

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**  
**U.N.A.H.**



**SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE  
INFRAESTRUCTURA  
(SEAPI)**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO:**

**“READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE EDIFICIO DE ODONTOLOGÍA, UNAH-VS”**

**LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  
LPN- No. 10-2023 SEAPI-UNAH**

**Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A.**

## INDICE

<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2 CARÁCTER FUNCIONAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>8</b>
<b>1.3 ¿QUIÉNES UTILIZARÁN LAS INSTALACIONES DEL “EDIFICIO DE ODONTOLOGÍA”?</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4 UBICACIÓN: CAMPUS UNAH-VS, ATRÁS DEL EDIFICIO NO.3</b> .....	<b>9</b>
<b>2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 DEFINICIONES GENERALES</b> .....	<b>10</b>
2.1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO.....	10
2.1.2 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS .....	11
2.1.3 REGLAMENTOS .....	11
2.1.4 ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES .....	12
2.1.5 REUNIONES EN LA OBRA .....	12
2.1.6 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR.....	13
2.1.7 USO DE CHECKLIST: .....	14
2.1.8 CONTROLES DE CALIDAD .....	15
2.1.9 INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES .....	16
2.1.10 TERMINACIÓN DEL CONTRATO .....	17
2.1.11 VARIOS .....	19
<b>2.2 TRABAJOS PRELIMINARES</b> .....	<b>20</b>
2.2.1 DEFINICIÓN .....	20
2.2.2 LIMPIEZA PERMANENTE Y FINAL DEL ÁREA DE TRABAJO .....	20
2.2.2.1 LIMPIEZA PERMANENTE.....	20
2.2.2.2 LIMPIEZA FINAL.....	21
2.2.3 OFICINA Y BODEGAS .....	21
2.2.4 CERCO PROVISIONAL.....	23
2.2.5 RÓTULOS DEL PROYECTO.....	23
2.2.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PRELIMINARES ..	24
<b>2.3 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN</b> .....	<b>25</b>
2.3.1 DEMOLICIÓN: .....	26
2.3.2 DESMONTAJE: .....	27
<b>2.4 TERRACERÍA</b> .....	<b>28</b>
2.4.1 TRAZO Y REPLANTEO .....	28
2.4.2 REMOCION DE CAPA VEGETAL .....	29
2.4.3 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS .....	30
2.4.4 CORTE EN ROCA .....	33
2.4.5 RELLENO ESTRUCTURAL .....	34
2.4.6 RELLENO DE MATERIAL SELECTO BAJO PISOS .....	35
2.4.7 BOTADO DE MATERIAL SOBRENTE.....	36
<b>2.5 ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b> .....	<b>37</b>

2.5.1	ACERO DE REFUERZO .....	37
2.5.2	ENCOFRADOS .....	43
2.5.3	CONCRETO .....	48
2.5.4	CIMENTACIONES .....	68
2.5.5	MEMBRANA DE POLIETILETILENO BAJO LOSA INFERIOR DE FOSO. ....	69
2.5.6	IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL .....	69
2.5.7	IMPERMEABILIZANTE ASFÁLTICO .....	70
<b>2.6</b>	<b>OBRAS DE ALBAÑILERÍA .....</b>	<b>72</b>
2.6.1	PAREDES .....	72
2.6.2	RANURAS Y PASANTES PARA INSTALACIONES .....	75
2.6.3	JUNTAS .....	77
2.6.4	ANCLAJES .....	79
2.6.5	FIRME DE CONCRETO .....	80
<b>2.7</b>	<b>TECHOS: CUBIERTA Y ESTRUCTURA .....</b>	<b>81</b>
2.7.1	CUBIERTA DE LÁMINA METÁLICA SIMILAR A ALUZINC .....	81
<b>2.8</b>	<b>ACABADOS .....</b>	<b>86</b>
2.8.1	PISO PORCELANATO .....	87
2.8.2	REPELLOS .....	91
2.8.3	REPELLOS Y PULIDOS PRE-MEZCLADOS ADITIVADO .....	93
2.8.4	ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES .....	98
2.8.5	PINTURA .....	100
2.8.6	REPELENTE DE AGUA EN PAREDES .....	103
2.8.7	SELLADOR Y PINTURA EN ELEMENTOS METALICOS .....	104
2.8.8	CIELO (ALERO Y FASCIA DE TABLACIMIENTO) .....	107
2.8.9	CIELO DE FALSO DE PVC .....	110
2.8.10	PAREDES Y CIELO DE TABLA YESO PLOMADO .....	112
<b>2.9</b>	<b>PUERTAS Y VENTANAS .....</b>	<b>121</b>
2.9.1	PUERTA ABATIBLE DE VIDRIO .....	124
2.9.2	PUERTAS, VENTANAS METALICAS Y ESCALERA .....	125
2.9.3	VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO .....	128
2.9.4	PUERTA PLOMADA RX .....	130
<b>2.10</b>	<b>MUEBLES SANITARIOS Y ACCESORIOS .....</b>	<b>130</b>
<b>2.11</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS .....</b>	<b>132</b>
2.11.1	TRAZADO Y MARCADO .....	138
2.11.2	EXCAVACIÓN .....	140
2.11.3	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS .....	142
2.11.4	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO .....	146
2.11.5	RELLENO CON MATERIAL SELECTO .....	147
2.11.6	COMPACTADO DEL MATERIAL DE RELLENO .....	148
2.11.7	PRUEBAS HIDROSTÁTICAS .....	148
2.11.8	PRUEBA GENERAL DE LA TUBERÍA .....	151
2.11.9	PRUEBA A PRESIÓN ESTÁTICA .....	151
2.11.10	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA .....	151
2.11.11	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO .....	152

2.11.12	PRUEBAS DE TUBERÍA Y ESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE AGUAS NEGRAS Y SUCCION.....	152
	SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	154
2.11.13	VÁLVULA DE BOLA/ GLOBO .....	154
2.11.14	TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	154
	SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS) Y SUCCIÓN .....	157
2.11.15	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE AGUAS RESIDUALES .....	157
2.11.16	CAJAS DE REGISTRO .....	157
2.11.17	COLADERAS DE PISO .....	158
2.11.18	TAPÓN DE REGISTRO.....	158
<b>2.12</b>	<b>ENERGÍA ELÉCTRICA.....</b>	<b>159</b>
2.12.1	CONDICIONES GENERALES .....	159
2.12.2	ALCANCE DEL TRABAJO.....	160
2.12.3	NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES.....	160
2.12.4	CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES .....	160
2.12.5	TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS.....	160
2.12.6	FICHAS DE COSTOS .....	161
2.12.7	CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS.....	161
2.12.8	PLANOS DE DISEÑO .....	162
2.12.9	PLANOS DE TALLER .....	162
2.12.10	PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT) .....	163
2.12.11	MATERIALES.....	163
2.12.12	CANALIZACIÓN .....	163
2.12.13	CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS .....	165
2.12.14	UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN.....	165
2.12.15	CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO .....	165
2.12.16	CONDUCTORES INTERNOS .....	166
2.12.17	EQUILIBRIO DE FASES. ....	167
2.12.18	SISTEMA DE TIERRA.....	167
2.12.19	LUMINARIAS Y ACCESORIOS.....	168
2.12.20	APAGADORES DE ILUMINACIÓN. ....	168
2.12.21	TOMACORRIENTES.....	168
2.12.22	SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES .....	169
2.12.23	SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO.....	169
2.12.24	TABLEROS ELÉCTRICOS.....	169
2.12.25	ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO ..	170
2.12.26	ROTULADO Y ETIQUETADO .....	171
2.12.27	IMPREVISTOS .....	171
2.12.28	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN .....	171
2.12.29	DOCUMENTACIÓN FINAL.....	172
<b>2.13</b>	<b>SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.....</b>	<b>172</b>
2.13.1	UNIDADES DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT.....	173
2.13.2	TUBERÍAS PARA REFRIGERANTE.....	173
2.13.3	TUBERÍAS PARA DRENAJES.....	174
2.13.4	CABLEADO DE CONTROL .....	175
2.13.5	PASANTES DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE PAREDES .....	175

<b>2.14</b>	<b>SISTEMA DE SUCCIÓN Y AIRE COMPRIMIDO GRADO ODONTOLÓGICO.....</b>	<b>175</b>
2.14.1	SISTEMA DE SUCCIÓN ODONTOLÓGICA .....	175
2.14.2	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO GRADO ODONTOLÓGICO.....	179
<b>2.15</b>	<b>GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>184</b>
2.15.1	ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES .....	184
2.15.2	DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA .....	185
2.15.3	ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS .....	185
2.15.4	LEGISLACIÓN APLICABLE .....	185
2.15.5	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO .....	186
2.15.6	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	187
2.15.7	CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA .....	187
2.15.8	CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS.....	190
2.15.9	PROTECCIÓN ARBÓREA, FORESTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA .....	191
2.15.10	ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO .....	192
2.15.11	FORMA DE PAGO .....	196
<b>2.16</b>	<b>SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....</b>	<b>197</b>
2.16.1	ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS.....	197
2.16.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	197
<b>2.17</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE ACCIDENTES .....</b>	<b>218</b>

## INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones Técnicas establecen los requisitos y características de calidad solicitados por la Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de la UNAH, 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.

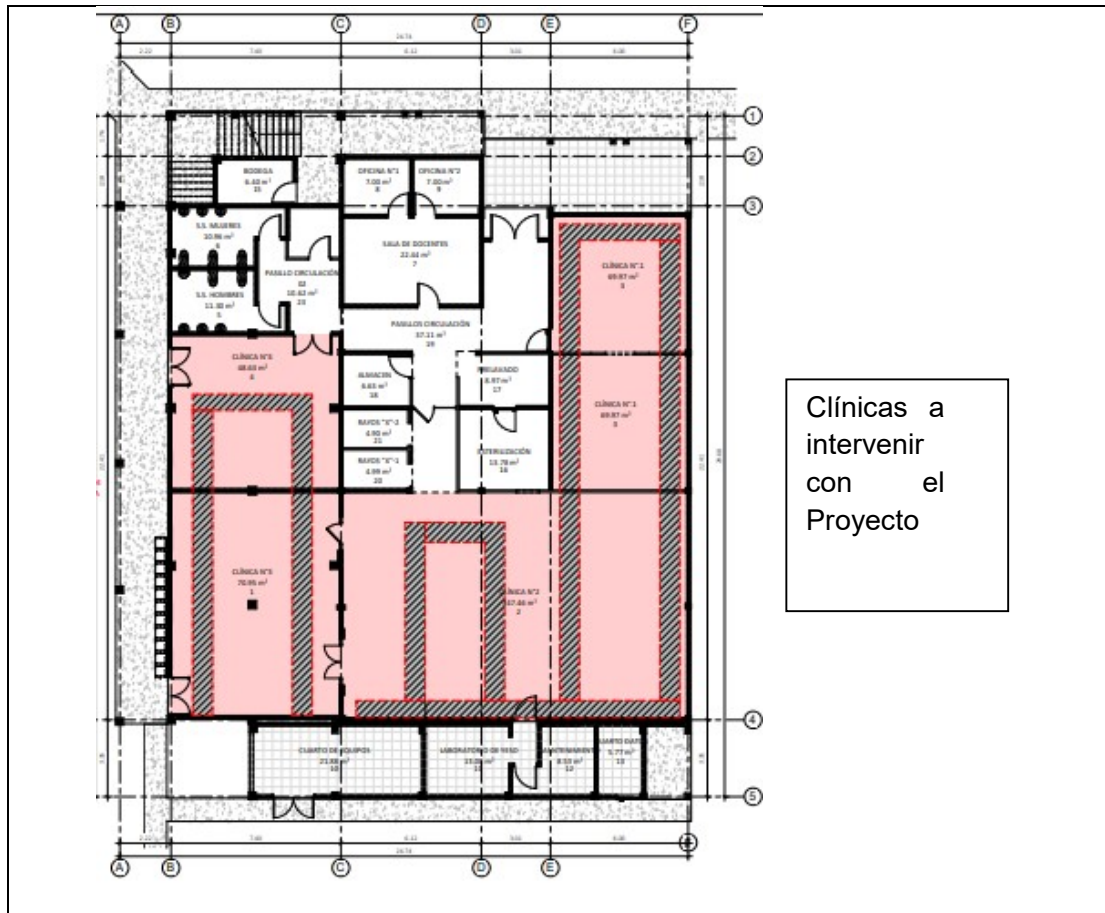
Para lograr tal objetivo se establecen los alcances generales de cada una de las actividades del Proyecto, los requerimientos que reglarán la organización, control y calidad de la obra durante su ejecución para obtener la correcta integración, funcionalidad del mismo con los más altos estándares de calidad.

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.

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## “READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE EDIFICIO DE ODONTOLÓGIA UNAH-VS”



## SEAPI – UNAH

**PROPIETARIO:**  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS

**FECHA:**  
OCTUBRE 2023

## **1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras del Valle de Sula, es el principal Campus de la zona noroccidental y el segundo del país. Actualmente el Pregrado de Odontología cuenta con un edificio de dos niveles, sin embargo, las instalaciones requieren mejoras para el adecuado funcionamiento de las clínicas odontológicas.

La carrera de odontología en UNAH VS, se inició a partir del segundo periodo académico del año 2000 y fue un grupo de 22 estudiantes y la sociedad de padres de familia quienes recaudaron fondos para culminar la construcción y equipamiento del edificio en el año 2003.

El edificio de odontología se encuentra ubicado en la zona Noreste del Campus Universitario a una distancia aproximada de 150 m de la calle de acceso del lado Este. Es un edificio de forma rectangular con arquitectura convencional, desarrollado en dos niveles, su estructura es de concreto macizo, con losa de entrepiso, paredes de ladrillo rafón, en interior y exterior, ventanas con marco de aluminio y vidrio, piso de cerámica, instalaciones eléctricas empotradas en su mayoría, un módulo de baños.

