eléctrico deberá ser removido; 5) Todos los paneles eléctricos.
- f) Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes.
  - g) Para todas las superficies que lo requieran, aplicar cera o pulidor, según las recomendaciones del fabricante. Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica y aspirar los pisos alfombrados, según se indica en las secciones correspondientes de estas especificaciones.
  - h) Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.
  - i) Mantener limpio el edificio hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

### **1.39.3 Acarreo de materiales y botado de escombros**

El material de desperdicio 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 del Centro Regional, 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.

## **1.40 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

### **Generales**

#### **1.40.1 Área por pavimentar con adoquín para Estacionamiento Vehicular**

El Campus CURC-UNAH tiene una superficie de 4,000.00 metros cuadrados con superficie de tierra, que actualmente lo utiliza como Estacionamiento vehicular, el cual va a ser mejorado, pavimentándolo con adoquín.

En dicha superficie del parqueo las aguas lluvias se recolectarán y se evacuarán superficialmente por la superficie adoquinada con pendiente indicadas en plano, hasta coleccionarlas EN LAS CUNETAS indicadas en el plano y luego transportar el agua al tragante a construirse en el mismo sitio del tragante existente, desde el cual se transportarán a través de una tubería existente de 6" pvc y una segunda tubería nueva a instalar de 10.0 pulgadas pvc. ASTM F949 F477. PVC

Las tuberías deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

- a) Material homogéneo
- b) Sección circular
- c) Espesor uniforme
- d) Dimensiones, pesos y espesores de acuerdo con las Especificaciones correspondientes
- e) No tener defectos tales como: fisuras, abolladuras, golpes y aplastamientos.



Se consideran satisfactorios si cumplen las Especificaciones de entidades calificadas, tales como la American Works Association (AWWA), American Society for Test and Materials (ASTM) o la American Standard Association (ASA).

Las uniones de las tuberías serán de tipo espiga y campana (PVC) y de ser necesario con unión roscada (HG) o cualquier otro tipo estará sujeto a aprobación.

Cuando por razones especiales se desee utilizar tubería de otros materiales diferentes a lo aquí especificados, será necesario obtener la aprobación del Supervisor de Obras.

#### **1.40.2 Cantidades de obra**

Las cantidades de obra contratadas para el sistema de agua PLUVIAL son aproximadas y están sujetas a aumento o disminución para efectos de pago. Es entendido que los aumentos producidos por cambios de alineamiento no serán reconocidos por la supervisión cuando el objeto de cambio introducido sea por conveniencia, error u omisión del Contratista.

#### **1.40.3 Localización de tuberías**

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.

El contratante a través del Contratista se hará cargo de los costos de modificación o relocalización de los servicios públicos agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, que existan dentro de los límites de las zonas de trabajo que inevitablemente deberán ser removidas y reubicadas para evitar la interferencia con las estructuras nuevas. Sin embargo, los costos de remover o reinstalar cualquiera de las instalaciones localizadas dentro de la zona de trabajo, tales como muros, alcantarillas, sumideros, desagües, tuberías de agua potable, tuberías de aguas negras y drenaje pluvial, cables, postes protectores u otras instalaciones similares, que representen una obstrucción para el Contratista, correrán por su cuenta. El Contratista deberá incluir estos costos en su oferta.

Ninguna estructura, del tipo que sea, será removida, modificada o alterada, sin previa autorización del Ingeniero Supervisor, de sus propietarios o de la autoridad competente que tenga jurisdicción sobre la misma

### **1.41 SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS**

#### **1.41.1 Fuente receptora de las aguas pluviales**

Las aguas lluvias serán evacuadas por medio de tuberías de 6", existente y de 10" Y ASTM F949 y SELLOS F477 desde el tragante a construirse, desde donde se transportará a la fuente receptora que es la quebrada que pasa el lado norte del CURC-UNAH.

#### **1.41.2 Suministro e instalación de tuberías y accesorios**

Las tuberías y accesorios para agua pluvial deberán cumplir con las propiedades físicas y químicas descritas en la norma ASTM D1784 que se refiere a los compuestos de cloruro de polivinilo PVC.

Las tuberías de PVC, para Agua Lluvia ASTM F949 y F477 Según lo indican los planos



constructivos.

Todos los tubos deberán ser perfectamente lisos y de pared llena, con campana y espiga integral se instalarán con sellos elastómeros ASTM F477.

El material será termoplástico, compuesto de polímero de cloruro de polivinilo, sólido, con alta resistencia al agua, a los alcoholes y a los ácidos y álcalis concentrados.

Para la evaluación técnica de las propuestas será estricto comprobar el cumplimiento de las normas antes mencionadas, mediante la revisión de especificaciones técnicas emitidas por el fabricante de la tubería. (El oferente no solo debe afirmar el cumplimiento de las normas sino también presentar documentación de soporte).

Los accesorios y/o conexiones, cuando la tubería sea de PVC deberán cumplir con la norma ASTM D-1785 cedula 40 para materiales base PVC.

Las uniones de las tuberías, y accesorios, deberán ser de cierre hermético para prevenir fugas de agua a presión de prueba hidrostática de 10.0 psi.

Las tuberías de PVC con Las correspondientes uniones tipo Push & Joint deberán incluir los empaques de hule y el lubricante requerido.

El contratista deberá suministrar un certificado del fabricante que garantice que las tuberías, y Accesorios están fabricados de acuerdo con la especificación técnica. Para agua pluvial.

Toda tubería de PVC deberá ser suministrada con la longitud indicada de 6.10 m (20.0 pies), con el año de fabricación y con la designación de clase de estampados en su superficie (ASTM, cedula, ASTM F949, F477 pluvial, diámetro, presión de trabajo, país de origen, y otros).

Los accesorios para diámetros que cumple la norma, F949, F477 para diámetros igual o mayores de 200 mm, fabricados con PVC para unión de junta rápida (Push & Joint)

Los accesorios de PVC a utilizar serán de los fabricados bajo el proceso de inyección para agua, pluvial.

El Contratista tomará las precauciones para proteger la tubería y accesorios durante el traslado de los centros de almacenamiento al proyecto. La tubería será descargada atendiendo las especificaciones del proveedor.

La tubería y accesorios de PVC deberán ser almacenados en lugares protegidos de los rayos solares. El almacenamiento se hará en pilas de uno y medio (1.5) metros de altura máxima, evitando que las campanas se apoyen unas contra otras. Para ello, se colocarán intercaladas las espigas y las campanas separando cada capa de tubería de las siguientes con reglas de 25 mm de espesor colocados perpendicularmente al eje de la tubería y a 120 cm centro a centro de espaciamiento máximo.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios será por metro lineal o como lo indique el presupuesto, y la medición se hará tomando como referencia el eje de la tubería.





Incluye el suministro e instalación de tuberías y accesorios, y la realización y aprobación de las pruebas hidrostática por tramo según especificación técnica.

### 1.41.3 Excavación de zanjas para Tubería de Agua pluvial

Esta Especificación se refiere a la excavación en zanja a mano o con equipo mecánico donde se alojarán las tuberías y accesorios requeridos según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Supervisión.

Para reducir los riesgos tanto de accidentes por zanjas abiertas, como por la erosión de materiales excavados debido al agua y pendiente, es preferible que las actividades de colocación de tuberías se realicen de manera ordenada por tramos: excavando, colocando, probando y cerrando en el menor tiempo posible, y evitando dejar las zanjas abiertas. Para agua pluvial.

El material sobrante de la excavación debe manejarse con rapidez para dejar la zona limpia y despejada al concluir el cierre del zanja.

El Contratista tomara las medidas de protección de tal manera que al realizar las excavaciones no produzca daños estructurales a edificios al contorno de los EDIFICIOS DEL CURC-UNAH. El Contratista será el único responsable, ya que tendrá que restituir o corregir cualquier daño provocado, con el entendido de que los costos correrán por su cuenta DEL CONTRATISTA.

Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene la Supervisión, y deberán marcarse con medios muy identificables, siguiendo la normativa nacional existente, asegurando que puedan ser visibles de noche. La altura del relleno medida desde la corona superior de la tubería, hasta la superficie de circulación de peatones en aceras y callejones no será inferior a 0.50 metro en aceras y callejones, y de 1.20 m en calles vehiculares.

El producto de la excavación se depositará a uno de los lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la Supervisión, un pasillo de sesenta (60) cm entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material, por lo que el Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos, y haciendo montículos con una altura máxima de 50 cm.

Cuando se esté excavando y se encuentre roca o material pesado, en la sección de la zanja o al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe comunicar a la Supervisión.

El ancho de las excavaciones que formarán las paredes verticales de zanja variará en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro siguiente:

Cuadro 1: Ancho y Profundidad de Zanjas para Tubería

DIÁMETRO DE TUBERÍA $\phi$ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 1.75 m	1.76m – 2.75m	2.76m – 3.75m	3.76m – 4.75m	4.76m – 6.25m
10 y 8	0.75	0.80	0.90	1.00	1.50





Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección autorizada por la Supervisión, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

El Contratista tomara las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito vehicular y de personas relacionadas directa e indirectamente con el proyecto, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, que en caso de ocurrir serán responsabilidad del Contratista. Para, aguas pluvial.

Este concepto será pagado por metro cubico m<sup>3</sup> medido en campo y consensuado con el Ingeniero Supervisor. El contratista presentara la memoria de cálculo de los metros cúbicos m<sup>3</sup> contenidos en cada estimación para pago y plano de ubicación.

#### **1.41.4 Cama de material selecto en fondo de zanjo y recubrimiento de tubería con material selecto.**

Se colocará una cama de material selecto de 10.0 cms de espesor en toda la sección y longitud del zanjo, y además la tubería será cubierta y protegida con material selecto tanto en su encostillado y con una capa de 15.0 cms sobre la cresta superior del tubo.

#### **1.41.5 Suministro e Instalación de tuberías y accesorios en zanjas**

Las tuberías a instalarse para agua pluvial serán de Cloruro de Polivinilo, ASTM F949 y F477 para colectores.

Una vez construido y aprobado el encamado en el fondo del zanjo el contratista procederá a la instalación de las tuberías y accesorios, y previo al relleno y compactado de la zanja, serán inspeccionadas su alineamiento, apoyo en su longitud, pendiente, y sometidas a las pruebas correspondientes indicadas en la especificación técnica.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

La tubería deberá ser depositada a lo largo del eje y su colocación no deberá interferir con el desarrollo normal del trabajo o con el paso del equipo, etc.

El Contratista será responsable de la colocación de las tuberías y accesorios en las localizaciones correctas.

Se deberán tomar las precauciones de protección para las instalaciones, tanto privadas como públicas, así como para la seguridad ciudadana.

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución de dicho fondo, para que permita el apoyo del tubo en toda su longitud entre nichos de uniones, de modo que el tubo se apoye en toda su longitud, tenga la pendiente especificada y no quede en contacto con cuerpos que pueden dañar su recubrimiento.

Antes de ser instaladas las tuberías, se deberán comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser



previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Supervisión.

Se deberá revisar que la tubería no tenga abolladuras debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

Mientras el tubo se encuentra sostenido en el aire, bien sea por medio de un equipo mecánico apropiado o manualmente, previamente a su colocación se verificará:

- Que no contenga cuerpos o materiales extraños.
- Que no haya sufrido ningún daño.
- Que los revestimientos, eventualmente reparados, sean correctos.
- Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

El tubo a colocar deberá ser colocado exactamente en la prolongación del tubo en espera.

Antes de unirse, las tuberías deberán limpiarse del lodo, terrones, piedras y otros objetos que puedan haber entrado. Los montajes de las juntas deberán ser efectuadas siguiendo metódicamente las especificaciones del fabricante.

Al final de la jornada de trabajo o cuando éste sea interrumpido por cualquier período, los extremos abiertos de las secciones de tubería colocadas en las zanjas deberán cerrarse por medio de taponés, para evitar la entrada de suciedad, cuerpos extraños o animales.

#### **1.41.6 Prueba de las Tuberías y accesorios por tramos**

Las pruebas a realizarse en las tuberías serán las siguientes:

El Contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible y, en cualquier caso, antes de conectar la tubería en cualquier estructura. El Contratista proveerá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones, aprobado por el Supervisor del Proyecto.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo, agua y materiales para la realización de las pruebas.

La prueba se efectuará en tubos antes de cualquier protección adicional que se pueda especificar.

#### **1.41.7 Prueba de Alineamiento**

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal, y vertical de la tubería. Se revisará para asegurar que la pendiente de la rasante de la tubería es la indicada en planos, que la invertida de salida y de llegada de la tubería del tramo es la indicada en diseño, si esta prueba es aceptada por el Ing. Supervisor, en la tubería instalada en zanjo a Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía, y asegurar que las tuberías colgadas horizontal y vertical estén bien afianzadas con sus respectivos sujetadores y anclajes en la paredes de caja.



#### **1.41.8 Prueba hidrostática a tubería instalada en zanja**

Se realizan sobre tramos ubicados entre dos pozos o cajas de registros consecutivos, y en la finalización del relleno para permitir el acceso a todas las juntas. La tubería instalada se le realizará la prueba hidrostática a una presión de 10.00 psi, siguiendo las indicaciones establecidas “prueba de presión hidrostática por tramo de tubería y accesorios instalados no debe presentar ninguna fuga de agua cero perdida”.

El extremo de la tubería del tramo sometido a la prueba será cerrado herméticamente en el pozo o extremo de tubería correspondiente y se llenará de agua por el pozo del extremo aguas arriba hasta la altura de la corona del pozo aguas arriba, y en el caso de la tubería en el interior del edificio aplicar la presión de 10.0 psi. El periodo de prueba será de 120.0 minutos

En el pozo aguas arriba se medirán las variaciones del nivel de agua durante un período de dos horas y se calculará el volumen perdido después de este tiempo, se realizará la prueba hidrostática con la aplicación de una presión de 10.0 psi. La presión de prueba al final de la misma la perdida debe ser 0.0 %. La duración de la prueba será de 120.0 minutos.

#### **1.41.9 Aceptación o Rechazo de la prueba realizada**

La aceptación o rechazo de un lote de tubería en fábrica o un tramo de tubería instalada en obra, está sujeta a la inspección de materiales, procedimientos y equipos de fabricación y a las pruebas que se realicen, de acuerdo con las presentes especificaciones.

El Contratista y el Fabricante que suministre la tubería y accesorios para ser instalada en el sistema pluvial está obligado a prestar sin cargo, todas las facilidades para la inspección y uso de las instalaciones mínimas de prueba exigida en las presentes especificaciones.

La Supervisión sólo aceptará como satisfactorias aquellas tuberías o tramos de tuberías ya instaladas que después de haberse efectuado en ellas la inspección ocular completa, pruebas de alineamiento y prueba hidrostática como corresponda, demuestren que cumplen satisfactoriamente los requerimientos estipulados en la presente especificación técnica, en todo caso ante la presencia de cualquier defecto en estas pruebas, el Contratista está obligado a realizar las reparaciones o ajustes convenientes para conseguir la aprobación de la supervisión quién en caso extremo de lo anterior tendrá la facultad de rechazar el lote o tramo de prueba enteramente y el Contratista deberá removerla o reemplazarla, con el entendido que los costos son a cargo del contratista.

#### **1.41.10 Constancia de Aprobación de la prueba realizada**

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, según formato.

#### **1.41.11 Reparación de Tubería Defectuosa**

En caso de que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería y accesorios, la Supervisión emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados en caso de que fuera posible; en otras situaciones podrá emitir un juicio sobre si la parte



defectuosa deberá ser cortada o si la tubería defectuosa deberá ser eliminada y sustituida por tubería en buen estado. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

Los procedimientos para reparación de tuberías se harán según las indicaciones emitidas por el Ingeniero Supervisor. Para agua pluvial.

#### **1.41.12 Cortes de los tubos**

Se evitará al máximo la colocación de tubos cortados, pudiendo hacerlo el Contratista sólo en aquellos casos plenamente justificados y aprobados por el Supervisor del Proyecto.

El corte deberá quedar perfectamente liso, sin rebabas, de tal manera que pueda construirse posteriormente una junta correcta con la junta del tubo al cual se empalmará.

En caso de que el tubo cortado deba usarse en una junta rápida, tendrá que ser achaflanado utilizando para ello un esmeril. Para agua pluvial.

#### **1.41.13 Relleno y compactación con material del sitio en zanjas**

Para el relleno compactado en la Cama de Tubería en el fondo del zanja se utilizará arena u otro tipo de material autorizado por el Supervisor,

De ahí se seguirá el relleno de la zanja con material selecto para el recubrimiento de la tubería. Este material será compactado en capas con espesores máximo de 0.15 metros. De ahí en adelante se completará el relleno de la zanja con material del sitio producto de la excavación, que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.02 m de diámetros, compactado en capas con espesores máximo de 0.20 metros. Toda la tierra de relleno francamente arcillosa, limosa o con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico e incomprensible.

El relleno con material apropiado (de sitio o de préstamo) se hará con contenidos de humedades óptimas y compactadas al 95% de la densidad máxima del Proctor estándar (norma AASTHO T-180). La verificación de este requerimiento será hecha por cuenta del contratista, en los laboratorios aprobados por el Ingeniero Supervisor.

De preferencia se empleará el mismo material extraído durante la excavación que resulte apropiado y sea aprobado por el Supervisor para este propósito. Cuando el material de las excavaciones no sea suficiente o que el Supervisor lo considere inconveniente, el Contratista podrá obtenerlo de bancos de préstamos que sean previamente aprobados por el Supervisor.

El relleno y compactación para el encostillado de la tubería, deberá ejecutarse simultáneamente en ambos lados del ducto para evitar que sufra presiones laterales inconvenientes y deberá compactarse con equipo manual, hasta una altura de 30 cm por encima de la cresta superior de la tubería, a partir de la cual el contratista podrá usar equipo mecánico.

El Contratista será responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.

El Supervisor y el Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio



se harán comprobaciones de densidades de campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja, manteniéndose una separación máxima de 15.0 metros entre cada punto de prueba deberán realizarse dos pruebas de densidades entre dos estructuras consecutivas en cada nivel de cada capa de relleno (pozo-pozo, pozo-caja de registro, etc.)

En los casos en que la compactación no cumpla con lo especificado, el Supervisor ordenará el cumplimiento de las densidades de compactación, por lo cual el Contratista tendrá que rehacer los trabajos, sin recibir ningún pago adicional por tales trabajos.

Este concepto será pagado por metro cubico  $m^3$  indicado. El contratista presentará la memoria de cálculo de los metros cúbicos ( $m^3$ ) contenidos en cada estimación para pago y plano de ubicación.

#### **1.41.14 Protección y Reemplazo de Estructuras Superficiales y Subterráneas Existentes**

El Contratista deberá entender que la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a las instalaciones existentes, y no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional por la inexactitud, insuficiencia o ausencia de información, indicada o no en los planos, ni podrá reclamar la exoneración de ninguna de sus obligaciones o responsabilidades adquiridas bajo el contrato por razones de la extensión, localización o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura superficial o subterránea que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.

El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar al Departamento de Servicios Generales de la UNAH, encargado de los servicios al público que tengan instalaciones y/o estructuras superficiales y subterráneas dentro del área del proyecto y, deberá presentar la notificación antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, y adoptará las medidas necesarias para mantenerlos en operación.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal de la Supervisión, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional. El Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la SEAPI del servicio en las secciones o tramos de líneas y/o estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por la empresa de servicio público correspondiente, antes de colocar el relleno.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras superficiales y subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras superficiales y/o subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su



sitio. El Contratista deberá reparar todos los daños causados cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías o estructuras o conexiones de servicio existentes.

#### **1.41.15 Protección de la propiedad de la UNAH**

El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos e indirectos efectuados por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.

Desde el inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad de la UNAH, de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito de motocicletas.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo con instrucciones dadas por el Ingeniero Supervisor.

#### **1.41.16 Trazo y Nivelación para Instalación de Tubería**

Antes de iniciar el desmonte, descapote o ruptura de pavimento, el Contratista deberá realizar el replanteo global en el terreno, de los trazos de las líneas y emplazamientos de las estructuras del sistema pluvial, utilizando estación total y siguiendo la planimetría e indicaciones de los planos constructivos

Los puntos de control en las niveletas definirán el sitio específico y la elevación de éste, referido a un BM Geodésico para contar con el marco de referencia sobre el cual se desplantará o se colocaran los elementos como: tuberías, pozos, cajas de registro, etc. que componen el sistema pluvial

El Ingeniero Supervisor se encargará de proporcionar los puntos de referencia topográficos y bancos de nivel necesarios para que el Contratista proceda a partir de ellos, a trazar todas las líneas y elevaciones necesarias para la ejecución de la obra.

Es responsabilidad del Contratista revisar y comprobar las elevaciones y demás información dadas por la Supervisión.

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.

Los trabajos comprenden el trazado de precisión en el terreno, cuidando el emplazamiento,





tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.

Los Errores admisibles serán los siguientes:

Error en niveles hasta 2.00 mm.

Error angular hasta 0.10 minutos

Error en trazo longitud 1.00 mm/m.

El Contratista puede efectuar el trazo desde el momento en que reciba la orden de inicio, pero no podrá comenzar las excavaciones hasta que el Supervisor lo autorice, previa revisión y aprobación.

El trazo y nivelación se medirá en metros lineales (ml) con aproximación al metro y en la proyección horizontal del trazado.

El trazo y nivelación se pagará según el precio unitario estipulado en el contrato. El pago incluye todo el trabajo de investigación, inspección, localización de estructuras, levantamiento topográfico en planimetría y altimetría. Y todo lo necesario para que el Trazo y Nivelación quede a satisfacción del Supervisor.

#### **1.41.17 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.
- 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.





#### **1.41.18 Especificaciones Técnicas de Tuberías y Accesorios**

La Tubería de aguas lluvias a instalarse enterradas, bajo losa o superficialmente en pared deberán ser de PVC de pared solida tipo SDR 26 que cumpla la norma ASTM D2241, de junta cementada según normativa ASTM D2672. Los accesorios PVC para la tubería deben cumplir la normativa ASTM D2665.

#### **1.41.19 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/cm<sup>2</sup>), 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 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/cm<sup>2</sup>, 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).
- 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/cm<sup>2</sup>), 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.
- 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:
  - 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.
- 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 la actividades de excavación de estructuras y relleno de material de sitio o selecto que se pagará por separado a precios establecidos en el contrato.