## **1.2 CARÁCTER FUNCIONAL DEL PROYECTO**

El Proyecto Readecuación y Mejoramiento de Edificio de Odontología, UNAH-VS tiene como objetivo principal mejorar el funcionamiento y la bioseguridad de las clínicas odontológicas de pregrado a través de la implementación de un sistema succión para las sillas odontológicas con lo cual se está aprovechando para realizar mejoras al sistema de energía, suministro de agua, drenaje y aire médico.

Con el objeto de mejorar las instalaciones, garantizar el funcionamiento de las sillas odontológicas y consecuentemente la atención a los pacientes en las clínicas se menciona los principales puntos de mejora:

1. Construcción de cuarto de bomba de succión incluye fosa. instalaciones eléctricas y drenaje y la instalación de la bomba de succión propiedad de la UNAH.
2. Redistribución de sillas odontológicas: Incluye la construcción de canales para ubicar los sistemas de succión, aire médico, agua potable, electricidad y drenaje.
3. Cambio de piso y cielo falso en áreas clínicas.
4. Construcción del cuarto temporal de desechos bioinfecciosos.
5. Instalación de lavamanos de pedal en clínica #1, 4 y 3.
6. Instalaciones eléctricas, agua potable, aire médico, succión, drenaje listo para conectar sillas odontológicas un total de 34 unidades.



7. Cambio de aire acondicionado en clínicas # 1 y 3
8. Cambio de divisiones en baños hombres y mujeres.
9. Mueble de lavamanos en baño hombre y mujeres.
10. Plomado de paredes en área de rayos x incluye tabla yeso plomado, puertas y cielo.
11. Pintura en paredes.
12. Reparación de techo 1er y 2do nivel.
13. Cambio de ventanas en clínica #3 y 4.

Primer Nivel, cuenta con los siguientes espacios: pasillos de circulación, servicios sanitarios de hombre y mujer, aseo, sala de docentes, oficina No.1 y No.2, almacén, 2 áreas de rayos X, prelavado, esterilización, clínica No.1, No.2, No.3 y No.4, cuarto de equipos laboratorio de yeso, mantenimiento, cuarto de datos.

### **1.3 ¿Quiénes utilizarán las Instalaciones del “Edificio de Odontología”?**

Las instalaciones son utilizadas por los estudiantes, docentes de la carrera de odontología y por quienes reciben los servicios odontológicos como ser: Comunidad Universitaria y público en general.

Tiene un área de 543.18 m<sup>2</sup> aproximadamente de construcción; tendrá capacidad para 40 sillas odontológicas.

### **1.4 UBICACIÓN: Campus UNAH-VS, atrás del Edificio No.3**



**Imagen satelital del sitio**

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 2.1 DEFINICIONES GENERALES

#### 2.1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

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

Las estipulaciones contenidas en esta Sección son aplicables a cada una de las Secciones de estas especificaciones.

##### Instrucciones de Fabricantes:

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

##### Trabajadores:

El Contratista deberá mantener estricta disciplina y buen orden entre sus trabajadores y se empleará mano de obra calificada.

No se permitirá beber licor, fumar o consumir drogas dentro de la obra.

El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la Supervisión.

##### Responsabilidad Laboral:

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

##### Impuestos:

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

##### Limpieza:

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

Orden de Prioridades: cuando haya discrepancia en alcance de las actividades El Formato de Oferta (Lista de Actividades y Cantidades de Obra), planos y Especificaciones Técnicas son complementarios entre sí, y en caso de presentar contradicción el orden de prioridades será el siguiente:

1. Formato de Oferta. (Lista de Actividades y Cantidades de Obra)
2. Planos.
3. Especificaciones Técnicas

##### Acceso a Bitácora:

El Supervisor del Contratista.

El Residente del Contratista.

El Supervisor de El Propietario.

Además de las anotadas anteriormente, tendrán acceso, las personas autorizadas, en la Sección I, Artículo 4 de las Definiciones Generales

### **2.1.2 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

2.2.1 A menos que se indique de otra manera, el Contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios públicos, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales, si la supervisión lo ordena, pruebas de laboratorio necesarias para la terminación y funcionamiento correcto de la obra.

2.2.2 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.

2.2.3 Supervisor de El Propietario (SEAPI-UNAH): El Propietario tendrá como enlace entre el Contratista y la Supervisión, un Ingeniero o Arquitecto de la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI-UNAH, el cual velará por los intereses de El Propietario.

1.2.4 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.

### **2.1.3 REGLAMENTOS**

2.3.1 Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.

2.3.2 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.

2.3.3 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.

2.3.4 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.

2.3.5. 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 División Municipal Ambiental (DIMA)

#### **2.1.4 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

#### **2.1.5 REUNIONES EN LA OBRA**

2.5.1 Se realizará una reunión de pre construcción entre el Supervisor, el representante del dueño (SEAPI-UNAH) 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.

2.5.2 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.

## 2.1.6 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR

Programa de Ejecución de Obras:

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.

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

### **Planos de Taller, Línea Roja, AS BUILT o, 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 Línea Roja, son diagramas, ilustraciones que debe preparar el Contratista, durante la ejecución de las actividades de la sección Electromecánica del Presupuesto y cuando se le solicite por el Supervisor, en los cuales se indicarán los cambios, cuando los haya y serán entregados al Supervisor y a la SEAPI.
- c. Planos de como construido (AS BUILT), Terminada la construcción el Contratista suministrará dos juegos 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

- d. Las muestras de los materiales a instalar en el Proyecto son elementos físicos para proveer por el Contratista sin ningún costo para El Propietario que ilustran materiales, equipos, colores o mano de obra, y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual servirá de parámetro para la recepción del trabajo final.
- e. 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.
- f. 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.

#### **2.1.7 Uso de Checklist:**

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

- Nombre de la Actividad
- Nivel
- Ejes
- Aspectos constructivos
- ¿El encofrado está de acuerdo con los planos de taller...?
- ¿El refuerzo principal es el indicado en los planos de taller...?
- Los anillos tienen la separación correcta de los planos taller..?
- La cantidad de anillos es la indicada en los planos taller..?
- Están alineados los anillos..?
- ¿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.

Procedimiento:

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

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.

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.

#### **2.1.8 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.

## **2.1.9 INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES**

### **2.1.9.1 Servicios Temporales:**

- a. El Contratista proveerá y pagará los servicios temporales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.
- b. El Contratista proveerá y pagará los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, al cual dará mantenimiento durante la obra y lo desalojará adecuadamente al concluir ésta.
- c. El Contratista incluirá estos costos en sus gastos administrativos exceptuando los indicados en el formato de oferta.

### **2.1.9.2 Seguridad:**

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

### **2.1.9.3 Materiales y equipo**

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



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

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.

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.

#### **2.1.9.4 Manejo de mobiliario y equipo existente en clínicas**

Actualmente en las clínicas se encuentran instaladas 48 sillas odontológicas las cuales se encuentran en funcionamiento y serán desmontadas, trasladadas y almacenadas durante el tiempo que dure el Proyecto por personal de Servicios Generales de la UNAH-VS y el personal de mantenimiento del Departamento de Odontología de la EUCS.

Una vez que finalice el proyecto el personal técnico de la UNAH-VS realizará la instalación de las sillas odontológicas en las 4 clínicas un total de 34 sillas y 3 sillas odontológicas más en los 3 cuartos de rayos X.

Las sillas odontológicas de los cuartos de rayos X no requieren instalaciones electromecánicas e hidrosanitarias.

El mobiliario y otros equipos que se encuentren en dichas clínicas también será retirado por personal de la UNAH-VS de manera que el Contratista encuentre los espacios libres a excepción de los desmontajes de los muebles fijos solicitados en la lista de actividades.

#### **2.1.10 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, todas sus herramientas, andamios y materiales sobrantes, y dejar la obra en condición habitable y completamente limpia, incluyendo los lugares circundantes.

**Recepción, Recepción Provisional y Entrega Final:**

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 15 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 propietario, SEAPI-UNAH y a los representantes que utilizarán la obra y, al mismo tiempo, el supervisor deberá entregar una lista final de los asuntos pendientes que deberán ser corregidos.

En la inspección de la Recepción Provisional, a menos que la obra sea rechazada en su totalidad, el propietario, el supervisor, SEAPI-UNAH 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.

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

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

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.

**Documentos Importantes de la Obra:**

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

- 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).
- Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra
- Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
- Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra.

- Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, así como la garantía de los mismos.
- Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.

#### **Garantías y Finanzas:**

Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la Recepción Provisional de cualquier partida de trabajo, el Contratista deberá adquirir dichas garantías y/o documentos de seguridad con la dirección correcta y las firmas necesarias a favor del Propietario. Estos documentos deberán ser entregados al supervisor antes de la liquidación del proyecto.

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

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

#### **2.1.11 VARIOS**

##### **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.

##### **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.

##### **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.

## **2.2 TRABAJOS PRELIMINARES**

### **2.2.1 DEFINICIÓN**

Se considera como trabajos preliminares a la construcción de las 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, limpieza permanente y final entre otros.

Deberá el Contratista construir una instalación apropiada para la permanencia de personal de seguridad en el sitio de acceso a la zona del Proyecto, para custodiar el mismo por robo.

### **2.2.2 LIMPIEZA PERMANENTE Y FINAL DEL ÁREA DE TRABAJO**

#### **2.2.2.1 Limpieza 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.

La Limpieza se realizará:

- a) Durante el tiempo de la construcción, el Contratista deberá mantener los espacios y predios de trabajo libres 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.

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 de la UNAH-VS, o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse desperdicios, y el sitio donde se depositen los mismos se deberá revisar periódicamente por el Supervisor.

Forma de Pago: global

### **2.2.2..2. Limpieza Final**

- a) 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, y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña. Todo material sobrante o desperdicio deberá ser desalojado fuera de las instalaciones del Centro Regional por cuenta del Contratista.
- b) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para esta limpieza sólo material y equipo de limpieza adecuado.
- c) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- d) El Contratista deberá mantener limpio el Proyecto hasta su Recepción por parte del Propietario.
- e) La limpieza final se deberá programar de manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.
- e) Cualquier daño en el edificio, consecuencia de la ejecución del Proyecto, será responsabilidad del Contratista, por lo que deberá tener cuidado en el manejo de los materiales y equipo.

Forma de Pago: global

### **2.2.3 OFICINA Y BODEGAS**

#### **2.2.3.1 Oficina:**

El Propietario (UNAH), asignará una oficina para el uso del personal del Contratista, la misma está acondicionada con paredes, techo, puertas, cerraduras, ventanas, sin embargo, en el caso del aire acondicionado el Contratista deberá proveer este equipo, así como otros aditamentos necesarios para el confort y seguridad de las instalaciones, la misma se encuentra ubicada en la esquina Noreste del campus a unos 150 metros del sitio del Proyecto.

Podrá ser mejorada con reparaciones menores en paredes y techo, pintura, cambio de llavín, ventanas, sanitarios, lavamanos, instalación de aire acondicionado, cambio de interruptores y toma de energía y otras que se estime necesarias, así mismo debe ser acondicionada con escritorios y sillas.

El Contratista deberá mantener en buen estado las oficinas asignadas por el Propietario para su uso. Esta oficina de campo deberá ser desalojada cuando se le indique por parte del Supervisor de la SEAPI-UNAH.

Forma de Pago: Esta actividad no se incluyó en el formato de actividades pues la UNAH-VS proveerá dichas instalaciones y las mejoras quedan a criterio del contratista, así como la inclusión de dichas mejoras en los costos indirectos.

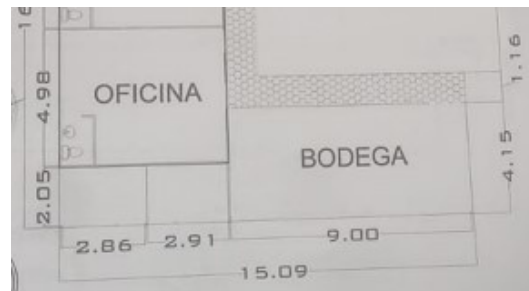
### **2.2.3.2 Bodega General:**

El Propietario (UNAH) proveerá una bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control y que puedan ser dañados por estar expuestos a humedad e intemperie, la misma se ubica en la esquina Noreste del campus a unos 150 metros del sitio del Proyecto, cuenta con un área de 37 metros cuadrados.

Si el Contratista considera necesario instalaciones adicionales o mejoras para la seguridad de los materiales esté podrá ejecutarlas a su costo en el lugar acordado entre la Supervisión y SEAPI-UNAH, tal es el caso de los materiales que por su tamaño no pueda ingresarse en la bodega.

El Contratista será responsable de generar la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general.

Medida y distribución de las Oficinas y Bodegas Propiedad de la UNAH-VS que podrán ser utilizadas por el Contratista y durante la ejecución del Proyecto con el objeto de disminuir los costos de Instalaciones Provisionales en el Proyecto.



Forma de Pago: Esta actividad no se incluyó en el formato de actividades pues la UNAH-VS proveerá dichas instalaciones y las mejoras quedan a criterio del Contratista, así como la inclusión en los costos indirectos.

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas debidamente acondicionadas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. En el caso de la bodega que asignará la UNAH-VS la misma deberá ser desalojada una vez terminados los trabajos, así como las instalaciones o bodegas que realice el Contratista por su cuenta.

### **2.2.3.3 SEGURIDAD**

Es responsabilidad del Contratista velar por la seguridad del personal, de los materiales y la obra en sí durante se lleve a cabo el Proyecto.

#### **2.2.4 CERCO PROVISIONAL**

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

El Departamento de Servicios Generales de la UNAH-VS posee laminas de zinc en buen estado por lo que se ha considerado el uso de estas para cercos perimetrales y cualquier otra obra provisional.

En este caso el Contratista deberá construir el cerco perimetral de la obra con lámina Aluzinc reutilizada propiedad de la UNAH, altura aproximada de 10 pies, de acuerdo con las indicaciones de la SEAPI-UNAH. La lámina será sostenida por paraleles de madera de rústica de 2x2x10' @ 2.50 m y 2 reglas de 1"x2" longitudinales, Esta actividad debe incluir la mano de obra y el costo de la estructura de madera para cerco y portón, así como los elementos de soporte y accesorios de fijación y el traslado de la lámina desde su lugar de acopio. El cerco provisional deberá conservarse en buen estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.