### **c) Cabezal de Mampostería para Alcantarilla**

- La estructura puede ser de dos tipos: la de piedra colocada con liga vista, y la de piedra ahogada en mortero.
- La piedra deberá ser sana, resistente y extraída de la cantera por métodos adecuados. No podrá colocarse a menos que sea aprobada por el supervisor. La piedra colocada con liga deberá estar exenta de bordes salientes, hendiduras, grietas, laminaduras y minerales que se ven afectados por la intemperie, ya sea por decoloración o deterioro. Las piedras se aprobarán si tienen las dimensiones correctas a juicio del Ingeniero Supervisor. Por lo general, y para comodidad de los albañiles, las piedras deben tener un tamaño alrededor de 15 centímetros de un lado, 25 centímetros del otro y 25 centímetros de altura. El mortero para la mampostería deberá estar compuesto por una parte de cemento y tres partes de agregado fino, medido sobre la base del volumen. El espesor de la liga no debe ser menor de 1.5 centímetros. El agua de la mezcla debe estar libre de impurezas.
- Cuando se coloquen piedras de diferente tamaño y color, se deben colocar de tal forma que no haya concentraciones de un mismo tamaño y color en una sola zona. En general, las piedras grandes deberán colocarse en la parte de abajo, y las pequeñas en la parte más alta. El color deberá distribuirse para lograr un efecto óptico agradable. Las piedras deberán estar libres de tierra o material orgánico, lodo y arcilla, y deberán ser humedecidas antes de su colocación. El mortero también deberá colocarse sobre una superficie que esté limpia y humedecida convenientemente. Las piedras que se estén colocando, no deben golpear las ya colocadas, y tampoco deben ser rodadas sobre una parte del muro que acaba de construirse. Si una piedra ya colocada, se



afloja, deberá quitarse, eliminarse el mortero endurecido y se volverá a colocar la piedra sobre una nueva base de mortero

- Si la estructura se construye por partes, los puntos de unión no deberán ser uniformes, para lo cual, las piedras se colocarán de tal forma que se asegure una mejor unión. Todo mortero fresco que manche las paredes del muro ya construido deberá limpiarse inmediatamente, para que no dañe el aspecto visual de la obra. En caso de no haber tenido este cuidado, antes de la recepción de la obra, el muro deberá limpiarse con cepillos de alambre y con ácido si fuese necesario. El tiempo de curado mínimo debe ser siete días, para asegurar que el mortero obtenga las propiedades esperadas de calidad y duración.
- La medida será en metros cúbicos. Al calcular el número de metros cúbicos para su pago, las dimensiones usadas serán las determinadas por las líneas o volúmenes indicados en los planos constructivos o detalles suministrados por el Ingeniero Supervisor. Se descontarán los volúmenes de tubería instalada y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación del cabezal de mampostería a excepción de la actividades de excavación de estructuras y relleno de material de sitio o selecto que se pagará por separado a precios establecidos en el contrato.

## **1.42 GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **1.42.1 Alcance de las actividades ambientales**

La sección ambiental estará orientada tanto a la supervisión técnica del Contratista y su equipo de trabajo, como a la supervisión por parte del personal de SEAPI, cuando sea requerido, para prever todas las acciones conducentes a la implementación de buenas prácticas de construcción para garantizar el control y manejo ambiental del proyecto, mediante la cual se organizan actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con la finalidad de lograr una adecuada ejecución del mismo, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

### **1.42.2 Declaración de la política ambiental del contratista**

El Contratista presentará una declaración formal de la Política de Conservación Ambiental de su empresa. La misma declarará que el Contratista es capaz de ejecutar las obras de conformidad absoluta con las Leyes de la 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 posterior a la Orden de Inicio, o donde lo indique la Supervisión.

### **1.42.3 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. El Contratista deberá nombrar un ingeniero como el Representante de la Gestión Ambiental del Proyecto, el cual deberá estar inscrito en MIAMBIENTE como Prestador de Servicios Ambientales.
- c. El Representante del Contratista de la Gestión Ambiental tendrá la autoridad para:
    - i. Detener cualquier trabajo que represente una amenaza para la conservación del medio ambiente.
    - ii. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas ambientales.
    - iii. Iniciar las tareas y obras de mitigación contempladas en la Gestión Ambiental del proyecto
  - d. El Contratista será responsable de realizar reuniones quincenalmente para el seguimiento de la gestión ambiental del proyecto en conjunto con la Supervisión y SEAPI.

#### 1.42.4 Legislación aplicable

Para la aplicación de las recomendaciones y requerimientos ambientales mínimos a seguir en los proyectos de parte del Contratista, se deberán tener en cuenta la siguiente legislación de la República de Honduras:

- Ley General del Ambiente, Decreto No. 104-93
- Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No. 0094
- Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios, Acuerdo No.058
- Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 084
- Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos, Acuerdo No. 378-2001
- Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.
- Código de Salud

#### 1.42.5 Impactos ambientales identificados en el proyecto

En la tabla que se muestra a continuación se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados en el proyecto, durante sus etapas de construcción y explotación. Por tanto, se elaborarán medidas de prevención y mitigación, las cuales son descritas a profundidad en esta sección.

	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES FASE DE CONSTRUCCIÓN	IMPACTOS AMBIENTALES FASE DE EXPLOTACIÓN
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de pavimentación y por movimiento vehicular propio de la obra y externas a la misma.	Alteraciones en los niveles sonoros por la acumulación de vehículos.
		Afectación de edificios y espacios aledaños vulnerables al incremento de los ruidos en el área.	





	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES FASE DE CONSTRUCCIÓN	IMPACTOS AMBIENTALES FASE DE EXPLOTACIÓN
	SUELO	Generación de desechos sólidos comunes y de construcción.	Generación de desechos sólidos comunes.
		Afectación en la calidad del suelo durante las actividades de construcción, como ser obras de excavación, corte del terreno o compactación.	
		Erosión del suelo por la obra civil, entre ellas las obras de excavaciones y corte de terreno.	Erosión del suelo producto de la pavimentación con concreto.
	AGUA	Afectación de los cuerpos de agua a microcuencas, producto de posibles excavaciones o movimientos de tierra, precedidos por las obras de pavimentación y vertidos de líquidos contaminantes.	Generación de escorrentía superficial
Cambio en la calidad de las aguas subterráneas y superficiales y afectación a los caudales de circulación		Cambio en la calidad de las aguas subterráneas y superficiales y afectación a los caudales de circulación	
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ACTIVIDADES SOCIECONÓMICAS	Afectación de la accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante la etapa de pavimentación del acceso.	Alteración paisajística debido a la construcción de un nuevo edificio de aulas.
		Afectación en la reducción temporal de estacionamientos.	
		Generación de empleo en la zona.	
MEDIO BIÓTICO	FAUNA Y FLORA	Afectación de hábitats naturales y pérdida de vegetación natural en áreas cercanas del proyecto.	Cambio climático por la presencia de superficie de concreto en la zona.
			Cambio de hábitat, la erradicación de zonas de reproducción y alimentación

#### 1.42.6 Medidas de mitigación para los impactos ambientales

De acuerdo con la tabla resumen anterior de identificación de los impactos ambientales que se generarán durante la fase de pavimentación del acceso del Centro Regional Universitario del Centro UNAH - CURC, se presentan las medidas de mitigación identificadas y sobre las cuáles, tanto el Contratista, como la supervisión de las obras deberán prestar atención de manera constante:

**1. Factor ambiental: *Atmósfera***

1.1. Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones (MIT1)

**2. Factor ambiental: *Suelo y Agua***

2.1. Control del manejo adecuado de los desechos sólidos urbanos, de construcción y





efluentes líquidos (MIT2)

**3. Factor ambiental: Flora y Fauna**

3.1. Protección arbórea, forestación y conservación de la fauna (MIT3)

**4. Factor ambiental: Entorno Social, Seguridad Ocupacional y Prevención de Accidentes**

4.1. Control y evaluación del suministro, instalación y mantenimiento de dispositivos de protección personal y colectiva, para la implementación de medidas de prevención de accidentes y actividades de limpieza, higiene, señalización, rotulación de la obra y avisos a la población universitaria (MIT4) y Requerimientos de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional, **Sección 2.3.**

A continuación, se desarrollan cada una de las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados.

**1.42.7 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.

El Contratista 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 el Centro Universitario Regional del Centro UNAH-CURC.

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.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>		
No.	Descripción de la medida:	
<b>Material Particulado y/o Polvo:</b>		
1	El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de ruido dentro del recinto universitario del CURC, 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, se deberá realizar el riego de la calle no pavimentada dos veces al día durante la ejecución del proyecto. <b>Este trabajo se realizará por medio de un camión cisterna con agua.</b> La Calle No Pavimentada incluye la calle de acceso al CURC, así como el acceso al estacionamiento, entendiéndose que ambas zonas serán pavimentadas.	
3	El Contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo amerite, como, por ejemplo: movimientos de tierra, excavaciones, acarreo de materiales, etc., el cual deberá ser realizado por <i>camiones cisterna</i> dentro del perímetro del proyecto.	



<b>Medida MIT- 1</b>		<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
4	No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 48-72 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 del CURC, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 Km/h dentro del recinto universitario.	
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.	
<b>Emisiones Gaseosas:</b>		
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 al CURC, 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.	
<b>Ruidos y Vibraciones:</b>		
10	El Contratista deberá delimitar el área del proyecto o frente de trabajo, con lámina de zinc o cualquier otro material, previa aprobación por el equipo técnico de la SEAPI y Supervisión, para evitar el acceso a terceras personas, generación de ruidos y dispersión de partículas en suspensión.	
11	El Contratista deberá realizar un plan o 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 del centro universitario, en aras de crear la menor molestia posible, durante el período de impartición de clases.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>		Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>		ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>		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.
<b>Responsable de la implementación de la medida:</b>		El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>		Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>		Supervisión / SEAPI

#### 1.42.8 Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos y efluentes líquidos



El Contratista deberá garantizar el buen manejo de todos los residuos, 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.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>		
No.	Descripción de la medida:	
<b>Residuos Sólidos Urbanos:</b>		
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", "Basuras Domiciliarias" y "Residuos Peligrosos". Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos durante la obra.	
3	El Contratista será responsable de trasladar todos los residuos provenientes de la obra y disponerlos fuera del CURC, 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 Centro Universitario, se deberá planificar 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, <b>los cuales no pueden permanecer en un plazo mayor a 48-72 horas</b> . Deberá disponer de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados.	
5	Se deberá elaborar un <b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios</b> (desechos inertes, basura domiciliar 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 Mi Ambiente.	
6	El Contratista deberá retirar permanentemente los residuos de construcción o demolición que puedan afectar en el funcionamiento de canales para aguas lluvias.	
<b>Efluentes Líquidos:</b>		
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 CURC.	
8	El Contratista deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>		Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>		ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>		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.
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>		El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>		Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.



<b>Medida MIT- 2</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

#### 1.42.9 Protección arbórea, forestación y conservación de la fauna

A continuación, se presenta la ficha correspondiente a la información referida a la identificación de las medidas de protección arbórea, forestación y conservación de la flora y fauna en el área de incidencia del proyecto, sobre todo donde exista mayor presencia de árboles, vegetación y fauna. Se deberán cumplir todas las medidas consideradas respecto a este cometido, para preservar las especies generando el menor impacto posible en el área a intervenir. Además, se informa la efectividad esperada. El Contratista deberá garantizar el buen manejo de los recursos naturales, suelo, agua y fauna.

<b>Medida MIT- 3</b>	<b>PROTECCIÓN ARBÓREA, FORESTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectación de la calidad de suelo y escurrimiento superficial. Afectación de la flora, fauna y paisaje
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>
<b>Protección arbórea y conservación de la fauna:</b>	
1	El árbol o árboles para preservar dentro de los límites del proyecto 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 realice en las áreas de protección arbórea. El Contratista deberá proteger las zonas radicales críticas, estableciendo un área de protección alrededor de cada árbol o árboles identificados. De ser requerido por el Supervisor, las especies se protegerán con malla plástica de seguridad color naranja de 1.00 m de altura y postes de madera de 2" x 2". El retiro de la malla será de 1.50 m desde el tronco del árbol, cubriendo todo el perímetro de cada árbol con dicha malla. <b>La protección arbórea de la cantidad de ejemplares deberá revisarse en el plano A03 Distribución Arbórea Estacionamiento.</b>
<b>Forestación:</b>	
2	<b>En caso de que el Contratista deba realizar el corte de árboles en el área de intervención del proyecto, este deberá compensar en una relación de 1:3 el corte, sembrando especies nativas de la zona o las indicadas en el alcance del proyecto, y que, además, deberán ser previamente aprobadas por el personal técnico de la Alcaldía correspondiente y la Supervisión del proyecto.</b>
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>	No detección de cortes y daños innecesarios en los árboles cercanos y desarrollo exitoso de nuevas áreas forestadas en el área de la obra.
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>	El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / Contratante



Se indica a continuación el cuadro de especies que el Contratista debe suministrar como medida compensatoria a las especies que deban podarse o cortarse de manera definitiva:

No.	Especie arbórea	Unidad	Cantidad
1	Jacarandas	und	11
2	Macuelizo	und	7
3	Caña Fístola	und	7
4	Cortés Amarillo	und	2
5	Especie existente	und	16
<b>Total, de especies a plantar por parte del Contratista</b>			<b>43</b>

#### 1.42.10 Entorno social del proyecto

El Contratista deberá garantizar que se manejen de manera correcta las posibles interferencias que se puedan provocar durante la interacción de los trabajadores dentro del proyecto, garantizando el cumplimiento de las medidas necesarias para contribuir a prevenir los accidentes laborales y evitar futuros reclamos que se puedan generar durante la ejecución de las obras, en cumplimiento con lo dispuesto en los Requerimientos de **Salud, Higiene y Seguridad Laboral**, descritos en el presente documento, basado 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 Seguridad Social, Secretaría de Salud, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente SERNA y por la Municipalidad de Comayagua, que apliquen a todas las actividades del proyecto.

Medida MIT- 4	ENTORNO SOCIAL Y CONTROL DE LA SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectaciones a la seguridad de operarios y población universitaria. Afectaciones al tránsito local. Molestias a la población.  Eventuales conflictos con la población por intereses no deseados como consecuencia del desarrollo de la obra.
ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	
No.	Descripción de la medida:
Equipo de Seguridad y Protección Personal (EPP) y Colectiva	
1	Suministro, Calidad, Higiene y Cantidad correcta del Equipo de Protección Colectivo utilizado, como ser: Extintores, Botiquines de Primeros Auxilios, Cinta de Precaución, Malla Anaranjada, Conos para canalización transitoria vehicular, etc.
2	Calidad y mantenimiento oportuno en la implementación de las Medidas de Protección de Accidentes en los frentes de trabajo y área de influencia del Proyecto.
Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas	
3	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo de las Instalaciones, Oficinas, Bodegas, Talleres, Comedor, Baños, Vestidores, Cercos perimetrales, Incluyendo: Orden, Limpieza e Higiene del Entorno perimetral interno y externo del Proyecto. El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra, libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos
4	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo del Equipo, Maquinaria y Herramientas manuales y eléctricas.
Plan de Seguridad y Programas de Capacitación e Inducción	



<b>Medida MIT- 4</b>		<b>ENTORNO SOCIAL Y CONTROL DE LA SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO</b>
<b>5</b>	Cumplimiento del Plan de Seguridad, Programas de Salud e Higiene Ocupacional, Capacitación e Inducción a los Trabajadores, Programa de Primeros Auxilios, Higiene, Salud, Saneamiento en las Zona de Trabajo, Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias y otros.	
<b>6</b>	El Contratista capacitará al personal, en relación con las normas de buena conducta y convivencia con la población universitaria, a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra. El personal del Contratista deberá tener buen comportamiento dentro de la obra, evitando en todo momento bromas, palabras soeces, actos inmorales o violentos, gritos, música, timbres, uso de celulares o artefactos con exceso de volumen. Así mismo, usará vestimenta adecuada y los dispositivos de protección personal deberán mantenerse limpios y en buen estado.	
<b>7</b>	Cumplimiento del Presupuesto para Seguridad, Programas de Salud e Higiene Ocupacional, Capacitación y Asignación correcta de recurso humano.	
<b>Señalización y Rotulación</b>		
<b>8</b>	<p>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 a la población universitaria e informar acerca de las actividades durante la ejecución del proyecto. La protección de personas que circulen cerca de la obra se regulará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Uso obligatorio de los Dispositivos de Protección Personal, tanto para empleados, personal, visitantes, proveedores, etc. (Capítulo 21 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo), en buen estado durante toda la ejecución de la obra.</li><li>b. Acceso a la Obra: (Art.181, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo):<ul style="list-style-type: none"><li>i. Proveer de paso libre y seguro para el acceso de la obra, manteniéndolo libre de obstáculos, antiderrapante y resistente a la caída de objetos.</li><li>ii. Las escaleras, rampas, andamios y pasarelas deben estar construidos con materiales apropiados y dotados de medios que aseguren la protección, no se aceptará el uso de desperdicios de madera o material en mal estado, para las estructuras de estos dispositivos de protección colectiva.</li><li>iii. Los accesos a la obra y los pasos libres se deberán mantener sin obstáculos de ningún tipo, limpios y libres de desperdicios, tuberías, extensiones eléctricas, o cualquier tipo de materiales o equipo y herramientas.</li><li>iv. Se mantendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux.</li><li>v. El espacio mínimo de paso libre que deberá quedar en las aceras y pasillos de circulación será de 1.00 m de ancho en toda la longitud.</li><li>vi. 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.</li><li>vii. Todos los andamios y estructuras para trabajos de formaleas o armado de hierro deben cumplir con lo estipulado en el Reglamento de medidas preventivas y accidentes de trabajo, inciso No.4 del artículo No. 182 y artículo 187.</li></ul></li><li>c. Señalización: (Cap. 20 del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo)<ul style="list-style-type: none"><li>i. En todas las obras en que sea necesaria la colocación de vallas, andamios o instalaciones similares, se fijarán luminarias con luz roja y elementos durante todas las horas de la noche, en cada uno de los extremos y ángulos que formen.</li><li>ii. Adicionalmente se deberán pegar cintas refractivas, indicando las esquinas a 1.00 m de altura.</li></ul></li></ul>	





Medida MIT- 4		ENTORNO SOCIAL Y CONTROL DE LA SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>iii. En aquellos casos en que debido a las obras o a las condiciones de la instalación, se ocasione opacidad o se impida la normal propagación de la iluminación, deberá preverse la instalación de iluminación adicional.</li> <li>d. Vallado de obras:               <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Se instalará de forma que no obstaculice los accesos y servicios de interés general (pasos, aceras, gradas, pasillos, registros, etc.).</li> <li>ii. Se cumplirá la normativa vigente en relación con el Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>iii. El Contratista deberá mantener la valla en condiciones de ornato y seguridad a fin de evitar reclamos o molestias a los peatones.</li> <li>iv. Los sistemas de anclaje del vallado podrán perforar la acera y el pavimento, pero el Contratista se verá obligado a la restitución a su estado original, con la utilización de los mismos materiales. En el caso de tratarse de pavimentos de especial calidad o de imposible reposición se prohibirá su deterioro con lo que el vallado deberá ser fijado, a criterio de la Supervisión, mediante el empleo de medios que no deterioren el pavimento.</li> <li>v. Cualquier daño que como consecuencia de la implantación y desmontaje de la valla se produzca sobre los viales, será reparado por el Contratista.</li> </ul> </li> </ul>	
9	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 <b>Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales</b> , adicionalmente deberá seguir las normativas vigentes requeridas por la Secretaría de Salud, Secretaría de Recursos Naturales, Ambiente y Minas que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.	
<b>Notificaciones, Control y Registro:</b>		
10	El Contratista deberá contar con un sistema de comunicación (canales institucionales, redes sociales, etc.) 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.	
11	Identificación del Personal, Empleados y Sub-Contratistas: 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.	
12	Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo.	
13	Documentación y Archivos.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra	
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA	
<b>Indicadores de éxito:</b>	Buen estado de los carteles y señalización. Ausencia de accidentes.	
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>	El Contratista	
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental.	
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / Contratante	

### 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 el Contratista, quien evaluará el cumplimiento de las exigencias ambientales establecidas en las fichas de mitigación de los impactos que se generarán.





Este documento será utilizado por el Supervisor para facilitar la coordinación de las funciones de evaluación, verificación y certificación con las funciones de planificación, ejecución y control de las obras.

El pago se hará por estimación de acuerdo con el porcentaje de evaluación en el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en esta sección, de acuerdo con la matriz de evaluación que se presenta en la siguiente tabla y a los informes mensuales de cumplimiento de las medidas de mitigación.

En caso de no cumplimiento de las medidas de mitigación, el pago correspondiente no se realizará en dicha estimación.

Tabla 1. Ejemplo de Matriz de Evaluación

Ejemplo Matriz de Evaluación										
No.	Componente	Semana				TCM	FIA	TE	Cumplimiento	Ítem Presupuesto de obras de mitigación ambiental
		1	2	3	4					
<b>1</b>	<b>Atmósfera</b>									
	Medida MIT- 1 Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones	1	1	1	1	4	10	40		AA1, AA2, AA3
<b>2</b>	<b>Suelo y Agua</b>									
	Medida MIT- 2 Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos y efluentes líquidos	1	1	1	1	4	5	20		AA1, AA3
<b>3</b>	<b>Flora y Fauna</b>									
	Medida MIT- 3 Protección arbórea, forestación y conservación de la fauna	1	1	1	1	4	5	20		AA4 y AA5
<b>4</b>	<b>Actividad socioeconómica</b>									
	MIT-4 Control y evaluación del suministro, instalación y mantenimiento de dispositivos de protección personal y colectiva.	1	1	1	1	4	5	20		AA6
								<b>100</b>		

**Nota:** Cada semana será evaluada reflejado en Cumplimiento = 1, No Cumplimiento = 0, haciendo un Total Cumplimiento Mensual (TCM) el cual es multiplicado por un Factor de Importancia Ambiental (FIA), el cual resulta en un valor Total de Evaluación (TE), siendo el que afectara el ítem presupuestario para el pago de estimación mensual.

#### 1.42.11 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 los requerimientos ambientales establecido en este documento.
- 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.