Forma de Pago: Por metro lineal (no incluir el costo de la lámina de zinc)

#### **2.2.5 RÓTULOS DEL PROYECTO**

El Contratista se obliga a colocar un (1) rótulo informativo del Proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones mínimas serán de 1.50 x1.00 metro de lona tensada resistente a intemperie, impresa full color con arte de acuerdo con el diseño a ser entregado por la SEAPI-UNAH, con estructura de madera rústica para lona e instalación de pie del rótulo.

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-UNAH.

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.

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.

No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado los rótulos y aceptados por El Propietario.

Forma de Pago: por unidad de rótulo.

## **2.2.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PRELIMINARES**

Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes de la UNAH-VS, las conexiones temporales de electricidad y agua potable, así como también su propio consumo y el de sus subcontratistas, durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto deberá al final de la obra efectuar los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales. No se pagará la Estimación Final si no se adjuntan los recibos de pago por consumo de agua potable y energía eléctrica.

### **2.2.6.1. Instalaciones Hidrosanitarias**

Servicio de agua potable para la Construcción de la obra, el agua potable será suministrada por el sistema de la UNAH-VS, para lo cual el Contratista instalará un contador en el área del Proyecto.

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

Los vestidores y llave de aseo del personal se encuentran ubicados en la esquina Noreste del campus contiguo a la bodega de materiales a unos 150 metros del sitio del Proyecto. Estas instalaciones serán provistas por la UNAH-VS.

Para los sanitarios de los trabajadores en el Proyecto se ha previsto un espacio donde el Contratista deberá instalar un sanitario y un lavamanos los cuales estarán conectados al sistema de agua potable y aguas negras de la UNAH-VS, estas instalaciones deben tener su techo, paredes y puertas de acceso individuales todos los materiales de fácil desmontaje.

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

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



#### 2.2.6..2. Instalaciones Eléctricas Preliminares

##### **Incluye la instalación de obras provisionales eléctricas como:**

- Acometida de 30 metros tríplex calibre 6 AWG THHN de aluminio. Base de medidor clase 100, accesorios y mufa.
- Medidor de consumo de energía y tablero eléctrico con espacio de interruptores termomagnéticos requeridos para el suministro de energía propio, incluye burra de madera para soporte de tablero eléctrico y medidor de energía.
- La acometida será conectada al tablero eléctrico tipo I-LINE existente con un breaker de 60 amperios 2 polos. Considerar costo de materiales no recuperables y depreciación de los utilizados.

Estos equipos y materiales son considerados dentro de la lista de actividades ya que estos serán desmontados una vez se finalice con la construcción de las obras objeto de este Contrato y entregados mediante acta al Departamento de Servicios Generales de la UNAH-VS

El consumo de Energía Eléctrica en bodegas, oficinas y de las instalaciones provisionales de la obra será cuantificado con medidores y su consumo deberá ser cancelado previo al pago de la última estimación de obra.

Forma de Pago: global.

### **2.3 DESMONTAJE, DEMOLICIÓN**

El Contratista deberá desmontar o demoler todas las estructuras que estén en el área 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 desmontarán o demolerán por medios mecánicos, manuales, neumáticos o una combinación de medios.

El Contratista procederá a realizar las demoliciones indicadas en los planos, y no deberá dañar las obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio.

Toda demolición se realizará utilizando herramienta y equipo adecuado y en buen estado, el cual será aprobado por el Supervisor. El personal que trabaje en estas obras deberá usar la debida protección.

El Contratista acarreará los desechos producto de las demoliciones, fuera de los predios Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula (UNAH-VS), sin daños a terceros, o donde indique la Supervisión.

Las estructuras por 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.

La reubicación e instalación se realizará de acuerdo con estas especificaciones y la aprobación del Supervisor.

### **2.3.1 Demolición:**

Este trabajo consiste en la demolición de estructuras de concreto ubicadas en el área de construcción, incluye, pero no se limita a:

- Demolición de piso cerámico y zócalo.
- Corte y demolición de firme de concreto reforzado, espesor máximo 10 cm, incluye tuberías eléctricas e hidrosanitarias existentes.
- Demolición de acera de concreto e=0.10m.
- Demolición de muebles de concreto de lavamanos. Mueble de concreto ubicado en el área de clínica N°1 (Clínica Dental de cirugía, espacio #2)
- Demolición de pared de ladrillo, bloque y/o tabla yeso, incluye boquetes de puertas y ventanas tuberías eléctricas e hidrosanitarios y otros elementos.
- Demolición de estructuras de concreto; soleras, cargador, batiente, castillos.
- Demolición de estructuras de cimentación: sobrecimiento de bloque o mampostería de ladrillo.
- Demolición de escalones concreto. Escalones de gradas de concreto reforzado y /o mampostería, formada por dos escalones.
- Demolición de enchape cerámico en paredes de módulos de baño.
- Demolición de paredes de tabla yeso.
- Demolición de paredes de ladrillo para boquete de puerta.
- Desmontaje de cielo falso de tipo suspendido conformado por flejería metálica de aluminio y plafones.

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de la obra, el costo incluye acarreo (hombre-máquina) de los residuos, fuera del predio de la UNAH-VS hasta los sitios aprobados por la Municipalidad de San Pedro Sula y el Supervisor, el costo deberá ser incluido en la ficha de costos unitarios de la actividad que lo requiera.

Todas las tareas que aparecen como Demolición en el formato de oferta incluyen el acarreo y botado (hombre-máquina) de los residuos, fuera del predio de la UNAH-VS.

Forma de Pago: Ver lista de actividades

### **2.3.2 Desmontaje:**

El Contratista realizará el desmontaje de muebles, instalaciones eléctricas, ventanas y todos los elementos necesarios, de acuerdo con lo que se indica en los planos. Al realizar estos trabajos deberá tener todo el cuidado necesario para no dañar las obras aledañas como ser paredes, pisos, instalaciones eléctricas y cualquier elemento que se encuentre en buen estado y que no se removerá.

Consiste en el desarmado ya sea de un material, mueble, equipo que se encuentra en buenas condiciones y que puede ser reutilizado por la UNAH en otro espacio.

- Desmontaje de muebles repisa de madera (aglomerados). Mueble ubicado en el área de clínica N°3 (Clínica Dental de diagnóstico) Dimensiones de mueble de 3.61X0.65x0.90m
- Desmontaje de lavamanos. Lavamanos ubicado en clínica N°3° y clínica N°4 incluye grifería y accesorios de sujeción.
- Desmontaje de ventana de celosías vidrio y estructura de aluminio natural. Dimensiones de ventana de 1.50x2.20m
- Desmontaje y reinstalación de puerta de abatible de vidrio. Puerta de doble hoja, con marco de aluminio adosado a contramarco de división de vidrio de 1-3/4"X4". dimensiones de 1.80x2.10m.
- Desmontaje de Puerta de Madera PE-2. Puerta de una hoja, dimensiones de 1.00x2.10m, en almacén.
- Desmontaje y reinstalación de sillas de espera frente a ventana.
- Protección de piso en pasillo con plástico y lámina de fibran de 3/8, este se colocará sobre piso de PVC instalado en pasillo. El Contratista deberá asegurar que con la protección instalada el piso no sufra daños por lo que de requerir cualquier protección adicional esta correrá a cuenta del Contratista, de haber daños en el piso el Contratista estará obligado a reponer las áreas dañadas.
- Desinstalación de salidas de energía sillas odontológicas: tubería eléctrica, conductor eléctricos y accesorios.
- Desinstalación de Luminarias existentes
- Desinstalación de Aire Acondicionado tipo mini Split

Todas las actividades de desmontaje incluyen el acareo (hombre-máquina) y entrega del equipo y material al Departamento de Obras Menores mediante listado autorizado por la supervisión del proyecto al lugar indicado dentro del predio de UNAH-VS. Así como también, el acarreo y botado (hombre-máquina) de los residuos, fuera del predio de la UNAH-VS. (Ver especificaciones técnicas).

El desmontaje y reinstalación incluye el resguardo del material en la bodega del Contratista para su posterior instalación.

Forma de Pago: Ver lista de actividades

## **2.4 TERRACERÍA**

### **DEFINICIÓN**

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

#### **2.4.1 TRAZO Y REPLANTEO**

El replanteo topográfico es una operación mediante la cual se marcan sobre el terreno a edificar los puntos o lindes básicos del Proyecto. Mediante la cual se marca sobre el terreno toda la información que hay contenida en los planos. Tales como el replanteo de diversas estructuras para ejecutar la obra,

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

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

En el caso de los canales se deberá marcar su ubicación en la clínica, pendiente del canal y posteriormente la ubicación exacta de las salidas de los diferentes sistemas.

Forma de Pago: global

#### **Alcance:**

Los trabajos comprenden el marcado de los canales y puntos de ubicación de las cajas de conexión de las sillas odontológicas en las distintas clínicas, así como el trazado de precisión en el terreno para el cuarto anexo al edificio, 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.

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

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

Error admisible:

Error en niveles hasta 2.00 mm.

Error angular hasta 0.10 minutos

Error en trazo longitud 1.00 mm/mm

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

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

## **2.4.2 REMOCION DE CAPA VEGETAL**

### **2.4.2.1. Descripción y Alcance:**

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.

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 30 cm.

### **2.4.2.2. Ejecución:**

El Contratista efectuará 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.

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.

Forma de Pago: Por metro cúbico

### **2.4.3 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS**

#### **Definición Excavación:**

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

#### **Definición de Suelo Tipo II**

Está conformado por arena, grava, arcilla o una combinación de los anteriores formando un material semi-blando. Se puede extraer con herramientas manuales y con maquinaria pesada. La maquinaria pesada a utilizar para la excavación sería una retroexcavadora o una excavadora.

#### **Requisitos de Construcción:**

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

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

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

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

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

El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista se sacará de la excavación a su costo.

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

El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberá terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que construyan una fundación firme para las estructuras.

El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como la utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas subterráneas de filtraciones como a las aguas lluvias.

El Contratista deberá emplear todas las medidas de seguridad para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, previa aprobación del Supervisor.

#### 2.4.3..1. Excavación estructural para cimentación de estructuras:

##### 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.

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.

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.

Forma de Pago: La supervisión establecerá la dimensión de la zanja y se pagará el metro cubico de la excavación establecida, las sobre excavaciones correrán por cuenta del Contratista.

#### **2.4.4 CORTE EN ROCA**

Corte de Rocas con cemento expansivo similar o superior a Explox de Minort.

Dada la cercanía de estructura cerca del área de excavación de encontrarse una roca esta deberá ser cortada con un agente de demolición expansivo ya que en donde hay edificios alrededor y otras obras es importante evitar que las estructuras sean afectadas por las ondas expansivas, material que vuela y polvo que provocarían las explosiones.

El uso seguro depende de las siguientes instrucciones y del uso de los elementos de seguridad en todo momento. Aunque no es tóxico, este CEMENTO EXPANSIVO es cáustico, y puede causar graves lesiones en la vista si se salpica en los ojos mientras se está mezclando o vertiendo. Nota de precaución: Los agentes de demolición expansiva implica un fenómeno conocido como “blow-outshot”. Esto ocurre si el polvo mezclado alcanza demasiada temperatura y reacciona con el agua demasiado rápido para que el material se expanda lateralmente. La temperatura puede estar más alta que el punto de ebullición antes de que el agua se halle combinado químicamente con el CEMENTO EXPANSIVO. Esto puede resultar en una explosión de vapor, la cual hará reventar el CEMENTO EXPANSIVO MINORT desde el agujero con una fuerza repentina. Para evitar el reventón se deben seguir las instrucciones respecto a las temperaturas del agua, mezclas y los tamaños de los agujeros.

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

Forma de Pago: Metro Cúbico.

## 2.4.5 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.

El material de relleno deberá ser granular y seleccionarse de manera que no supere un peso volumétrico de 1,900 kgf/m<sup>3</sup>. Previamente el Contratista deberá realizar ensayos de laboratorio para identificar la humedad óptima y energía de compactación requerida para cumplir con el porcentaje mínimo de Proctor Estándar al 100% establecido en los detalles de los planos.

### 2.4.5.1. Relleno Compactado para Cimiento.

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.

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.

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.

#### Extensión y compactación del material.

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.

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.

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.

En todo caso, las capas deben ser compactadas al 100 % de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-99, Proctor Estándar, siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por la Contratista.

A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente.

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

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

#### **2.4.6 RELLENO DE MATERIAL SELECTO BAJO PISOS**

Descripción:

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

Materiales:

El material selecto será básicamente granular, y procederá de bancos aprobados por el Supervisor, de materiales naturales no procesados, que presente cierta graduación con tamaño máximo del agregado pasando 100% por el tamiz cuadrado de 2.1/2" y de 5-20% pasando la malla No. 200.

Se admitirán partículas hasta 3", las partículas gruesas serán duras y resistentes.

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

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

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

#### Construcción:

Conformación y Compactación.

Para la conformación y compactación se utilizará un rodo vibrador de 1.5 ton hasta lograr una superficie tersa y un 100% de la densidad máxima determinada y compactada según la prueba AASHTO T-99. La compactación y el afinamiento deben llevarse a cabo de tal manera que, en un tiempo máximo de 2 horas, se logre una superficie firme con una textura libre de laminaciones y material sueldo, en la cual no se aceptan irregularidades mayores de 1.5 cm de la cota de superficie ordenada comprobada con una regla de 3.00 metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

#### Forma de pago

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

Se pagará el número de metros cúbicos medidos como se ha indicado, al precio de contrato aplicable, en el, estará incluida la compensación por el suministro de todos los materiales, mezclado, colocación, compactación, así como la mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos que involucre la estabilización completa incluyendo la compactación de la subrasante.

### **2.4.7 BOTADO DE MATERIAL SOBRENTE**

Esta actividad consiste en la remoción de todo el material producto de las excavaciones el cual será trasladado preliminarmente a un lugar aprobado por LA SUPERVISION, fuera de la zona del Proyecto, en un sitio donde no genere contaminación, se debe tener en consideración los costos de sacar el material de desperdicio con personas hacia un lugar donde pueda ser depositado y que no genere problemas ambientales y posteriormente dicho material deberá ser trasladado hacia su disposición final en el botadero municipal.

Forma de pago: Por metro cúbico de excavación el Contratista deberá considerar el abudamiento en su costo unitario.

## **2.5 ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

### Descripción

Esta Sección comprende todos los elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la construcción del Edificio, tales como: Losas de piso, zapatas, castillos, soleras, batientes, tapaderas de concreto, aceras, bordillos, 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.

### 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.

### **2.5.1 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 40 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.

### Alcance

Esta Sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.

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

- Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$  grado 40, (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales), ASTM A-615 y ASTM A-706.
- Malla Electrosoldada ASTM A-1064,  $f_y 4900 \text{ kg/cm}^2$
- Alambre de amarre calibre 18.
- Espaciadores y separadores de concreto.

### 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.

#### 2.5.1..1. ESPECIFICACIONES A CUMPLIR

Las varillas de refuerzo cumplirán las "Especificaciones para varillas de acero de lingote para refuerzo en concreto" (ASTM A-615).

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).

#### 2.5.1..2. 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 a 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.

En todos los casos no previstos en las especificaciones o planos, se deberá usar lo que indique la Norma ACI-318.83 "Building Code Requirements for Reinforced Concrete", del American Concrete Institute.

Esperas: El Contratista deberá dejar esperas para las futuras paredes tanto en cimiento como en vigas y columnas, atendiendo las indicaciones de los planos confirmadas o rectificadas por el Supervisor. Dichas esperas deberán dejarse con

protección adecuada contra la corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción.

#### 2.5.1..3. GANCHOS Y DOBLECES

Definición:

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

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.

Una vuelta de 90° más una extensión de por lo menos 12 diámetros de la varilla al extremo libre.

Una vuelta de 90° o de 135° más una extensión mínima de por lo menos seis diámetros de la varilla, pero no menor que 6 cms. al extremo libre de la varilla.

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

#### 2.5.1..4. 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.

<b>Radio s Mínimos de Doblez</b>	
<b>Tamaño de la varilla</b>	<b>Radio mínimo</b>
No. 3 a No. 5	6 diámetros de varilla
No. 6, No. 7 o No. 8	10 diámetros de varilla

#### 2.5.1..5. DOBLECES QUE NO SON GANCHOS NORMALES:

Dobleces para estribos y anillos tendrán un radio, medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.

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

#### 2.5.1..6. DOBLADO:

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



#### 2.5.1..7. ESPACIAMIENTO DE VARILLAS

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

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.

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.

En columnas con estribos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que 1 ½" veces el diámetro de varilla, 1 ½" veces el tamaño del agregado grueso ó 4 cms.

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

#### 2.5.1..8. JUNTAS DE REFUERZO

No se harán juntas en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones autorizadas por el supervisor.

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.

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.

Una junta bien soldada es aquella en que las varillas están unidas y soldadas de tal modo que puedan desarrollar una tensión de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia especificada para la varilla de refuerzo.

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

#### 2.5.1..9. RECUBRIMIENTO

El refuerzo de zapatas y otros miembros estructurales, en los que el concreto debe depositarse sobre el suelo, tendrá no menos de 7.5 cms. recubrimiento mínimo hacia el suelo. Para vigas y columnas que forman parte de marcos será de 4 cms. Mínimo

Concepto	Recubrimiento
Zapatas	
Recubrimiento Superior	5 cms
Recubrimiento Inferior	7.5 cm
Recubrimiento Lateral	7.5 cm
Elementos estructurales en contacto con suelo	7.5 cm
Vigas y Columnas	4 cm
Losa	4 cm
Soldadura Eléctrica	E70-XX

#### 2.5.1..10. TRASLAPES LONGITUDINALES

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)

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.

#### 2.5.1..11. 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:

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

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 estando expuestos a una atmósfera con humedad relativa de 75% ó más, deben secarse durante una a tres horas antes de usarse.

##### Preparación del Material a Soldar:

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

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

Después de soldar, se debe aplicar pintura anticorrosiva de acuerdo a especificación. Los equipos de soldadura deberán tener el amperaje requerido por el electrodo especificado

## 2.5.2 ENCOFRADOS

### General

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

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”

Alcance:

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

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.

Verificación de la Calidad

El diseño, ingeniería y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad del Contratista.

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 serán capaces de soportar las presiones resultantes de la colocación y del vibrado del concreto.

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.

Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.

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. Ejecutar la nivelación, replanteo y escuadrado de la ubicación de los encofrados, previa a su inicio.

#### 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

##### 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.

##### 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.

#### Instalación

La elaboración de los encofrados debe ser construida fielmente de acuerdo a la forma y dimensiones del diseño estructural, los encofrados deberán ser firmes y correctamente alineados, para evitar desplomes y descuadres en la construcción, y además cumplir con los requerimientos del concreto estructural y de conformidad con las tolerancias en la construcción, dada en la TABLA 1, de esta sección.

Los moldes deberán ajustarse para obtener la alineación exacta de la superficie y para prevenir la salida del mortero.

El Contratista retirara de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada en los planos Arquitectónicos y Estructurales.

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.

Se deberán regir por la sección 318-57 del ACI.

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.

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

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

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.

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.

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.

<b>TABLA 1</b>	
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

<b>TABLA 1</b>	
	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

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 retirara de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada.

Los paneles de encofrado que se reutilizaran se despojaran 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.

La obra deberá removerse hasta que el concreto haya fraguado debidamente, atendiéndose a los siguientes períodos de fraguado:

<b>Elementos</b>	<b>Períodos de Fraguado</b>
Columnas	48 horas
Vigas	14 días
Losas	14 días

El desmoldado deberá ser programado de manera que todas las reparaciones puedan ser ejecutadas como se especifiquen en la sección de concreto estructural.

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 antes de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.

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.

La resistencia deberá ser demostrada por especímenes curados en sitio, bajo las mismas condiciones de la estructura que representan, preparados y probados conforme a los métodos y ensayos disponibles localmente (se recomienda ASTM C 39/ C 39 M), y por el análisis estructural que considere las cargas propuestas en relación a estas resistencias y la resistencia del sistema de encofrado y apuntalado.

Los cilindros de prueba serán referenciados de acuerdo al lugar donde se vierta el concreto para así tener un control del desencofrado de los diferentes elementos estructurales, los cilindros de prueba serán quitados de sus moldes a la edad de 24 horas y recibirán, en cuanto sea posible, el mismo curado y protección que las estructuras que representan.

### **2.5.3 CONCRETO**

#### 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.

#### 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.



#### Proporciones de la mezcla:

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

#### Almacenaje

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

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

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

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

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

#### Inspección

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

### 2.5.3..1. COMPONENTES DEL CONCRETO

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

#### 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:

Característica Física.

Granulometría.

Diseño obligatorio de la mezcla para las resistencias requeridas.

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.

#### 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

Módulo de finura: 2.4-3

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

Equivalente de arena: > 90 %

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 a 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 C33-74<sup>a</sup>

Requisitos de Calidad	
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

<b>Requisitos de Calidad</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
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:**

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

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.

Se exigirá trituración de la grava en todos sus fragmentos y se exigirá que tengan por lo menos 2 caras fracturadas.

**2.5.3..2. 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.

**2.5.3..3. 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.

#### 2.5.3.4. CLASE DE CONCRETO

Para las diferentes estructuras el concreto a usarse deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 4,000 PSI y 3000 PSI según se indique en planos

En los elementos como cimientos, columnas, vigas, losas, el esfuerzo cilíndrico a compresión del hormigón a los 28 días será  $f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ , o cualquier otro elemento según se indique en planos.

En los elementos como firme en piso, piso de concreto castillo, soleras, jambas, bordillo, cajas de registro hidrosanitaria y pozos de visita, el esfuerzo cilíndrico a compresión del hormigón a los 28 días será  $f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ , o cualquier otro elemento según se indique en planos.

Grout para anclaje de pernos y usos varios

Pavimentos de aceras, bordillos de aceras.

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

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

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

#### 2.5.3..5. 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 5.00 m<sup>3</sup>. No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado, el Contratista deberá encofrar los suficientes elementos estructurales para obtener coladas mayores a 5.00 m<sup>3</sup>.

##### b) Condiciones para el Mezclado

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

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

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

##### c) Mezclado del Concreto

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

#### 2.5.3..6. PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN

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

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.

El equipo para la consolidación de concreto deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado. Cuando de esperen condiciones climáticas adversas deberán preverse los materiales y acciones necesarias para evitar el agrietamiento por retracción plástica o cualquier otra condición perjudicial por secado del concreto.

#### 2.5.3..7. TRANSPORTE DEL CONCRETO

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.

El equipo para el traslado deberá limpiarse antes de cada colocación.

Cuando se pueda colocar el concreto directamente de un camión mezclador u otro equipo, podrán utilizarse los canales inclinados de estos equipos.

El concreto podrá ser trasladado por bombas. El equipo podrá ser de pistón o de compresión. La tubería será de acero rígido o manguera flexible de alta resistencia. El diámetro interior de la tubería o manguera será al menos 3 veces el tamaño nominal del agregado mayor en la mezcla, pero nunca menor de 100mm. No deberá emplearse tubería de aluminio.

#### 2.5.3..8. COLOCACIÓN DE CONCRETO

##### General

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.

El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.

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.

No se depositará en la estructura concreta que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.

Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.

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

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. 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.

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.

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.

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

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.

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.

El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.

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.

El concreto, con excepción del usado en cabezales, cámaras de inspección y sobre construcción de mampostería y otros trabajos similares que requieran pequeña cantidad de concreto, deberá ser vibrado de acuerdo con los siguientes requisitos:

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

Cuando se haya vaciado suficiente concreto, se paleteará y manipulará como se especifica a continuación:

El vibrador se aplicará al concreto a intervalos horizontales no mayores de 1 metro, inmediatamente después que el concreto haya sido vaciado, y deberá ser movido por toda la masa, de modo que el concreto llene completamente, así como en las esquinas y ángulos de los encofrados. Cualquier desplazamiento del encofrado por el vibrador se corregirá antes de continuar la vibración. El vibrador se introducirá verticalmente y extraerá del concreto lentamente.

No se deberá dejar en un mismo sitio tanto tiempo que cause segregación. En ningún caso deberá exceder de 5 segundos la operación del vibrador en cualquier punto. Los vibradores podrán usarse solamente para compactar y haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.

El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.

El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.

No deberán emplearse vibradores para moldes.

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:

El enfriamiento del agua de la mezcla o de los agregados

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.

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

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.

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.

Donde fuere necesario, los empalmes para las varillas de refuerzo serán alternados para reducir la congestión. Donde se requiera doble lecho de refuerzo con poca separación, las varillas de cada lecho serán colocadas alineadas para reducir la congestión. Se podrá acumular las varillas de refuerzo hacia un lado durante la colocación siempre que sean devueltas a la posición exacta requerida antes que la colocación y consolidación sean completas.

### 2.5.3..9. ACABADOS DE LAS SUPERFICIES

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.

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 si los mismos han sido encofrados, armados, colados y desencofrados según las especificaciones. Cumple una función tanto estructural como estética.

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.

Procedimiento Constructivo:

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 a las medidas contempladas en los planos y especificaciones del proyecto. Una vez modulados se arman los bastidores y se obtiene el cuerpo del encofrado.

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.

**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 a 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 cangrejeras 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 agua, 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 (ChemaVista) 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.

A menos que se requiera pintado en las superficies, se procurará mantener el color del concreto mediante el uso de un solo tipo de mezcla, sin cambio de materiales o proporciones para cualquier estructura que requiera un acabado tipo A ó B.

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.

Acabado concreto lavado en gradas de acuerdo a detalles, sección de acabados de concreto de estas especificaciones y en planos. El método a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

#### 2.5.3..10. REPARACIÓN DE DEFECTOS EN EL CONCRETO

##### Reparaciones con Mortero

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.

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.

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

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.

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.

#### 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 anterior 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.

#### Reparaciones con resinas o agentes ligantes a base de látex

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

### 2.5.3..11. 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.

Acelerantes: ASTM C494M Tipo C o E (o normas equivalentes, ver documentación del fabricante), con la excepción que no se emplearan mezclas de cloruro de calcio o con cloruro de calcio.

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.

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.

### 2.5.3..12. 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

##### 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

#### 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.

#### 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.

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

### Inspecciones a curados por humedad

Deberá hacerse inspección de las áreas sujetas a curado por humedad al menos una vez por cada turno, y no menos que dos veces al día, tanto en jornadas laborables como no laborables.

Cuando se observe alguna área tratada inadecuadamente, deberán ejecutarse las acciones correctivas inmediatas y deberá extenderse el curado en dichas áreas por un día.

### Inspección del Curado con Compuestos Formadores de Membrana

No deberá aplicarse ningún compuesto para el curado hasta que el Contratista haya verificado que el compuesto sea correctamente mezclado y esté listo para su rociado.

Al final de cada operación el Contratista deberá estimar la cantidad y rendimiento del compuesto empleado midiendo la cantidad en el contenedor del compuesto y el área de concreto que ha sido cubierta. Cuando rendimiento en obra (medido en metros/galón o equivalente) sea mayor al especificado o cuando el recubrimiento no ha sido uniforme se debería rociar la superficie de nuevo.

### 2.5.3..13. 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.

#### 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 compresiva mínima a los 28 días será de 210 Kg. /cm<sup>2</sup>.

Para anclaje de pernos y fijación de herrajes, se requiere una resistencia de 350 Kg. /cm.

Se utilizará agregados con la misma calidad que para el concreto.