#### 1.42.12 Documentación y archivos



- a. 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.
- b. 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.
- c. El archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
  - i. Los informes mensuales del responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto por parte del Contratista.
  - ii. Informes de las reuniones semanales de capacitación con los trabajadores.
  - iii. Registro fotográfico necesario para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registró.

### **1.43 SEGURIDAD HIGIENE Y SALUD LABORAL**

Esta sección se refiere a la obligación del Contratista de planificar, controlar y prever las medidas que garanticen la Seguridad, Salud e Higiene del trabajo de acuerdo a las leyes de la República de Honduras, para lo cual se ha establecido como documentos de referencia 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 y todas aquellas otras disposiciones que sobre el particular se dicten en el presente documento.

En aquellos casos que la SEAPI o la Supervisión determine que el Contratista no esté cumpliendo la implementación de las medidas oportunas para la mitigación y prevención de accidentes, la Supervisión deberá aplicar las sanciones contractuales correspondientes, a fin de asegurar su cumplimiento y lograr una operación segura, sin perjuicio de las cláusulas contractuales que definen el plazo y monto del proyecto.

Para situaciones de peligro en que se vea repentinamente amenazada la vida de la comunidad universitaria o de al menos una persona, se interrumpirá inmediatamente parcial o totalmente el trabajo que se esté realizando, aislando con cintas de precaución el área afectada y realizando la investigación de las causas y efectos para dictaminar las medidas a tomar, antes de dar orden de reinicio, sin lugar a reclamos por parte del Contratista por los atrasos en la obra. Cuando el Contratista no realice las correcciones de las situaciones de riesgo y peligro indicadas, la Supervisión podrá exigir que se apliquen las Sanciones o Multas por la violación de seguridad estipuladas en el RGMPATP, hasta que dicha situación sea corregida, procediendo a ordenar al Contratista el despido por recurrencia de los incumplimientos imputables al personal responsable o encargado de la Gestión Ambiental y Seguridad de Proyecto.

La recurrencia de serias violaciones del Plan de Seguridad, Salud e Higiene puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción, con la aplicación de Multas por el monto total necesario para reposición de los daños o perjuicios causados y valorados por la Supervisión y la SEAPI.

El Contratista elaborará y presentará a la SEAPI, previo a la entrega de la Orden de Inicio, un Plan Operativo de Seguridad, Salud e Higiene, siguiendo los lineamientos básicos que se



presentan más adelante, dicho documento debe elaborarse en base a los establecido en los Capítulos VII y IX del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo RGMPATEP y la legislación nacional vigente, este documento deberá presentarse en un Plazo 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.

El Plan de Seguridad, Salud e Higiene 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 la obra. En ese sentido, el Contratista describirá de forma clara y ordenada, los objetivos, recursos y medios propuestos para satisfacer dichos requerimientos, en cumplimiento de lo establecido con las leyes de la República y las especificaciones técnicas de construcción de la UNAH, programando la realización de las actividades enlazadas al programa de construcción y asignando los recursos humanos y económicos para su implementación.

El documento contendrá, como mínimo, los elementos básicos que se enlistan en la sección denominada “Lineamientos Básicos del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo” que se mencionan en esta sección.

El documento será entregado a la SEAPI y a la Supervisión simultáneamente, en duplicado para su revisión, quienes podrán rechazar, aceptar o hacer las observaciones para que se efectúen las ampliaciones correspondientes, en un plazo máximo de 15 días.

El documento podrá ser revisado y ajustado las veces necesarias, hasta que sea aceptado en su forma definitiva y deberá ser entregado en formato de cuaderno de tres anillos, de manera que facilite su ampliación y actualización.

La revisión del Plan de Seguridad, Salud e Higiene 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 Seguridad, Salud e Higiene, si las labores por realizarse lo ameritan o en caso de que el Plan de Seguridad presentado por el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de seguridad, salud e higiene definidos por las Leyes y los demás documentos del Contrato.

**Forma de Pago:** El renglón de Seguridad, Salud e Higiene, se estimará bajo la observancia cuantitativa de las cantidades de obra presentadas en cada estimación de acuerdo con el porcentaje de Avance Físico realizado en la obra y siguiendo y siguiendo los criterios Cualitativos estipulados en la Tabla No.3 “Actividades del Plan de Seguridad Ocupacional con renglón presupuestario”. La Supervisión evaluará el Cumplimiento del Plan de Seguridad, mismo que deberá certificarse a entera satisfacción por parte de la Supervisión, al no cumplirse las medidas preventivas programas en el Plan de Seguridad de cada una de las actividades realizadas y evaluadas a la fecha de la estimación, el valor no cumplido será



retenido, constituyéndose como Multa por Incumplimiento, el cual será reflejado en cada estimación del Contrato y mencionado en el Finiquito de Obra.

#### **1.43.1 Lineamientos básicos del plan de seguridad y requerimientos de salud del trabajo**

El Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos básicos (de existir diferencia significativa de dirección entre los documentos, el Supervisor será el encargado de definir el concepto final a poner en práctica):

- Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista
- Objetivos del Plan de Seguridad, Salud e Higiene
- Marco Legal
- Estructuras Organizativa y Responsables de la Gestión
- Uso de los Dispositivos de Protección Personal y Colectivo
- Medidas de Prevención de Accidentes en la Zona del Trabajo
- Capacitación e Inducción a los Trabajadores
- Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
- Servicio de Medicina/Primeros Auxilios
- Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo
- Prevención de Incendios
- Programa de Inducción para Contingencias
- Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
- Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos
- Protección al Entorno y Público en General
- Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas
- Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
- Documentación y Archivos

A continuación, se ofrece una breve descripción sobre los aspectos que deberá contener el desarrollo del documento:

#### **1.43.2 Declaración de la política de seguridad e higiene del contratista.**

El Contratista hará una declaración formal de su política de seguridad, requisitos de salud e higiene del trabajo. La misma declarará que la política del Contratista es de ejecutar sus obras en conformidad absoluta con las Leyes de la República y los requisitos de esta sección. Declarará que no es política de la empresa exponer a sus trabajadores o al público al peligro como resultado de los trabajos que se realicen por este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en un lugar visible en cada Componente de Proyecto o frente de trabajo.

#### **1.43.3 Objetivos del plan de seguridad y requerimientos de salud del trabajo.**

El objetivo del Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo es establecer las condiciones mínimas de seguridad, higiene y salud que deben desarrollarse en los frentes de trabajo, garantizando el cumplimiento pleno de las Leyes de la República de Honduras en lo referente al Reglamento General de medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades



Profesionales, Publicado en el Diario Oficial La Gaceta ( en todo caso prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución de las obras).

#### **1.43.4 Marco legal**

El Contratista tendrá como marco legal la legislación legal vigente en la República de Honduras, especialmente las que se refieren a velar por la Seguridad, la Salud e Higiene ocupacional, que faciliten la aplicación del Título V, Código del Trabajo, a fin de proteger a los trabajadores de los peligros y riesgos profesionales durante la ejecución de las obras, el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP. (Prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución) y a todas aquellas otras disposiciones de tipo legal que sobre el particular ejercen la obligación de garantizar la seguridad y la salud a los trabajadores y a la comunidad universitaria, en todas las actividades relacionadas con la construcción de las obras.

#### **1.43.5 Estructura organizativa y responsable de la gestión.**

Bajo este apartado el Contratista deberá entregar lo siguiente:


- A. Describir gráficamente la estructura organizacional que será responsable de la implementación del Plan de Seguridad, Salud e Higiene. Adicionalmente el documento deberá contener una breve definición de las funciones de la estructura de la organización e identificará a las personas que tengan funciones claves para la Supervisión de la seguridad e higiene del trabajo, dando a conocer su experiencia profesional en proyectos similares y el grado de responsable directo de la gestión.
- B. El Contratista contará con personal suficiente para el cumplimiento de las labores establecidas en el Plan, de forma tal que se deberá capacitar a los trabajadores, para realizar adecuadamente las tareas de control y mantenimiento de equipos, control de materiales peligrosos o tóxicos y garantizar la seguridad e higiene del trabajo. El Contratista deberá nombrar un Ingeniero como el Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo. Este Representante coordinará a las reuniones de seguridad, salud e higiene periódicas que se realizarán en conjunto con el Supervisor, presentando temas de interés relacionados con la prevención de accidentes, implementación de buenas prácticas de construcción, mismas que servirán para favorecer el cambio de actitud frente a los problemas de seguridad y como de guía para cumplimiento de los requisitos de salud e higiene del proyecto.
- C. El Representante del Contratista en Seguridad, Salud e Higiene, tendrá autoridad para:
  - a. Detener cualquier trabajo que represente un peligro para los trabajadores, para la comunidad universitaria o el público en general.
  - b. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas de seguridad e higiene.
  - c. Iniciar las tareas o actividades programadas para la prevención de accidentes o programas de mitigación de contingencias.

#### **1.43.6 Uso de los dispositivos de protección personal y colectivo**

El Contratista es responsable por el suministro de todos los dispositivos de protección personal y colectiva que requieran los trabajadores bajo su dirección y bajo la dirección de sus subcontratistas. Dichos elementos de protección personal y colectiva deben permanecer en revisión, manteniéndolo en buen estado funcional, operativo, incluyendo su apariencia, deberán cumplir con las normas de seguridad establecidas en el Capítulo XXI del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo (Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04).

Además de presentar medidas específicas para controlar el nivel de seguridad dentro de la obra y prevenir accidentes para el personal del contratista y terceros, las medidas de seguridad generales a seguir durante la duración de todo el proyecto deberán presentarse en forma de fichas.

**Tabla No.1:** Sistema de Protección Personal: Todo el Equipo de Protección Personal deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.1	<b>Casco de seguridad con cinta a la barbilla.</b>	<p>Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores.</p> <p>Uso Obligatorio para todo el personal en la obra.</p>	<p>Resistente a golpes e impactos, Certificado, Puntos de suspensión 4. Los colores deberán servir para identificar al empleado por Área o Frente de trabajo y Mando en la Obra, con cinta a la barbilla, arnés ajustable, protección cubre nuca y adaptable a lentes opcional.</p>	<p>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.</p>
Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa





OBLIGATORIO  
EL CHALECO DE  
ALTA VISIBILIDAD

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,

Uso  
Obligatorio  
para todo el  
personal en la  
obra,

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 incluir 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  
observación será motivo  
suficiente para aplicar las  
sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



ES OBLIGATORIO  
EL USO DE CALZADO  
DE SEGURIDAD

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 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.

Imagen/Señal	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**ES OBLIGATORIO  
EL USO  
DE MASCARILLA**

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, visitantes, proveedores, todo el personal, empleados y trabajadores de obra.

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.

Imagen/Señal	ítem	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.

Imagen/Señal	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**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.

Imagen/Señal	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**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.

Imagen/Señal	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**5.9 Guantes de Hule**

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en contacto con cemento, pintura, silicón 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	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**UNAH**

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN  
DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

**SEAPI**



**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.

Policarbonato 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.

Imagen/Señal	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**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.

Imagen/Señal	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------





5.12.

**Arnés de cuerpo completo**

Todo personal expuesto a trabajos en altura.

Resistente a 2,300 kg en caída libre, Tres anillos de herrajes de acero, incluye línea de vida con amortiguador de impacto, ganchos de seguridad, equipo resistente al calor y la humedad, deberá contar con cintas refractivas para mayor visibilidad, Calidad Certificada, 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.