#### 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 7.5 cm.

#### Longitud de Desarrollo

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

Longitud de Desarrollo		
Varilla No. 3	16"	40 cm.
Varilla No. 4	20"	50 cm.
Varilla No. 5	24"	60 cm.

#### 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 queda 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.

#### 2.5.3.14. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO ESTRUCTURA

##### Medición y pago

La medición de las estructuras de concreto será hecha basándose en la unidad establecida en el formato de oferta. No se harán deducciones por bordes

redondeados o biselados o por embebidos que ocupen un volumen menor de 0.15 metros cúbicos o 0.09 metros cuadrados en sección transversal.

Para efectos de la ficha por metro lineal de solera, se deberá considerar el costo del acero de refuerzo que queda dentro del castillo.

En el caso de castillos el costo será por metro lineal, cada unidad incluye la sección, se deberá considerar también en este elemento, el costo del acero de refuerzo que queda dentro la zapata u otro elemento como solera de remate, etc.

En caso de las zapatas su costo será por unidad cualquier cambio de medida por condiciones en sitio, entre ellas la presencia de rocas el excedente de concreto se pagará por m<sup>3</sup> de concreto y el acero por kilogramo.

El precio de todos los elementos estructurales incluye el costo del total de materiales, equipos, herramientas y mano de obra incluyendo encofrado, armado, colocación de elementos, fundido, fraguado y desencofrado, andamios donde aplique, y limpieza, así como sistemas y medidas de protección colectiva para evitar accidentes y todas aquellas requeridas para completar el trabajo, cumpliendo con las especificaciones y planos del Proyecto, con excepción de cualquier refuerzo o partes embebidas especificadas como pago por separado.

#### **2.5.4 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 en sitio, pruebas de penetración estándar y ensayos de laboratorio para garantizar el valor numérico de diseño, el cual debe tener una capacidad de **2.0 kgf/m<sup>3</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

De no obtener la capacidad de 2.0 kgf/m<sup>3</sup>, se deberá efectuar la sustitución de material en el área de contacto de la zapata mediante suelo cemento (la proporción será definida por la supervisión) a una profundidad de 1.0 metros por debajo del nivel de desplante

El material de relleno será granular y seleccionarse de manera que no supere un peso volumétrico de 1,900 kgf/m<sup>3</sup>. Previamente el Contratista deberá realizar ensayos de laboratorio para identificar la humedad óptima y energía de compactación requerida para cumplir con el porcentaje mínimo de Proctor estándar al 100%.

## **2.5.5 MEMBRANA DE POLIETILENO BAJO LOSA INFERIOR DE FOSO.**

Película de polietileno calibre 600, pentacapa, color negro, formulado con resinas de alta densidad y aditivos UVS.

Datos técnicos:

Usos:

- Como membrana de refuerzo y barrera de vapor al colocarlo como parte del sistema para impermeabilizar trabes o coronas de cimentación.
- Como barrera de vapor bajo losas de concreto para evitar posibles filtraciones al subsuelo derivadas de derrames de sustancias sobre pisos, calles y patios.

Propiedades

- Tiene propiedades anti-raíz, por lo que estas son desviadas y no perforan la membrana de polietileno.
- Resistencia química ante las sales (salitres) del terreno y las aguas freáticas y los gases derivados de la putrefacción de raíces u otras sustancias existentes en el suelo.
- No se degrada ante el contacto constante con el suelo y la humedad, tiene resistencia a micro organismos existentes en el suelo.

Colocación Como barrera de vapor en losas de concreto:

- El suelo o terreno deberá estar previamente conformado y compactado con las capas recomendadas por los especialistas correspondientes.
- Conformar la superficie del terreno eliminando piedras o cualquier otra saliente puntiaguda que pueda generar daños.
- Proceder con la colocación de los lienzos del polietileno con el debido cuidado para no maltratarlo o perforarlo, los traslapes deberán ser para colocar bajo losas de concreto y en cimentaciones mínimo de 15 cm
- En el uso bajo losas de concreto, tomar en cuenta doblar las pestañas para evitar el flujo de agua o humedad, considere que al colocar más capas de tierra compactarán el empalme.
- No caminar directamente sobre la membrana para evitar daños, se recomienda apoyarse con cartones

## **2.5.6 IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL**

Datos técnicos del Producto:

Impermeabilizante Integral similar o superior a Admix K-Integral; es un aditivo impermeabilizante integral vía cristalización que se agrega a la mezcla del concreto, el cual le confiere propiedades impermeables. Al entrar el Admix K-Integral en contacto con la humedad y los subproductos de hidratación del

cemento, provoca una reacción catalítica que forman cristales insolubles protegiendo el espesor entero del concreto por la vida útil del mismo, contra las filtraciones de agua en cualquier dirección, ataque químico y corrosión del acero de refuerzo.

Dosis:

2.0% del contenido en cemento por cada metro cúbico de concreto hasta un máximo de 8 kg/m<sup>3</sup>. El contenido mínimo de cemento del hormigón debe ser igual o mayor a 300 kg/m<sup>3</sup> con una relación agua/ cemento máximo de 0.50.

Instrucciones de Uso:

Agregue Admix K-Integral directamente a la tolva o a la hormigonera durante el mezclado del concreto. Admix K-Integral puede ser añadido durante el proceso de amasado en cualquier momento.

Sin embargo, la adición puede afectar a las propiedades plásticas del hormigón, razón por la cual recomendamos realizar pruebas de mezclado previas.

Recomendamos agregar el Admix K-Integral, 10 minutos antes del vaciado del concreto con agitación previa entre mediana y alta velocidad hasta obtener una mezcla homogénea. Mezcle a velocidad media/alta por 1 minuto por cada metro cúbico de concreto, pero no menos a 3 minutos.

Las juntas entre los diferentes elementos de hormigón que forman la estructura deben tratarse conforme se describe en nuestros boletines.

### **2.5.7 IMPERMEABILIZANTE ASFÁLTICO**

Las paredes bajo nivel de piso en foso de bomba serán impermeabilizadas con un producto similar o superior a MEL-ROL LM de W.R. MEADOWS

Esta es una membrana líquida impermeabilizante de un solo componente, modificada con polímero, a base de agua, aplicada en frío, para aplicaciones verticales de impermeabilización sin uniones, bajo pendiente.

A base de polímeros de caucho de alta calidad que se encuentran en la membrana exitosa MEL-ROL "para pelar y pegar" de MEADOWS, y los convertimos en una membrana líquida que se seca rápidamente, de consistencia pesada, con alto contenido de sólidos.

Preparación de la superficie:

Todas las superficies deben estar limpias (sin revestimientos ni componentes de curado), sin escarcha, relativamente lisas y en buen estado estructural.

Parche todo agujero pequeño, agujeros de amarras, espacios grandes o grietas con similar o superior a MEADOW-PATCH® 5 o con MEADOW-PATCH 20 de W.R. MEADOWS. Toda capa extraña sobre los sustratos, como suciedad, polvo, piedras sueltas y residuos debe barrerse o soplar para limpiar.

Todas las esquinas interiores deben prepararse con una cornisa de similar o superior a BEM de W.R. MEADOWS antes de aplicar MEL-ROL LM.

Todas las grietas de encogimiento menores de 1,6 mm (1/16 de pulgada) deben pretratarse con una capa de 152,4 mm (60 milésimas de pulgada) de MEL-ROL LM de 152,4 mm (6 pulgadas) de ancho.

Todas las grietas mayores de 1,6 mm (1/16 de pulg) debe aplicarse cinta DETAIL STRIP de W.R. MEADOWS antes de aplicar la membrana.

Mezclado:

MEL-ROL LM tiene un diseño apto para usarse directo del balde o tambor con mínima o ninguna necesidad de mezclar.

Sin embargo, si aparece agua en la superficie de la unidad, mezcle totalmente con una mezcladora mecánica de baja velocidad antes de la aplicación.

Imprimación:

Para reducir las burbujas en las superficies de concreto, puede necesitarse una capa delgada de MEL-ROL LM diluido con agua. (La relación aproximada de disolución de MEL-ROL LM a agua es de 4:1 y 5:1.)

Mezcle totalmente el imprimador con una mezcladora mecánica.

Trate la superficie de concreto que se va a impermeabilizar rociando o aplicando con rodillo una sola capa de imprimador a razón de 2,45 – 3,68 m<sup>2</sup>/L (100 – 150 pies<sup>2</sup>/gal.). Deje secar el imprimador (aproximadamente una hora, dependiendo de las condiciones climáticas).

Aplicación con rodillo:

Puede aplicarse directamente desde el envase usando un rodillo con pelillo de 19,1 mm (¾ de pulgada).

Aplique en dos capas, cada una de 0,76 mm (30 milésimas de pulgada) de espesor, permitiendo que la primera capa llegue a fraguarse inicialmente antes de aplicar la segunda capa.

Aplicación rociada:

Puede rociarse MEL-ROL LM con el espesor mínimo de cobertura de 1,5 mm (60 milésimas de pulgada) mojado (1,14 mm [45 milésimas de pulgada] seco).

Para obtener el espesor mojado de 1,5 mm (60 milésimas de pulgada) y para prevenir hundimiento, aplique MEL-ROL LM en dos capas mojadas de 0,76 mm (30 milésimas de pulgada).

Aplique la segunda capa después de que se haya secado la primera (aproximadamente una o dos horas).

## **2.6 OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

### **2.6.1 PAREDES**

#### Generalidades

Todas las paredes serán construidas tal como se indica en planos arquitectónicos de acabados: se utilizará en el Proyecto los siguientes tipos: Sobre elevación de bloque de 6"x6"x16", Pared de bloque de 6"x6"x16", Pared de tabla yeso, pared de Durock.

Posteriormente se revestirán ambas caras con tal como se indica en planos arquitectónicos: repello proporción 1:4, repello premezclado aditivado y pulido premezclado aditivado, pintura latex satinada color mate, cerámica color blanca previa aprobación por Supervisor

Referirse a los planos para ubicación, calidad, dimensiones, espesores y cantidades de pared.

#### **2.6.1.1. PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO**

#### Características del bloque de concreto:

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.

#### Tamaños:

- Bloque de 6", Bloque de 15 x 20 x 40 cms.
- Bloque de 8", Bloque de 20 x 20 x 40 cms

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.

Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.

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.



- Agua: Será potable.
- Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.

Manejo: Los bloques deberán descargarse y apilarse a mano.

No se aceptará material quebrado.

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

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

Proteja por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que el Edificio sea entregado al Propietario. Cualquier daño antes de la Recepción Final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

#### Método de construcción y Mortero

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 tablayeso), uniendo los bloques con mortero.

Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.

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.

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.

Equipo especial para corte de bloque de concreto, cerámica y porcelanato, deberá permanecer en la obra, hasta que todo el trabajo de mampostería haya sido terminado.

Todas las unidades de mampostería que se tengan que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste.

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

### Entrega y Apilaje

Los bloques entregados al plantel deberán ser suficientemente secos y cumplir con las limitaciones de las especificaciones de contenido de humedad (35-40%).

Deberán descargarse a mano y apilarse sobre tablonés u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.

Las pilas deberán cubrirse con lonas o plástico para evitar que los bloques sean mojados por la lluvia.

Los bloques nunca deberán mojarse inmediatamente antes de su colocación.

En caso que los bloques tengan un alto contenido de humedad deberán secarse artificialmente con el método apropiado.

Durante la erección, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.

Las uniones verticales y horizontales que unen los bloques entre sí, deberán llenarse completamente de mortero.

Para los agregados para el mortero, véase la Sección de mortero de estas especificaciones.

### Amarres de Concreto

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.

Las paredes de particiones interiores deben de conectarse con las paredes exteriores perimetrales o como lo indiquen los planos.

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.

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.

En el caso donde se dé una intersección entre una pared de bloque o ladrillo y una de tabla yeso o tabla roca este elemento se deberá fundir.

## 2.6.1..2. MORTERO

### Método de Construcción

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.

Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.

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.

Tabla de Dosificación / 1m <sup>3</sup> de mortero								
Mezcla	Resistencia a la Compresión (fc)			Cemento		Arena	Litros de agua	
	Kg/cm <sup>2</sup>	PSI	MPA	Kilos	bultos		Agregado grueso	Agregado Fino
1:2	310	4400	30	510	12.5	0.97	220	250
1:3	280	3980	27	454	9	1.09	185	220
1:4	240	3400	23	364	7.3	1.16	170	185
1:5	200	2850	19	302	6	1.18	150	170
1:6	160	1280	16	260	5.3	1.2	140	150
1:7	120	1700	12	228	4.5	1.25	130	140

### Medida y Forma de Pago

La unidad medida será el metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

Se deberá considerar también en este elemento, el costo del acero de refuerzo que queda dentro la zapata u otro elemento como solera de remate, etc.

### **2.6.2 RANURAS Y PASANTES 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: Ranuras para fontanería, para ductos eléctricos, acuñado de cajas eléctricas, ranuras para drenaje de aire acondicionado.

Las ranuras deben ser resanadas con malla de gallinero y mortero con aditivo para mejorar la adherencia.

En el caso de pasantes de pared para el sellado de las mismas se deberá aplicar una espuma de poliuretano pintable.

#### Datos Técnicos

##### Para sellado de pasantes:

Con similar o superior a Admix Poly Foam MU es una espuma de poliuretano expansiva de rápido secado. Diseñada para relleno de agujeros para evitar el ingreso de animales o insectos o para proveer un sello impermeable alrededor de tubería, ductos y otros espacios. Posee excelente adherencia a muchos materiales de construcción. Admix Poly Foam MU expande 2 – 3 veces al entrar en contacto con el aire y humedad ambiental.

##### Preparación de Superficie:

Asegurar que superficie se encuentre limpia, sólida (sin partes sueltas) y libre de cualquier químico. Prehumedecer con agua la superficie hasta lograr una Superficie Saturada Seca (SSS) por medio de un aspersor.

##### Aplicación:

Agitar vigorosamente la lata antes utilizar (60 segundos) y entre cada uso. Enroscar dispensador incluido a la válvula e invertir la lata orientando la válvula hacia abajo. Activar el flujo de espuma tirando del gatillo manteniendo la lata invertida. Colocar boquilla de pajilla en el vacío a rellenar. Activar el flujo de espuma tirando del gatillo manteniendo la lata invertida con una presión constante. Rellenar 1/3 del espacio permitiendo que la espuma se expanda. Remover dedo del gatillo unos 5 segundos antes de llegar al extremo/borde del espacio a rellenar, pero mantener en movimiento la boquilla.

En espacios a rellenar profundos que requieran múltiples capas, esperar que la primera capa cure completamente sin alterarla antes de colocar segunda capa. Darle acabado final lijando y cortando la espuma una vez haya curado.

Limpieza Limpiar excesos de producto fresco con Admix Foam Cleaner. Producto curado deber limpiarse de manera mecánica.

##### Medida y Forma de Pago

Las ranuras se pagarán por metro lineal y los pasantes por unidad según lista de actividades

### 2.6.3 JUNTAS

#### Definición:

Las juntas son separaciones o aberturas que se hacen en las estructuras rígidas para darles facilidad de movimiento y flexibilidad, evitando eventuales fragmentaciones que podrían llegar a tener.

Las Juntas de Construcción e=1/4" e=1/2" solicitadas están formadas con los siguientes, materiales: sellador similar o superior Admix Polyflex N, y backer rod de 3/8"Ø y 5/8"Ø respectivamente.

#### Datos Técnicos

##### Sellador Elastómero

Con similar o superior a Admix Poly Flex NS es un sellador elastomérico a base de poliuretano grado profesional que no escurre, el cual cura con la humedad. Diseñado para un amplio campo de aplicaciones en construcción civil e industrial. Cumple normativa ASTM C 920-11, Tipo S, Grado NS, Clase 35, Uso T, NT, M, G, I, O.

APLICACIONES PRINCIPALES Uso típico en construcciones civiles e industriales:

- Juntas de control y expansión de hasta 1/2" de profundidad.
- Juntas horizontales o verticales.
- Juntas losa -pared
- Resane de grietas
- Juntas entre elementos prefabricados
- Sellado perimetral de puertas, ventanas y paredes de concreto
- Sellador de juntas entre concreto, aluminio, piedras naturales, vidrio, madera y una variedad de otros materiales de construcción
- Superficies horizontales y verticales
- Canales y reservorios
- Fachadas
- Sello de ventanas, marco de puertas y "flashing"
- Adhesivo flexible entre materiales disímiles

#### PREPARACION DE SUPERFICIE

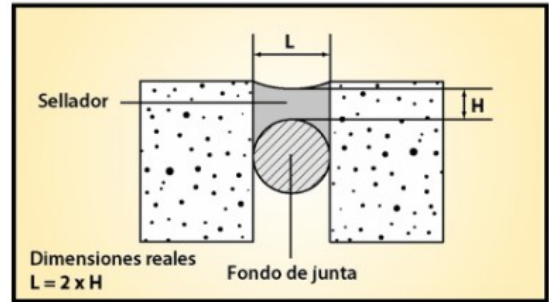
- La superficie debe encontrarse completamente limpia y seca, incluyendo paredes y labios de la junta.
- La superficie debe encontrarse sólida, firme, libre de cualquier material que pueda causar problema de adherencia como ser aceite, desmoldantes, pintura, sellos antiguos, entre otros.
- Soplar o aspirar para remover polvo y desperdicios

- Hacer pruebas de adherencia para determinar si es requerido un imprimante o limpiador estilo similar o superior a Admix Metal Cleaner.

#### APLICACIÓN

- Delinear junta con cinta adhesiva (masking tape) antes de comenzar.
- Colocar respaldo de juntas de polietileno (backer rod) para regular la profundidad de la junta, evitar adherencia a tres lados y provocar geometría correcta del sello.
- Utilizando una pistola de calafateo, dispensar un cordón continuo de sellador, sin interrupciones. Para juntas horizontales, se recomienda una profundidad mínima de 1/8" (3.2 mm) y máximo de 1/2" (12.7 mm), idealmente 1/4".

Esquema de la junta



#### PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

- No aplicar sobre sustrato húmedo.
- Permitir al menos 1 semana para que producto cure si se sumergirá en agua.
- No utilice agua jabonosa.
- No rellenar junta si existen residuos de material asfalto, bituminosos o base silicona. Hacer pruebas de compatibilidad y adherencia cuando se pretende cubrir sellador con pintura base agua o base aceite.
- Evitar traslape de sellador para no atrapar aire.
- No está diseñado para contacto con cloro o agua clorinada.
- Utilizar una profundidad de junta de 1/2" (12.5 mm) al exponerse a tráfico vehicular.
- No aplicar cuando exista una transmisión de humedad en la junta.
- Proteger de solventes durante su proceso de curado.
- Alta humedad relativa acelera el secado.
- Contacto con aceites, asfaltos, entre otros residuos puede deteriorar el desempeño de producto.
- Contracción/Expansión máxima no debe exceder 35% de la abertura promedio de la junta.
- Polyflex NS blanco tiende a amarillarse con el pasar del tiempo expuesto a rayos UV.

#### BACKER ROD

Con similar o superior a Sista Backer Rod es una tira cilíndrica de espuma de polietileno impermeable y flexible que se coloca en el interior de juntas de expansión y en grietas como material de respaldo.

#### INSTALACIÓN:

Sista Backer Rod puede colocarse de manera manual o con un instrumento desafilado o rodillo.

#### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Remueva con un paño seco todo el polvo, grasa, humedad y suciedad que encuentre en la junta. Verifique que la junta esté libre de obstrucciones.

Seleccione el diámetro correcto de Sista Backer Rod, de tal forma que sea aproximadamente un 25% mayor que el ancho de la junta.

Corte la longitud deseada o úselo directamente del carrete. Instale uniformemente la tira de respaldo a la profundidad requerida y posteriormente proceda a aplicar el sellador. Evite perforar o dañar la tira durante la instalación.

#### LIMITACIONES

- No perforar.
- No estirar ni comprimir en exceso.
- No deberán rellenarse las juntas con arena cernida o arena sílica, ya que ésta impedirá que la junta trabaje adecuadamente, viéndose restringidos los movimientos del concreto.

#### 2.6.4 ANCLAJES

Suministro e Instalación de pin de anclaje: Varilla de 3/8" a 0.40 m con gancho a 90 grados L= 20 cm epoxicar con similar o superior a Admix EPOFIX. Incluye perforación de elemento de concreto.

Datos técnicos del similar o superior a Admix EPOFIX:

Es un anclaje químico estructural base epóxico de dos componentes, de alto módulo. Su consistencia pastosa (tixotrópica) de fácil aplicación lo hace ideal para anclajes, reparaciones verticales y sobre cabeza.

Puede ser utilizado en rango de temperaturas entre 4 °C - 43 °C (40 °F - 110°F). Cumple ASTM C881/AASHTO M235 Tipo I, II, IV y V Grado 3 Clase B y C.

Aplicaciones Principales:

- Anclaje estructural de varillas roscadas y corrugadas, espigas, pernos, barras de transferencia.
- Adherencia de marcadores de carretera ("ojos de gato")
- Adherente de concrete fresco a endurecido y concreto endurecido a endurecido.
- Reparaciones estructurales verticales y sobre cabeza
- Sellador superficial en aplicaciones de inyección de grietas

- Compuesto de parcheo para reparación de fisuras sin movimiento
- Adhesivo multipropósito para concreto, bloque, piedra, acero, vidrio, cerámica
- Fijación de mecanismos de seguridad en prisiones, hospitales, escuelas, bancos, entre otros

Instrucciones de uso preparación de superficie:

- El concreto existente debe de encontrarse firme, limpio, preparado mecánicamente de modo de dejar un perfil rugoso, perfilado o texturizado.
- Remover cualquier aceite, desmoldante, curador, concreto suelto o cualquier otro material que pueda interferir con la adherencia.
- Soplar con aire comprimido seco (libre de aceite) o aspirar para remover cualquier polvo o cualquier material foráneo.
- El concreto debe tener un mínimo de 21 días de edad.
- Una superficie rugosa es imprescindible para una buena adherencia.
- Al unir dos elementos, asegurar rellenar todos los espacios en las superficies de contacto.

Perforación y Limpieza:

- Utilizando un rotomartillo perforar un agujero a la profundidad de empotramiento especificada con un diámetro que sea 1/8 a 1/4 de pulgada (3 a 6 mm) mayor que el diámetro de la varilla o el perno a fijar.
- El agujero debe estar seco.
- Introducir un tubo de aire comprimido hasta el fondo del agujero con presión mínima de 80 psi con un movimiento lento de abajo hacia arriba al menos 4 ciclos o hasta remover totalmente el polvo del agujero.
- Introducir cepillo de cerdas metálicas suficientemente largo que haga contacto con paredes de agujero.
- Repetir proceso de limpieza con aire comprimido.
- Si la instalación se atrasa por algún motivo, tapar el agujero para protegerlo de contaminación y polvo.
- Repetir limpieza previa a la instalación con aire comprimido.

## **2.6.5 FIRME DE CONCRETO**

### Descripción

Esta especificación contiene los requisitos mínimos para los materiales y la ejecución de placas para firme de concreto de la Sección 2.4 de estas Especificaciones, para piso sobre terreno debidamente nivelado, compactado.

### Procedimiento



Se construirán en concreto con una resistencia de  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , con un espesor de 8 cm y refuerzo con varilla #3 a 20 cm en ambos sentidos,  $f_y= 4900 \text{ kg/cm}^2$  ASTM A-1064.

- La base deberá como lo muestran los planos debe ser firme de concreto de  $e=8 \text{ cm}$  o losa de entrepiso tal como se indica en planos.
- Para el mezclado del concreto, deben utilizarse mezcladoras mecánicas, el cual deberá cumplir con lo establecido en la Sección "CONCRETO". El concreto estructural a emplearse será de una resistencia de 3000 PSI a los 28 días o lo establecido en planos estructurales.
- El refuerzo será Varilla #3 a 20 cm,  $F_y= 4900 \text{ kg/cm}^2$  ASTM A-1064, dándole prioridad a lo establecido en planos estructurales.
- Previo a la base se deberá hacer la compactación con una densidad del 100% Proctor Estandar.
- Las formaleas para la construcción de estos pisos deberán ser de láminas de HDO y/o metal y deberán tener superficies perfectamente niveladas.
- Se deberán construir las pendientes y niveles señalados en los planos y se tomarán todas las precauciones para que las bocas de los desagües no queden obstruidas con concreto. De igual manera la tubería de agua potable deberá colocarse entre la capa de relleno compactado y la capa de concreto, evitando que quede incrustada en la placa.
- Durante el desarrollo de estos trabajos se dejarán las juntas de construcción necesarias en los sitios que indique el Supervisor, las mismas serán selladas con producto similar a Sikaflex.
- Los encofrados que se utilizan en la construcción del piso de concreto deben ser de madera recta y cepillada. La placa debe recibir un curado durante un tiempo no menor a siete días y protegerse convenientemente contra riesgos e imperfecciones. El acabado será el indicado en planos.
- Acabado concreto alisado con helicóptero.

El subcontratista suministrará los materiales, equipo de mano de obra y herramientas necesarias para la colocación satisfactoria de los pisos, la localización, diseño y dimensiones están indicadas en los planos.

Acabado:

El contra piso deberá tener de preferencia, un acabado liso.

Medida y Forma de Pago

La unidad medida será el metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

## **2.7 TECHOS: CUBIERTA Y ESTRUCTURA**

### **2.7.1 CUBIERTA DE LÁMINA METÁLICA SIMILAR A ALUZINC**

Suministro e Instalación de Cubierta Lámina de Aluzinc troquelada de 8 crestas color gris calibre 26 (Acero ASTM A792), tornillo autorroscante galvanizado con arandela de neopreno; Estructura de soporte: clavadores (correas) de canaleta galvanizada 2"x4" calibre 16 (Acero ASTM A653). Techo de 1 agua, pendiente del 10%. y arriostre de correa formado por varilla de 5/8" grado 40, según separación indicada en planta, Aplicar dos capas de anticorrosivo sistema de pintura automotriz similar o superior a sistema aplicado con boquilla #1.3 o #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P + base de color OPEX L3 (RAL 7042) + Brillo Opex de Sherwin Williams en puntos de soldadura y todos los elementos metálicos, Incluye andamios. ubicado en cuarto de succión.

### Datos Técnicos

El Aluzinc o también conocido como Galvalume es una aleación de aluminio, zinc y silicio con la que se recubre la superficie del panel es lámina aluminizada fabricada con materias primas de alta calidad internacional otorgándole diversas propiedades: resistencia a la corrosión, reflectividad lumínica y protección a las áreas cortadas o perforadas bajo norma ASTM A 792, con relieve de teja y pintura de poliéster secada al horno, que le brinda la clásica belleza arquitectónica del techo de teja tradicional.

ALUZINC = 55% al, 43,4% zn y 1,6% si.

El Aluzinc retiene una superficie atractiva que otorga un aspecto fino, liso, llano y con un brillo ligero, haciendo que el acabado sea más atractivo que el del galvanizado sin necesidad de pintar.

El Aluzinc tiene unas excelentes propiedades de reflexión, de hasta 315 grados centígrados, debido a su superficie brillante.

La protección natural del Aluzinc es 7 veces mejor que la del galvanizado convencional.

El Aluminio aporta una alta resistencia a la corrosión tanto atmosférica como a la producida por las altas temperaturas y también otorga la reflectividad térmica. El Zinc protege mediante un fenómeno llamado "acción de sacrificio", oxidándose antes que el acero, también otorga formabilidad y protección galvánica al acero en caso de arañazos, bordes de corte y otras áreas expuestas.

El silicio le da una adherencia especial a la mezcla. La vida útil Aluzinc supera hasta en 7 veces a la del galvanizado convencional, dependiendo de las condiciones ambientales, incluso en una atmósfera muy *industrial* o en condiciones marinas extremas.