Imagen/Señal	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------






**5.14. Casco y Protección Facial**

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en labor de corte de material, expuestos a riesgo de heridas por salpicadura. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras radiales, circulares, carpintería, etc.,

Policarbonato 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.

Imagen/Señal	ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 <p>Máscara de Soldar</p>	5.15.	<b>Mascara para soldar</b>	Trabajadores en labor de soldadura eléctrica.	Material y filtro de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, 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.

**1.43.7 Sistemas de Protección Colectivo:**

Cualquier equipo o insumo utilizado para la protección personal o sistemas colectivos que se requieran para la realización de trabajos especiales, tales como soldadura, cortes de vidrio,



hierro, cerámica o baldosa de piso, trabajos en áreas confinados o trabajos en altura, etc., deberá ser suministrado por el Contratista a los trabajadores.

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

El Representante de Seguridad será el responsable de mantener la Seguridad, Higiene y Salud del Trabajo y deberá tener la autoridad suficiente para ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de protección personal o colectiva que se presente en la obra o suspender el trabajo hasta que la deficiencia esté corregida.

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

- Escaleras
- Conos refractivos
- Pasamanos
- Barreras
- Redes
- Andamios metálicos
- Andamios de madera.
- Protección en zanjas contra derrumbes
- Rotulación y señalización
- Agua para consumo y para lavado de ojos
- Botiquín e insumos de primeros auxilios
- 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 obligatorio por parte de los trabajadores y subcontratistas.


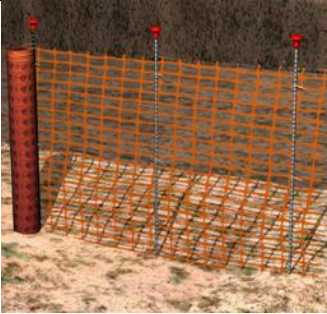
La existencia de andamios, redes o barandillas deberá garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, conservación o colocación, el contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción de que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo que ante la no existencia de protección.

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 de acabados exteriores en las fachadas del edificio, trabajos de instalación de vidrio en altura y todos los trabajos donde exista un alto índice de siniestralidad.

A continuación, se presenta una serie de procedimientos preventivos de obligatorio cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral de la SEAPI.







No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
1	<b>Cinta de señalización con varilla de hierro</b>	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	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 barra corrugada de acero de 1,2 m de longitud y ½" de diámetro, hincados en el terreno cada 3.00 m. con 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.	
2	<b>Malla de señalización con varilla de hierro</b>	La malla de polietileno debe ser utilizada para la señalización y delimitación de zonas de riesgo por caída de objetos en altura inferior a 2 m, en bordes de excavación,	La malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con 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.	Unidad de medición por metro lineal en los sitios 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.	






<p>4</p>	<p><b>Andamio metálico tubular</b></p>	<p>Se utilizará andamio metálico tubular en todas las actividades relacionadas con trabajos en altura como, por ejemplo: repello, pulido y pintura, indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>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.</p>	<p>Requisitos exigibles al andamio: Durante el desarrollo de los trabajos no se permitirá trabajar sobre andamios con 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, las plataformas o superficies de trabajo deben ser metálicas. Se subirá al andamio mediante una escalera instalada en los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre limpia de desechos, 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 tuberías, varillas o cualquier otro material bajo las bases de apoyo, ya que pueden comprometer la seguridad del andamio. Se deberá colocar estructuras tubulares de estabilización consistentes en la instalación de dos andamios de por medio en la base por cada cuatro etapas de altura. No se permitirá el uso de andamios sin pasamano y rodapié.</p>	<p>El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las actividades involucradas en el uso del andamio. Incluye montaje, tubulares, bases de apoyo, diagonales, rotulación y señalización, DPP, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	<p>El diagrama muestra un andamio metálico tubular con varias plataformas de trabajo. Las etiquetas indican: PLATAFORMA DE ACERO (en la parte superior), PLATAFORMA CON TRAMPILLA Y ESCALERA (en la parte superior izquierda), RODAPIÉ (en la parte superior izquierda), VERTICAL (en la parte superior izquierda), HORIZONTAL (en la parte superior izquierda), DIAGONAL (en la parte superior izquierda), BASE COLLARIN (en la parte superior izquierda), HUELLO (en la parte superior izquierda) y ESTABILIZADORES (en la parte superior derecha).</p>
----------	--	---	--	---	---



5	<b>Escalera fija provisional</b>	La escalera fija provisional deberá ofrecer la adecuada protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.40 m entre pisos y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, deberá ser utilizada al menos dos escaleras por nivel en el edificio y una escalera por muro de contención.	La escalera fija provisional puede ser metálica con pasos prefabricados para ser utilizados en varias etapas de andamios metálicos con doble pasarela, el ancho útil debe ser de 1.20m. En caso de utilizar madera rustica de pino de 1,20 m de anchura útil. Las huellas de 0.30 m y contrahuellas de 0.17 m, formados por tablonces de 2", barandillas laterales de 1,00 m de altura, rodapiés de tablón de 6"x2", pasamanos laterales de tabla de 3x2", con travesaño lateral de tablón de 3x2", descanso intermedio de 1.00 m, todo ello sujeto mediante clavazón o tornillos a los postes de madera rustica de 3x3" colocados cada 1.50 m a lo largo de los laterales de la escalera, rotulación y señalización correspondiente.	Longitud de medida horizontal según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye mano de obra, elementos y materiales para el montaje, fijación a la superficie de apoyo, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto, rotulación y señalización correspondiente. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.  Amortizable en 6 usos.	
6	<b>Extintor</b>	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.  El extintor se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.	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	



13	<b>Cartel general indicativo de riesgos. características técnicas</b>	Se colocará en los accesos y entrada de los sitios de trabajo donde se necesite rotular y señalar 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 Estudio de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
7	<b>Botiquín de Primeros Auxilios</b>	El botiquín de primeros auxilios deberá estar en sitio seguro, al alcance del personal y donde no ofrezca riesgo alguno para la atención adecuada.  Se recomienda colocar la lista con números de emergencia, hospital y clínica más cercana, ambulancia, policía, bomberos, etc. Periódicamente la Supervisor 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.	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:  <b>ANTISÉPTICOS:</b> Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón.  <b>MATERIAL DE CURACIÓN:</b> Gasas, Vendas, Vendas adhesivas, Hisopos, Esparadrapo, Algodón  <b>MEDICAMENTOS ANALGESICOS:</b> Acetaminofén: Ácido acetil salicílico, Sobres de suero oral, Antihistamínico,  <b>EQUIPO INSTRUMENTAL:</b> 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.	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 de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.  Nota: La cantidad de elementos depende del número de trabajadores en el proyecto.	  

			Los botiquines se deberán entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.		
12	<b>Señales individuales de seguridad en el trabajo</b>	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.35x0.35 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon.</p> <p>La rotulación se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.</p>	<p>Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	

#### 1.43.8 Medidas de prevención de accidentes en las zonas de trabajo

El Contratista deberá proveer y mantener procedimientos de trabajo aquí indicados y en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATP vigente, de forma que:

1. Salvaguarden el personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados expuestos a las operaciones y actividades del Contratista
2. No impida interrupciones de las operaciones de la Universidad, Municipalidad o del Gobierno, que produzca retrasos en las fechas de terminación del proyecto.
3. 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.
4. Para lograr los propósitos antes indicados, el Contratista deberá proveer las barricadas de seguridad, cercos, vallas, rótulos y señalización (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 Capítulo XX, 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 y peligro inmediato y de las precauciones especiales requeridas.
  - d. El tipo y dimensiones de las señales o rótulo usados para una situación en particular deberán 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 una manera 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 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 letreros que se requieran de noche deberán estar visibles, iluminados o con reflectores.
  - i. Cumplirá con los estándares de seguridad de la Secretaría del Trabajo, establecidos en el Reglamento General de Accidentes de Trabajo vigente.
5. 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.
  6. En el momento en que el Supervisor note de cualquier incumplimiento de estos requerimientos o de cualquier condición que represente un serio o inminente peligro para la salud o la seguridad pública o del personal, el Supervisor notificará verbalmente al Contratista y le confirmará por escrito, que deberá iniciar inmediatamente las acciones correctivas de la condición de violación de la seguridad, quedando constancia en bitácora.
  7. Esta notificación de violación, cuando sea entregada o hecha del conocimiento del 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 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.

8. Antes de comenzar los trabajos de construcción, el Contratista deberá:
  - a. Proponer por escrito un Plan de Seguridad, Salud e Higiene que garantice el cumplimiento de las disposiciones de esta sección. El Plan incluirá una identificación y análisis de los peligros significativos para la seguridad y la salud que afecten la vida, órganos vitales, miembros del cuerpo humano y propiedades, que son inherentes a los trabajos de ejecución del contrato. También Incluirá un Plan para prevenir, mitigar y controlar esos peligros;
  - b. Deberá reunirse con el Personal de la SEAPI y la Supervisión para discutir y desarrollar el procedimiento de mutuo entendimiento para la administración del Plan General de Seguridad.
  - c. El Contratista deberá inspeccionar continuamente todos los trabajos, materiales, equipos y/o realizar encuestas para comprobar si existen condiciones que puedan representar un peligro y será responsable de tomar las medidas correctivas necesarias, durante el período de construcción, desde el inicio hasta la entrega de la obra.

#### **1.43.9 Capacitación e inducción a los trabajadores**

El Contratista realizará reuniones semanales para capacitar a los nuevos trabajadores, implementando estrategias inductivas y charlas para hacer un recorrido por las áreas de influencia del proyecto, promoviendo las buenas prácticas de salud ambiental, aplicar buenas prácticas de higiene y generar conciencia de la importancia que tiene la seguridad ocupacional, proteger la salud, según lo establecido en el Plan de Seguridad, previamente aprobado por el Supervisor.

Después de cada reunión de seguridad, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los empleados personal y trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión, se establecerá un programa motivacional para que los asistentes participen dinámicamente en las reuniones que no tome más de 30mim.

El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevaran a cabo las reuniones de seguridad, así como deberá presentar el programa de los temas a tratar relacionados con los temas de su elección que podrán ser: Temas de la salud, manejo de extintores, primeros auxilios básicos, rutas de evacuación, uso adecuado de los dispositivos de protección, prevención de drogas y bebidas alcohólicas, buenas normas de conducta y convivencia social, en general sobre los temas de interés identificados en de Plan de Seguridad que no sean en ningún momento para llamar la atención a los trabajadores o para imponer sanciones frente a sus compañeros o para tratar temas de administración del personal.

El hecho de suministrar el equipo de Protección de seguridad personal a un trabajador significa que el Contratista ha previamente explicado mediante inducción y charlas de capacitación al trabajador sobre la correcta forma de usar los dispositivos y el riesgo que





conlleva el uso inadecuado de estos dispositivos o el riesgo personal que implica el trabajo que se realizará.

#### **1.43.10 Programa de prevención del uso de tabaco, drogas y bebidas alcohólicas**

El uso, venta y distribución de drogas, tabaco y bebidas alcohólicas está terminantemente prohibida dentro de las zonas de los trabajos y en los predios de Ciudad Universitaria, caso contrario el contratista se expone a las sanciones establecidas por el IHADFA. Lo cual significa que el Contratista deberá instruir un programa para evitar y detectar el uso de estas sustancias.