### Revestimiento

La superficie de ALUZINC que se aplica al alma de acero es una de sus características especiales, le da un aspecto fino, liso y llano con un brillo ligero el que hace que el material sea atractivo sin pintar.

### Resistencia a la Corrosión

\* Tanto el aluminio como el Zinc protegen al acero formando una barrera que se separa su superficie de la atmósfera.

\* La barrera es particularmente estable ya que el óxido de aluminio superficial es insoluble y por lo tanto le da una buena resistencia a la corrosión a largo plazo.

\* El zinc protege el acero oxidándose con preferencia antes que este, fenómeno llamado acción de sacrificio, de esta manera protege el acero en caso de arañazos, bordes de corte y otras áreas expuestas.

### Características Técnicas

Base de acero recubierta de Aluminio y Zinc AZ 150 (150 gr/m<sup>2</sup>)

Recubierta con una base anticorrosivo y pintura de poliéster secada al horno, Calibre 26 y 24, Norma ASTM A 792, Color: gris

### Almacenamiento

Las láminas, si no son tratadas y almacenadas adecuadamente son sujetas a corrosión.

Un periodo prolongado de almacenamiento, puede causar la acumulación de humedad entre los paquetes, causando la filtración de agua en los mismos, causando desprendimientos de la pintura y la corrosión del metal.

La corrosión en el almacenamiento puede prevenirse; Reduciendo el tiempo de almacenamiento y almacenando el producto en un lugar seco y ventilado.

Si el agua ya está presente en los paquetes se debe separar las unidades una a una y secarlas con un trapo suave y limpio. Luego, deben apilarse dejando un espacio entre cada unidad para que exista circulación de aire que pueda completar el proceso de secado.

### Transporte

No empujar los paquetes, ni rodar los mismos con montacargas porque puede causar ralladuras o deformaciones.

Cuando se transporten paquetes en camiones sin techo, se debe usar un protector plástico o lona sobre los productos como precaución en caso de lluvia.

Los paquetes deben ir sujetos entre sí, para evitar la fricción de las unidades entre sí.

Al descargar láminas no se deben arrastrar puesto que los bordes pueden rayar la superficie de la siguiente lámina.

Si las láminas son movidas por personas, deben ser llevadas al menos por dos, cada una sosteniendo un extremo. Si la lámina tiene más de 3 metros se requiere una persona adicional por cada 3 metros.

### Almacenamiento a la Intemperie

Si el producto es almacenado a la intemperie, es necesario considerar las siguientes precauciones adicionales:

Se deben cubrir con plásticos u otro material impermeable, atando los extremos

del cobertor de manera que permita el flujo de aire, y así minimizar la condensación de agua proveniente del piso.

Ubicarlos fuera del camino de otras actividades de la construcción para minimizar moverlos, golpearlos o ensuciarlos.

Coloque una cubierta (lona) para dar sombra al paquete protegiéndolo de la luz solar directa y además actuar como regulador de temperatura.

#### Precauciones Generales

- Mantenga seca la lámina.
- Nunca debe colocarse el producto directamente en el piso.
- Los soportes de madera se deben colocar sobre una superficie plana. La parte superior de los mismos debe estar nivelada y a la misma altura. Esto evita que el producto se arquee.
- No coloque las unidades en donde pueda estar expuesta a arena o polvo que puedan dañar la pintura o la capa de zinc.
- No apile el producto excesivamente alto.
- Almacene el producto siempre en áreas cubiertas.

#### Instalación

Las cubiertas para techo se deben instalar de canoa a cumbrera (de abajo hacia arriba), y dependiendo del sentido del viento (El traslape transversal de la lámina para techo, se debe instalar en sentido contrario al viento).

El uso del sellador es recomendable, para evitar la entrada de agua por el traslape lateral. Se recomienda de tipo caucho butílico o a base de poliuretano.

No hacer cortes de lámina sobre el techo ya que puede dañar las unidades instaladas. No utilizar cortadora de disco abrasivo.

Deben retirarse todas las virutas (partículas de acero que salpican la lámina al cortar la misma con un esmeril), que se generen en el proceso de instalación.

Los instaladores deben usar zapatos con suela de hule y deben apoyarse a nivel de los clavadores.

Como mantenimiento, se recomienda lavar la cubierta con una esponja no abrasiva y champú para lavado de automóviles.

Para la construcción del Flashing de cerramiento unión cubierta-pared, se utilizará lámina galvanizada cal. 26, clavada con clavos de acero de 1"@0.25m, doblada con maquina según diseño, más la aplicación de pintura impermeabilizante elastomérica similar o superior a Sherwin Williams Aqualock 8000, con tela fibra de vidrio.

El canal de aguas lluvias será construido con lámina galvanizada cal. 22, anclada con tornillos de 1-1/2" con taco Fisher S6, doblada con maquina según diseño, más la aplicación de pintura impermeabilizante elastomérica similar o superior a Sherwin Williams Aqualock 8000, con tela fibra de vidrio

## **Datos Técnicos de los productos para Flashing y Canal**

### Lamina lisa

La lámina galvanizada calibre 26 y calibre 22 también tiene un recubrimiento galvanizado que le permite ampliar su solidez y mejora su oposición al tener la opción de soportar condiciones más agresivas ya que su pieza sirve para ser utilizada como una barrera en los dos lados de la lámina para que la erosión o la suciedad no influya en el acero, sino que poco a poco erosione el acabado galvanizado.

El zinc de su recubrimiento se pierde a largo plazo, pero se estima que tiene una vida útil de unos 10 años.

Resistencia de fluencia (Fy): 227 Mpa.

Módulo de elasticidad (E): 200.000 Mpa.

### Tela de fibra de vidrio:

La tela tejida de fibra de vidrio está hecha de Continua E-Glass Roving que se tejen libremente en un tejido pesado. Son adecuados para su aplicación en barcos, piscinas, artesanías, etc. y son compatibles con sistemas de poliéster y resina epoxi.

Características: Alta resistencia a la tensión: la tela de fibra de vidrio es una de las fibras textiles más fuertes, con mayor resistencia específica a la tracción que el alambre de acero del mismo diámetro, con un peso inferior.

Durabilidad: Al ser inerte, la tela de fibra de vidrio no se ve afectada por la luz solar, hongos o bacterias.

### Impermeabilizante:

Con similar o superior a Aqualock 8000 Impermeabilizante y Termo reflectante de Sherwin-Williams, es el impermeabilizante de última generación para techos, losas y paredes. Formulado con tecnología autoreticulable para brindar máxima flexibilidad y menor absorción de agua, brindando superior protección contra filtraciones y goteras. Su alto poder termo reflectante ayuda a reflejar los rayos solares y al ahorro energético. Es bajo olor, bajo VOC y es libre de APEO lo que le permite cumplir los más altos estándares ambientales.

Impermeabiliza 100% la superficie eliminando goteras y filtraciones de agua.

Termo reflectante: En blanco disminuye hasta 20°C la temperatura en la superficie del techo y entre 5°C y 8°C en el interior.

Sistemas recomendados cuando se aplica solo el producto

Acero/Hierro: 1 mano de Builders Base Anticorrosivo 6000 Rustop o 1 mano de Builders Base Anticorrosivo 4000 Colonial más 2 manos Aqualock 8000 Impermeabilizante y Termo reflectante sin reducir.

### Aluminio/Galvanizado

1 manos Aqualock Impermeabilizante Elastomérico 8000 reducido 25% 2 manos Aqualock 8000 Impermeabilizante y Termo reflectante sin reducir

### Bloque de Concreto, Concreto/Repello, Drywall, Fibrocemento, Madera y Stucco Cementicio.

1 manos Aqualock Impermeabilizante Elastomérico 8000 reducido 25% 2 manos Aqualock 8000 Impermeabilizante y Termo reflectante sin reducir

### Condiciones de aplicación del Aqualock

Aplique a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferentemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Aplique Masilla para Grietas Exterior Sherwin-Williams, para rellenar fisuras y otras imperfecciones en la superficie. Si las imperfecciones son muy grandes utilice el producto adecuado siguiendo las instrucciones del fabricante. Limpie todas las superficies removiendo el polvo, grasa, óxido, aceite, ceras, etc. Lave y permita que la superficie seque.

### Proceso de aplicación de los 3 componentes:

Para la impermeabilización del canal y el flashing en este proyecto, se aplicará 1 manos Aqualock Impermeabilizante Elastomérico 8000 reducido 25%, posteriormente se colocara 1 capa gruesa de Aqualock 8000 Impermeabilizante y Termo reflectante sin reducir con el rodillo o brocha realizando movimientos rectos y en diagonal para poder saturar completamente la superficie hasta obtener un espesor en que la malla quede embebida dentro de la primera capa , luego se coloca la tela tejida de fibra de vidrio y se presiona con un cepillo hasta quedar completamente embebida y posteriormente las 1 mano de Aqualock 8000 Impermeabilizante y Termo reflectante sin reducir. Hay que esperar un promedio entre 12 y 24 horas para aplicar entre capa y capa, se recomienda que la segunda capa se aplique en sentido contrario a la primera para que se puedan entrelazar las dos capas de producto y que no se generen hueco u oquedad la zona debe quedar completamente saturada.

## **2.8 ACABADOS**

Cielo falso, pintura, revestimientos en paredes, pisos y calafateo, tal como se indica en los planos y en las especificaciones, así como el suministro de todos los materiales y equipo necesarios para cumplir a cabalidad con el contenido de la presente sección, a continuación, se lista tipo de actividades:

- Paredes: Repello 1:4, Repello con aditivo
- Pulido: Premezclado aditivado

- Piso: Mortero de nivelación y pintura epóxica
- Revestimiento de Porcelanato y/o cerámica en paredes de cuarto de desechos bioinfecciosos.
- Pintura en paredes y piso
- Limpieza en acabados
- Alero en techo de cuarto bomba de succión

### 2.8.1 PISO PORCELANATO

El producto cerámico con grado porcelánico (también conocido como porcelanato), se compone de una base de arcilla altamente resistente y baja en porosidad, esta es una de sus grandes cualidades, ya que al tener un bajo nivel de absorción de agua (menor al 0.5% según los estándares internacionales), permite que los porcelánicos puedan alcanzar altos niveles de resistencia al congelamiento en ubicaciones geográficas con heladas cíclicas.

Para elegir el piso cerámico o porcelánico se tomó en cuenta su resistencia a la abrasión o desgaste. El Instituto de Esmaltes de Porcelánicos, dicta las normas que establecen el nivel de resistencia al tráfico de los pisos cerámicos y porcelánicos. Ellos han creado una clasificación numérica del I al V, para identificar su resistencia a la abrasión o desgaste, conocido como PEI (por sus siglas en inglés, Porcelain Enamel Institute). A mayor PEI, el esmalte del piso tendrá mayor resistencia al tráfico, el PEI se mide únicamente en los porcelánicos esmaltados.

Normativa ISO 10545.07

Resistencia a la abrasión del esmalte

Grado de Resistencia al desgaste	Uso	Especificado proyecto
PEI - I	Tráfico ligero y uso residencial (dormitorios y baños)	
PEI - II	Tráfico ligero y uso residencial (excepto cocinas)	
PEI - III	Tráfico Residencial general, cuartos de hotel y hospitales	
PEI - IV	Tráfico Semi -intenso y uso comercial (sin acceso directo a exteriores)	X
PEI - V	Tráfico intenso y uso comercial (excepto aeropuertos e industrias)	

#### Generales: Instalación de la Cerámica y Porcelanatos.

Instalación: Deberán ser colocarlos con adhesivos a base de resinas vinílicas o acrílicas o bicomponentes a base de disolventes orgánicos. Deben cumplir con las normas ANSI118.1.4, adecuarse a las condiciones del lugar, a las características de la cerámica y del porcelanato, cumplir con las recomendaciones del fabricante

o distribuidor; bajo las cuales será definido el tipo de aditivo que será utilizado como adherente.

La porcelana para el fraguado de la junta deberá cumplir las mismas normas. Las piezas antes de la colocación deben ser sumergidas en agua, esto permite evitar el riesgo de que la adherencia pueda ser perjudicada por la presencia de polvo sobre la superficie posterior de azulejo.

En caso que se utilicen adhesivos que no requieran piezas húmedas, una veloz zambullida en agua antes de la colocación permite evitar el riesgo de que la adherencia pueda ser perjudicada por la presencia de polvo en la superficie posterior de la pieza.

Conviene predisponer adecuadas juntas de contracción-flexión en caso de aplicación sobre amplias superficies; las juntas no deberán estar separadas entre sí por más de 4-5 metros lineales en interiores o más de 3 metros lineales en exteriores.

Los colores recomendados para el fraguado combinarán con el color de la cerámica, y será definido por el Supervisor y la Autoridad Contratante.

- La separación de sisas será de 2mm o igual a la dimensión menor de separadores o juntas de flexión para pisos, a menos que el supervisor defina otro ancho de sisa. La mezcla para sisas menores a 3mm no debe contener arena, en caso se encuentren entre el rango de 3 a 9 mm podrán contener arena fina. Si se hace necesario reforzar las sisas, utilizar aditivo látex.
- Acabado y limpieza: es necesario controlar que los productos para fraguado, en caso de presentar colores vivos, no provoquen manchas sobre las superficies de los azulejos, las que sucesivamente son difíciles de eliminar; para evitarlo se aconseja efectuar pruebas antes de ejecutar la operación de estucado y consultar al proveedor o fabricante del azulejo de porcelanato.

En todo el proceso deben tomarse las medidas o precauciones para que las piezas se encuentren limpias de restos del mortero, material utilizado para colocarlo o de la pasta del fraguado; y evitar manchas o imperfecciones sobre la superficie. Para realizar el pulido posterior a la colocación se deben seguir las recomendaciones del fabricante. Después del pulimento es más difícil quitar las manchas producidas por agentes fuertemente coloreados, ante lo cual se deben seguir los procedimientos de limpieza recomendados por el fabricante.