Cualquier empleado del Contratista que se encuentre portando tabaco o bajo la influencia de drogas o bebidas alcohólicas será suspendido del proyecto de inmediato y no podrá retornar a sus labores. La venta de drogas o bebidas alcohólicas o la verificación de su uso, será razón suficiente razón para despedir al empleado, trabajador o personal del contratista o sub contratistas y proveedores.

#### **1.43.11 Servicio de medicina / primeros auxilios**

El Contratista mantendrá en sus oficinas de campo los botiquines de primeros auxilios conteniendo los insumos elementales para atender los casos de emergencia del personal. Entre estos insumos básicos se encuentran los siguientes:

- a. Los antisépticos o sustancias cuyo objetivo es la prevención de la infección evitando el crecimiento de los gérmenes que comúnmente están presente en las lesiones, como, por ejemplo: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal, en bolsa por 50cc o frasco de gotero plástico por 30cc, en su remplazo se puede utilizar Agua estéril. Jabón de tocador, barra o líquido para el lavado de las manos, heridas y material.
- b. Material de curación como algodón, gasas, vendas, hisopos y eesparadrapo.
- c. Los instrumentales como se guantes desechables, pinzas, Tijeras Fuertes y Grandes para corte de lona o tela jean, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna con pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero, Manual o folleto de Primeros Auxilios, Pañuelos o Toallas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo.

El Botiquín deberá permanecer en un sitio visible, seguro y al alcance del personal autorizado, bien señalizado, donde no ofrezca riesgo alguno y deberá tener una lista del contenido en la tapa del botiquín, así como también el listado con números de teléfono de emergencia, No deberá estar ubicado en el baño o en la cocineta de la cafetería, los medicamentos se pueden alterar por la humedad & por el calor. Todos los elementos deben estar debidamente empacados y marcados en caso de líquidos se recomienda utilizar envases plásticos, pues el vidrio puede romperse fácilmente. Periódicamente deberá revisarse el botiquín y sustituir aquellos elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento. Luego de



utilizar el instrumental de un botiquín deberá lavarse debidamente desinfectarse, secarse y guardarse nuevamente.

El contenido del botiquín de primeros auxilios deberá ser revisado por el Contratista previo a su utilización y, por lo menos, semanalmente cuando el trabajo esté en proceso, para asegurarse de reponer los artículos agotados. También, el Contratista implementará un plan de emergencia para la evacuación de empleados o heridos como consecuencia de los trabajos.

El contratista deberá contar con una persona capacitada en primeros auxilios básicos que se encargará de cualquier situación que requiera su ayuda. Es indispensable tener comunicación adecuada entre los frentes de trabajo y la sede principal del Contratista o directamente con algún servicio de auxilio para responder a la mayor brevedad durante una emergencia.

#### **1.43.12 Higiene y saneamiento de las zonas de trabajo**

El Contratista suministrará a su personal las siguientes consideraciones:

##### **Agua potable para consumo humano.**

- a. El agua para consumo debe ser potable, de fuentes aprobadas por las autoridades de salud.
- b. Durante el clima caluroso se proporcionará agua potable fría.
- c. Debe estar disponible en dispensadores portátiles adecuados de tal diseño que garanticen condiciones higiénicas, deben tener capacidad de mantener cerrado el depósito para evitar la contaminación y tener un grifo. Se deberá tener especial cuidado para evitar la contaminación entre el dispensador y el consumidor.
- d. Los depósitos deberán estar claramente rotulados en cuanto a su contenido y no serán utilizados para otros propósitos.
- e. Se prohibirá el uso de un vaso común o botellas reclinables.

##### **Servicios Sanitarios Portátiles, lavamanos y lavaojos**

- a. El contratista podrá conectar el drenaje y sistema de agua potable, la cantidad de servicios sanitarios, lavamanos y lava ojos, al alcantarillado sanitario existente en el en el proyecto o podrá colocar Servicios Sanitarios Portátiles, ubicados en sitios que no contaminen el ambiente o interrumpa las labores académicas ni las aguas de corrientes o cuerpos de agua cercanos.
- b. Los sanitarios deberán ser estar ubicados de manera que los ocupantes estén resguardados contra las inclemencias del clima y alta temperatura, también debe estar protegida de objetos que puedan caer sobre las letrinas. Los sanitarios deberán contener un lavamanos con agua potable, jabón y barril con tapadera cercano para depositar los desechos domésticos.
- c. La cantidad de Servicios Sanitarios deberá proporcionarse de acuerdo con la cantidad de personal que el Contratista emplea en el sitio del proyecto y serán aprobadas por el Supervisor. Se tomará en cuenta la siguiente tabla para determinar su cantidad:



Número de Empleados	Instalaciones Mínimas
15 o menos	1
16 a 35	2
36 a 55	3
56 a 80	4
81 a 110	5
111 a 150	6
Incremento de 40 o más	Adicionar por cada 40 o más.

#### 1.43.13 Planteles

En los planteles para oficinas, bodegas o talleres, deberá permanecer obligatoriamente un botiquín de primeros auxilios y un extintor de 15 lb, clase ABC, polvo químico con indicador de presión y tarjeta de identificación y registro de mantenimiento, deberá evitarse la instalación de planteles que presente retención de aguas lluvias o mal drenaje de agua servida, evitando el drenaje natural de la escorrentía.

Para evitar proliferaciones de vectores, el contratista estará obligado en Presentar un Plan de Control de Vectores, a fin de mantener el área de influencia del proyecto libre de plagas, para lo cual presentara un cronograma para fumigar las áreas de trabajo y sitios donde deberá colocar trampas para control de ratas, especialmente en las áreas de acopio temporal de residuos, la Supervisión verificara el cumplimiento de este plan, en cuanto a la aplicación de la metodología del control de roedores y la consecución de la frecuencia de los controles propuestos.

La cafetería, cocina y área para comedor de los trabajadores, será el único sitio donde se permitirá el consumo de alimentos y deberá estar rotulada y ubicada en sitios separados de las bodegas o frentes de trabajo como por ejemplo el taller de armadura de hierro, también deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Art.77 del RGMPATP. El Contratista será responsable de brindar la seguridad física de sus instalaciones, permiso de operación y licencia sanitaria.

En caso de que los sub contratistas construyan una bodega para almacenamiento de materiales, también deberán cumplir con los requisitos anteriores y no se permitirá el uso de las bodegas como vestidores de los trabajadores.

#### 1.43.14 Prevención de incendios

- El Contratista mantendrá la cantidad de extintores apropiado para combatir incendios provocados por el trabajo.
- Se contará con los números de teléfono del Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Hospitales más cercano para usarse en caso de emergencia y que el percance quede fuera de control con los equipos disponibles en el sitio de trabajo.



- c. Es indispensable el orden y la limpieza de toda zona de trabajo y el uso correcto de sustancias combustibles, para evitar incendios.
- d. El contratista deberá cumplir con los requerimientos especificados en la Sección V del RGMPATP.

#### **1.43.15 Programa de contingencias**

El Programa de Contingencias deberá incluir las acciones necesarias a ejecutar en caso de accidentes o desastres naturales, que podrían ocurrir durante la construcción del proyecto.

El Programa de Contingencias es un instrumento que los empleados deben conocer y deberá implementarse durante las reuniones de inducción y capacitación señaladas en el artículo G de esta sección, a fin de evitar o minimizar daños a las personas y reducir las pérdidas humanas y económicas. Para lograr la efectividad esperada, todas las partes involucradas, deberán poner interés personal en todos los procesos indicados en el Plan de Contingencias. Se deberá presentar un análisis de la vulnerabilidad del edificio en los distintos eventos, identificando las zonas de riesgo y se estableciendo un plan de acción saber que hacer antes, durante y después de la emergencia por efectos producidos por la naturaleza o por el hombre, indicados a continuación:

1. **Conato de incendio:** Fuego de pequeñas proporciones que puede ser controlado con equipo manuales contra incendios.
2. **Incendio declarado:** Fuego de grandes proporciones capaz de destruir parcial y total la estructura del edificio.
3. **Inundación:** Invasión lenta o violenta de aguas de ríos, lagunas o los lagos debido a fuertes precipitaciones pluviales o rupturas de embalses.
4. **Tormentas Fuerte:** Fenómenos atmosféricos producidos por descargas eléctricas en la atmósfera.
5. **Sismos (terremotos):** Movimiento súbito de la superficie de la tierra de variable intensidad que pueden provocar grandes daños a infraestructura y a personas.
6. **Huracán:** Tormenta tropical que se forma por la rotación de viento en contra de las manecillas del reloj que se intensifica y se desplaza por el océano y se forma en la intercontinental de convergencia.
7. **Huelgas o Protestas:** Cortaduras, Golpes y Caídas.
8. **Electrocución:** Tormentas eléctricas o por labores de mantenimiento en líneas de alta tensión, etc.
9. **Caída de Aeronaves** o Choque de Automotores.
10. **Procedimientos de Respuesta** (pasos por seguir).

#### **1.43.16 Limpieza de la zona del trabajo**

1. El Contratista deberá mantener las zonas de trabajo despejadas de basura, materiales de construcción, herramientas, materiales nocivos o tóxicos, etc. con el fin de evitar accidentes, controlar el saneamiento ambiental, evitar enfermedades, evitar incendios y evitar perjuicios al público.



2. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista deberá inspeccionar cada frente de trabajo frecuentemente para asegurar que el sitio se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza y saneamiento. Asimismo, se destaca el control adecuado del polvo tanto para el bien de los trabajadores y como así también para el público en general.

#### **1.43.17 Pruebas de equipo, maquinaria e instalaciones temporales**

1. Todo el equipo, maquinaria e instalaciones temporales de construcción deberá mantenerse en condiciones óptimas para su operación segura.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias en conjunto con la supervisión, para comprobar que el equipo, máquina o instalación temporal que ingrese al trabajo cumpla con todos los requisitos de seguridad e higiene del trabajo.
3. Todo equipo, máquina o instalación temporal que no cumpla con los requisitos de seguridad e higiene deberá ser removido inmediatamente de la zona de trabajo.

#### **1.43.18 Seguridad perimetral de la zona del trabajo**

El Contratista es el responsable único por la seguridad perimetral de las zonas de trabajo, por lo tanto, el Contratista deberá proveer la adecuada señalización, rotulación, iluminación nocturna, personal de seguridad y cualquier otra medida necesaria para controlar el acceso de extraños a las zonas del trabajo.

Entre las medidas de seguridad específicas de la obra, se han detectado riesgos relacionados con la circulación vial del equipo pesado debido al movimiento de volquetas y equipo en la zona del proyecto, dando lugar a un riesgo inducido en el tráfico, personal del contratista y peatones en general, por lo que se necesitará especial atención en la formulación del Plan de Circulación Vial dentro de Ciudad Universitaria, estableciendo claramente que el ingreso de equipo, proveedores de materiales tales como prefabricados, hierro, cemento, arena y grava, será durante horario nocturno para evitar accidentes provocados por congestión.

#### **1.43.19 Control de materiales tóxicos**

El Contratista debe mantener una lista de todos los materiales tóxicos que se utilicen en la ejecución de los trabajos, con su respectiva hoja de seguridad HDS, para conocer sus especificaciones, componentes y antídoto. Deberá tener en su archivo las instrucciones del uso de todos los productos tóxicos o hidrocarburos y deberá capacitar a los trabajadores que utilizarán el producto en el manejo correcto y el riesgo personal del mismo antes de comenzar el trabajo.

#### **1.43.20 Protección del ambiente y el público en general**

El Contratista es el único responsable de coordinar los trabajos con los organismos públicos y privados que estén relacionados con la actividad de controlar las afectaciones por los trabajos realizados, el Contratista deberá trabajar en todo momento resguardando la



protección ambiental y la seguridad del público en general cumpliendo a cabalidad con las disposiciones previstas en este documento.

#### **1.43.21 Identificación y resolución de disconformidades**

1. Cuando el Plan de Seguridad e Higiene del Trabajo identifique materiales, equipos o trabajos inseguros, el contratista hará la gestión correspondiente para que dichos defectos sean rectificadas en forma inmediata. No se deberá iniciar ninguna actividad sin la autorización previa de la supervisión.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista y/o de la Supervisión, tendrá la autoridad suficiente de paralizar cualquier obra que se esté desarrollando en forma peligrosa para el trabajador o de terceras personas. El Contratista no podrá solicitar la reposición de plazo adicional por las actividades paralizadas durante se realice totalmente la implementación de las medidas correctivas o preventivas dictadas para evitar accidentes en la obra.
3. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista elaborará informes de sus inspecciones diarias que incluirán informes especiales sobre cualquier accidente de trabajo que se pueda producir. Estos informes deben ser entregados al Supervisor en un plazo de 48 horas después de la inspección o accidente, explicando la deficiencia encantarada y la acción tomada para corregir la deficiencia. Caso contrario, el Supervisor hará un informe sobre la deficiencia observada y tomará acción apropiada para aplicar las sanciones o multas establecidas por las Leyes de la República de Honduras, contempladas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de accidentes de trabajo y enfermedades Profesionales vigente.

#### **1.43.22 Documentación y archivos**

1. El Contratista responderá por el Reporte Diario y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la seguridad e higiene del trabajo.
2. Los Reportes Diarios u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados y fechados por los individuos responsables del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo.
3. El Contratista establecerá y mantendrá un índice para identificar y facilitar la recuperación de documentos específicos. Cada mes, el Contratista enviará una copia del índice actualizado al Supervisor para su información.
4. El Archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
  - a. Los informes diarios del Administrador del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo por parte del Contratista.
  - b. Informes de Accidentes Ocurridos y la correspondiente investigación.
  - c. Instrucciones para Materiales Tóxicos y Combustibles
  - d. Inspecciones y pruebas realizadas a la maquinaria, equipo, materiales e insumos de seguridad, etc.
  - e. Informes de las reuniones semanales de capacitación para los trabajadores.
  - f. Lista del equipo de protección personal entregado a cada trabajador





- g. Fotografías necesarias para documentar accidentes u otros casos de seguridad personal
- h. Una copia actualizada del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista
- i. Una copia del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes las Leyes de la República de Honduras que corresponden a la seguridad, higiene, salud, etc. del trabajo.
- j. Diseños de toda construcción temporal elaborados por un Ingeniero Colegiado inscrito en los Colegios Profesionales de la República de Honduras.

## **1.44 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: ENERGÍA ELÉCTRICA**

### **1.44.1 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.

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).

### **1.44.2 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.

#### **1.44.3 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 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

#### **1.44.4 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.

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.

#### **1.44.5 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 provisiones de tiempo necesarias para los trámites descritos; no se aceptarán los retrasos de tiempo en estos trámites para argumentar retrasos en sus obligaciones.

Para los trámites técnicos de las facilidades eléctricas definitivas, el Contratista entregará al Supervisor la documentación respectiva emitida por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en la que se haga constar la aceptación de las instalaciones y los permisos para su operación técnica. Planos autorizados, oficios de autorización de diseño y recepción de líneas y el documento que muestra a la Universidad el valor del depósito de garantía de servicio.

Si se solicitara el suministro e instalación de generadores de emergencia, éstos afectarán el medio ambiente con la emisión de gases derivados de la combustión y con el ruido de la evacuación de los mismos, el Contratista procederá con los trámites y obtendrá la autorización de instalación y operación con las autoridades gubernamentales respectivas.

El contratista también se encargará de realizar todos los trámites y pagos que corresponden como parte técnica ante HONDUTEL y el SANAA o el organismo que maneje la administración del suministro público de agua en el municipio en donde se construya el bien para la UNAH, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

#### **1.44.6 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.



- 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.

#### **1.44.7 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.

#### **1.44.8 Planos de taller**

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

Antes de iniciar 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.

#### **1.44.9 Planos de cómo construido (As Built)**

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada (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.

#### **1.44.10 Materiales y equipos**

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

Si por alguna razón justificable, durante el proceso de construcción, cualquier material o equipo es cambiado por el constructor con relación al de la ficha de la oferta, el contratista deberá solicitar autorización al supervisor antes de proceder con su adquisición, y si éste fuere



autorizado y fuere de mayor precio, el contratista no hará ningún costo adicional por este concepto.

Todos los materiales, equipos, accesorios, dispositivos y complementos que se utilizarán para construir los diferentes sistemas serán del tipo aprobado por las certificaciones descritas en el numeral 4. No se permitirá la instalación de los elementos mencionados sin que tengan las certificaciones indicadas, y si se encontrare alguno durante la inspección, éste deberá ser retirado y sustituido por el requerido en este artículo, con costos imputables al contratista.

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

#### **1.44.11 Canalización**

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo con el 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 IMC 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 soporteria de las canalizaciones donde se utilizase strut chanel, 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 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 intermedia (IMC) 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 o 120.

En exteriores la tubería deberá tener una pendiente mínima de 2% hacia las cajas. Estas a su vez deberán tener un fondo de drenaje de gravín de 40 cm de espesor en zonas con vegetación y 60 cm en zonas de tránsito. El tendido de la tubería deberá hacerse en medio de arena fina compactada de 10 cm de espesor. Encima de la arena se colocará concreto pobre de al menos 5 cm de espesor.

En las conexiones en todos los motores 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.

#### **1.44.12 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:**

#### 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. 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.

#### 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.

### **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", 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 <sup>3</sup>	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 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.

#### **1.44.13 Uniones, conectores y bushings (couplings, connectors, and bushings) de la canalización**

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratueras. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

#### **1.44.14 Pasantes de tubería en paredes y viguetas y vigas.**

Para las instalaciones de los diferentes sistemas en el que se utilizará EMT o IMC 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 con 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"



#### **1.44.15 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.

#### **1.44.16 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.

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	

#### 1.44.17 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.

#### 1.44.18 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 con 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 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 presenciárlas. 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.

#### **1.44.19 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 1/2" 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 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.

#### **1.44.20 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.

#### **1.44.21 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.

#### **1.44.22 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.

#### **1.44.23 Tableros de distribución**

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

#### **1.44.24 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.

#### **1.44.25 Equipo de medición en baja tensión**

En el caso de que la instalación del equipo de medición sea para edificios dentro de la Ciudad Universitaria, el suministro e instalación de los equipos de medición será efectuado por el contratista. Para ello tomará como guía de instalación las “Normas de Medición” de la ENEE, cuya copia existe en las oficinas de la SEAPI. Será entendido que el medidor digital tendrá las siguientes mediciones programadas: kWh, kW, kVA, kVAR, voltajes y corrientes para cada una de las fases, armónicos, variaciones de tensión. La lectura de demanda máxima kW deberá muestrearse cada 15 minutos. El medidor deberá estar equipado para salida RJ45 para red Ethernet.

#### **1.44.26 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 registrarán de conformidad con estas normas.

#### **1.44.27 Acometida de fibra óptica**

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

#### **1.44.28 Salidas para cable estructurado**

Las canalizaciones desde los cuartos de IT serán ejecutadas de conformidad a las normas ANSI /TIA/EIA. Cada estación de usuario indicada en los planos será equipada con salidas dobles utilizando cable estructurado, Jack RJ45 y placa, categoría 6 de la marca indicada en las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará 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.

#### **1.44.29 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 uno 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 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.

#### **1.44.30 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.

#### **1.44.31 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.

#### **1.44.32 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.

#### **1.44.33 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.

#### **1.44.34 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.
- b) El líquido aislante deberá ser un aceite menos inflamable, biodegradable, extraído de vegetales.
- c) Los compartimientos de alto y bajo voltaje deberán estar separados por una barrera metálica de acero y con puertas individuales.
- d) Los siguientes accesorios deberán ser suministrados en todos los transformadores:
  - Placa de datos en el compartimiento de bajo voltaje.
  - Una conexión de prensa para filtrado y llenado de 1" en la parte superior del compartimiento de bajo voltaje.
  - Un tapón de drenaje de 1".
  - Un cambiador de derivaciones sin carga de +/- 2.5% del voltaje nominal operable externamente y con provisiones para enclavado.
  - Bornes de aterrizaje según normas ANSI en ambos compartimientos.



- Un indicador magnético del nivel del líquido.
  - Un termómetro tipo dial.
  - Ganchos para el izado.
  - Una válvula de alivio de presión.
- e) Las capacidades en kVA auto enfriadas deberán ser como se indica posteriormente.
- f) Voltaje primario 13,800 voltios delta, voltaje secundario 208/120 voltios, 4 hilos. La impedancia podrá ser la normal del fabricante +/- 7.5%. El Nivel Básico de Aislamiento del devanado primario deberá ser 95 KV tal como se indica en la norma IEEE C57.12.00.
- g) El tanque del transformador deberá ser sellado y la cubierta soldada.
- h) Los embobinados deberán ser de cobre.
- i) El núcleo deberá ser fabricado de tres piernas, usando láminas acero silicón, de alto grado y grano orientado. El flujo magnético deberá ser mantenido muy por debajo del punto de saturación.
- j) 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 con 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

### **Marcas de Referencia**

- Schneider Electric
- EATON
- Cooper Power Systems
- ABB



- General Electric
- Prolec GE

#### **1.44.35 Cableado estructurado y sistema de comunicación**

##### **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
- 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.

##### **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 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).

### **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.

### **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.

### **Cableado horizontal**

- El cableado horizontal se extenderá desde el Distribuidor de planta (SER) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:
  - Cables horizontales UTP, STP CAT6 de 4 Pares.
  - Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
  - Cables puentes en el Repartidor de Planta.
  - Punto de acceso
- El cableado horizontal ha de estar compuesto por todos los cables individuales y continuos que conecta cada uno de los puntos de acceso y el distribuidor de Planta.
- Las Salidas de datos se instalarán según los requerimientos dictados en las cantidades de obra (cajas/placas/conectores/accesorios de tubería) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
- La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.
- Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:
  - Cable de par trenzado no apantallado (UTP) 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 6 de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
  - Cable de fibra óptica de 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
  - Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
  - Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

### **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.

### **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 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.

### **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 6, dada por el fabricante del sistema de conectividad, operación simplificada y centralizada con características de requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operatividad. El Fabricante del sistema de conectividad que otorga la garantía debe otorgar dos cupos para el curso de certificación de cableado estructurado dictado directamente por el fabricante, el curso debe incluir laboratorio práctico en categoría 6. 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 6 o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

### **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 con 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.