Al estar seguros que se encuentra perfectamente limpio y seco, se puede proceder a la aplicación de un tratamiento quitamanchas a base de resinas, debido a que eventuales manchas o trazas de humedad presentes al momento de efectuar el tratamiento no podrán ser eliminadas posteriormente.



Posterior al tratamiento esperar por lo menos 24 horas antes de utilizar el piso, quedando listo para el uso. La limpieza diaria puede ser realizada con materiales de limpieza comerciales.

Es importante que NO se utilice ácido muriático en ningún momento del proceso de construcción de pisos de cerámica. Los pisos de cerámica deberán quedar bien nivelados, sin topes y sopladuras, sin piezas astilladas, con las sisas bien alineadas, completamente libres de manchas y brillantes.

El Contratista será responsable de forma diligente del mantenimiento del piso hasta el momento de la recepción definitiva de la obra; para tal efecto es conveniente restringir la circulación de trabajadores en zonas que vayan quedando terminadas.

Datos Técnicos: Similar o superior a PEGAMIX AMU

Pegamento de Porcelanato se utilizará para mediano y alto tráfico similar o superior a pegamix AMU Adhesivo de altísima adherencia.

Adhesivo para pegar pisos de formato regular y grande de nula absorción de agua.

Pega pisos como porcelanato, granito, mármol y piedra natural.

Para áreas residenciales y comerciales con tráfico medio a alto.

Alta flexibilidad a cambios estructurales ocasionados por la variación de temperatura de la superficie y el revestimiento.

Presentación: 20kg y 2kg.

Rendimiento Aproximado: 20 Kg = 4 m<sup>2</sup> y 2 Kg = 0.4 m<sup>2</sup>

Color: Blanco.

Cumple con la norma ANSI A118.4.

#### Preparación de la superficie

La superficie horizontal o vertical debe estar seca y nivelada ya que las irregularidades superficiales no se deben de compensar con el adhesivo. El sustrato debe ser estructuralmente rígido, sólido, limpio, libre de polvo, aceite, grasas, pintura, ceras, selladores, desmoldantes, membranas de curado o de cualquier sustancia que pudiera interferir con la adherencia. Se deben seguir las juntas de expansión con la instalación del recubrimiento de manera que éste no las tape. La temperatura ambiente, la temperatura de la superficie y la de las piezas a colocar deberán estar entre los 10 °C y 32 °C durante la instalación.

#### Preparación de la mezcla:

En 4.5-5 litros de agua limpia agregue gradualmente un saco de 20 kg o 0.45-0.5 litros para una bolsa de 2 Kg de Pegamix AMU mientras mezcla hasta obtener una pasta suave y sin grumos. Espere 10 minutos antes de usar la mezcla.

#### Instalación de la mezcla:

Con el lado liso de una llana metálica aplique una capa de adhesivo sobre la superficie haciendo presión. Aplique más material y peine con la parte dentada de la llana dejando líneas en un solo sentido. En la colocación de porcelanatos, grandes formatos, piso sobre piso y piezas en exteriores tráficos intensos, debe aplicarle adicionalmente adhesivo al reverso de cada pieza de manera uniforme, para lograr un contacto completo y máxima adherencia

No extienda más adhesivo del que pueda cubrir con revestimiento en 15 minutos. Coloque las piezas en su lugar, presione y mueva cada una aplastando las líneas que dejó la llana, dejando la boquilla recomendada. No es necesario mojar las losetas de cerámica antes de colocarlas. Deben colocarse en seco.

Golpee ligeramente las piezas con un mazo de goma para ajustar cada una en su lugar, hasta hundir una cuarta parte de la pieza en el adhesivo. Retire el exceso de adhesivo fresco de las boquillas.

#### Datos Técnicos: Similar o superior a Fraguador ARDEX FL

Lechada (boquilla) flexible con arena y de fraguado rápido es una lechada a base de cemento Portland, modificada con polímeros y de alto desempeño que brinda un acabado liso para juntas de losetas de piso y pared de de 1.5 mm a 12.7 mm (1/16" a 1/2") de ancho en instalaciones de porcelana, vidrio, gres, cerámica, mosaicos y la mayoría de losetas de piedra natural.\* ARDEX FL es repelente al agua, cuenta con protección antimanchas, es resistente al congelamiento/descongelamiento y tiene resistencia natural a la formación de moho y hongos. Además, es de fraguado rápido y puede abrirse al tránsito en sólo 90 minutos.

Dado que tiene una excelente flexibilidad y un alto poder de adhesión, ARDEX FL es ideal para aplicaciones interiores o exteriores en pisos, paredes, barras de cocina y albercas con agua con pH balanceado.

#### Características clave

- Fraguado rápido: puede abrirse al tránsito en sólo 90 minutos
- Excelente uniformidad de color
- Se usa para enlechar juntas de de 1.5 mm a 12.7 mm (1/16" a 1/2")
- Se puede usar con porcelana, vidrio, gres, cerámica, mosaicos y la mayoría de losetas de piedra natural\*
- Ideal para aplicaciones comerciales y residenciales, incluyendo albercas, duchas y cocinas
- No es necesario dejar reposar y volver a mezclar
- Repelente al agua, con protección antimanchas y de alta flexibilidad
- No requiere sellador

- Para uso en aplicaciones interiores o exteriores en pisos, paredes y barras de cocina
- Fácil de mezclar y aplicar: sólo agregue agua
- Disponible en 36 colores: consulte la Tabla de colores de ARDEX.

## **2.8.2 REPELLOS**

### Descripción

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción mínima de 1 parte de cemento por 4 de arena. Los materiales deberán estar dentro de las especificaciones para el mortero que se indican en este documento. Los repellos deberán de proporcionar una superficie uniforme, sin apariencia de rayones u ondulaciones.

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

### Muestras de los Acabados

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

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

### Productos

Cemento: Será Portland de acuerdo a la Especificación Tipo GU, ASTM C-1157

Arena: De conformidad a la especificación C-144-52- T de la ASTM.

Agua: Potable y Limpia.

Mortero premezclado aditivado, siempre y cuando sea previamente aprobado por el Supervisor conjuntamente con SEAPI

### Ejecución:

Repellos y morteros:

El Contratista deberá proporcionar los materiales necesarios para preparar los andamios que sean necesarios cuya complejidad dependerá de:

La ubicación y dimensiones de la superficie a ser repelladas, pulidas y pintadas

La importancia que se debe dar para el aseguramiento de la integridad física de los empleados y evitar accidentes (Seguridad Ocupacional)

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

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

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

Si el Supervisor autoriza a la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre una entablada y nunca directamente en el suelo o menos sobre tierra. Antes de iniciar el proceso de repellar, las paredes deberán mojarse usando manguera.

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

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

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

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

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

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

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

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

### Protección y Cura del Repello

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

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

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

### Refuerzos y Esquineras

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

Refuerzos: Fabricante: "The Bostwixk Steel Lath Company" o similar.

Esquineras Exteriores: "Súper Ex CornerBecd" o similar de 8 pies de largo.

Proteger y Curar de acuerdo al numeral 2.13.3.5

### Repello Codaleado

La aplicación se deberá efectuar preferiblemente utilizando el siguiente procedimiento:

Repellar según especificación.

Con el codal de madera (Llana de madera), se eliminarán las imperfecciones del repello, de forma de obtener una superficie pareja y sin imperfecciones.

### Limpieza

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

### textura de los acabados

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

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

## **2.8.3 REPELLOS Y PULIDOS PRE-MEZCLADOS ADITIVADO**

Pulido premezclados: es una línea de revoques, tales como alisados finos, pulidos, cedimos verticales y remolineados base cemento portland, con agregados minerales de grano fino y modificados con aditivos, especialmente formulado para ser aplicado sobre superficies con revoques gruesos y medios (repellos). Sus principales características son: Alta adherencia y Máxima resistencia al agrietamiento.

Deberá tener alto contenido de fibras especiales que evitan el agrietamiento.

Para este Proyecto el pulido debe aplicarse con llana para dar un acabado fino, por tanto, debe usarse pulido premezclado de grano fino.

#### Aplicación:

- Se aplica con llana lisa y según sea el acabado con plancha metálica, de madera, duropor o esponja,
- No necesita humedecer la superficie a pulir, excepto en áreas externas y a temperaturas altas es conveniente mojar la superficie.
- Área libre de contaminantes
- En un recipiente adecuado prepare inicialmente de 1.5 a 2 galones de agua limpia libre de sales, minerales y materia orgánica (a mayor finesa del producto, mayor cantidad de agua)
- Agregue lentamente el contenido del saco y mezcle a mano (de preferencia con maquina mezcladora para una mejor homogenización y así evitar formación de grumos)
- Mezcle hasta obtener la consistencia adecuada y si es necesario vaya agregando el 1/2 galón de agua restante
- De acuerdo al clima, la mezcla puede necesitar más o menos agua
- Se recomienda preparar la cantidad necesaria para cubrir un área apreciable
- Aplique con llana o plancha lisa de metal, ayudándose con una espátula tamaño regular.
- Espere de 20-30 minutos para dar el acabado final deseado (depende del clima y la hora en que se esté aplicando)
- Limpie sus herramientas con agua

PRODUCTOS	PULIDO (GRIS Y BLANCO)	VERTICAL Y REMOLINEADO (BLANCO)	FINO BLANCO Y SÚPER FINO BLANCO
PH	12	12	12
DENSIDAD (en polvo) kg/m <sup>2</sup>	1390	1410	1003.96
m <sup>3</sup> /saco (seco)	0.0287	0.028	0.0398
Resistencia mínima a la compresión (28 días)	80 kg/m <sup>2</sup>	70 kg/m <sup>2</sup>	70 kg/m <sup>2</sup>
% Absorción del agua	22%	22%	35%
Tiempo de fraguado	28 días	28 días	28 días

#### Recomendaciones

Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día, se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.

Hacer una primera aplicación de la Pasta utilizando codal (llana de madera o metal).

Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de pasta.

Eliminar las marcas dejadas por el codal o llana, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

Todas las paredes pulidas que posteriormente recibirán papel tapiz se deberán lijar con lija fina.

Los pulidos deberán presentar una superficie sin diferencias de textura entre un área y otra en una misma superficie, sobre todo en paredes o áreas grandes, en las cuales muchas veces el trabajo no se termina en un solo día, o es hecho por más de una persona.

Datos técnicos de los materiales propuestos:

#### **PULIDOS PREMEZCLADOS:**

**Similar o superior a LATIRENDER 3130** Repello Fino es un repello fino de alto desempeño para paredes, formulado a base de cemento hidráulico, agregados cuidadosamente seleccionados y aditivos.

- Alta adherencia
- Se mezcla solamente con agua
- Fórmula de alta trabajabilidad
- Modificado con fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento
- Premezclado en fábrica: elimina los errores por dosificación y asegura un producto de calidad homogénea
- Para uso interior y exterior
- Parte de un sistema completo LATIRENDER 3140 Repello Grueso, LATIRENDER 3130 Repello Fino y LATIRENDER 3120 Pasta Extra Fina
- No es flamable
- Produce un acabado liso apto para pintar o para afinar con el LATIRENDER
- 3120 Pasta Extra Fina
- Resistencia a compresión: 6.9 MPa

**Similar o superior a LATIRENDER 3140** Repello Grueso es un repello grueso versátil de alto desempeño, diseñado para paredes de bloques o concreto. Es formulado a base de cemento hidráulico, agregados seleccionados y modificado con aditivos.

- Alta adherencia

- Listo para usar, solo mezcle con agua
- No requiere de imprimante
- Fórmula de alta trabajabilidad y sin descuelgue
- Modificado con fibras para aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento
- Premezclado en fábrica: elimina los errores por dosificación y asegura un producto de calidad homogénea
- Parte de un sistema completo LATIRENDER 3140 Repello Grueso, LATIRENDER 3130 Repello Fino y LATIRENDER 3120 Pasta Extra Fina
- No es flamable
- Provee un sustrato firme para la instalación de diversos acabados, incluyendo pintura, pastas, impermeabilizantes, estucos, etc
- Se puede aplicar manual o con máquina lanzadora
- Resistencia a compresión: 6 MPa

## IMPERMEABILIZANTE CEMENTICIO

**Similar o superior a ADMIX IM-1.** Es un impermeabilizante cementicio modificado con polímero de última generación diseñado para formar una membrana impermeable y rígida que protege contra daños ocasionados por la humedad. Cumple Norma EN 14891-2007

Rendimiento: 6.0 a 9.0 m<sup>2</sup> por saco

Dosificación:

Consistencia	Partes por volumen de agua M-1: Agua	Partes por peso Lt/Saco
Pintable	2.5:1	7.25
Llana	3.0:1	6.00

En este caso se utilizará la consistencia de llana es decir la proporción 3.0: 1

**Mezclado:** Agregar el mortero seco a un envase con el agua arriba indicada, mezclar con taladro de bajas revoluciones a velocidad baja (400-600 rpm) por 5 minutos, remezclar por 1 minuto y proceder a su instalación:

**Aplicación:**

La superficie debe estar completamente limpia, sana y solida en condición áspera, remover cualquier material que pueda impedir la adherencia utilizando medios mecánicos, reparar fisuras si existen.

Aplicar una capa delgada de imprimación con lado liso de llana, procurando hacer presión sobre el sustrato, colocar más material y regar con una capa llana dentada de 3 mm seguidamente dar acabado liso de llana.



Curado: curar con agua de manera uniforme con atomizador de baja presión una vez que haya fraguado el producto. Proteger de la lluvia hasta que haya alcanzado el fraguado final

## **PULIDO CEMENTICIO**

**Similar o superior a ADMIX FINISH +.** Es un pulido cementicio para exteriores, modificado con polímeros hidrofóbicos y fortificado con fibras. Brinda acabado liso resistente a la humedad y deterioro por intemperismo.

### Preparación de Superficie:

La superficie debe estar húmeda, limpia y libre de contaminantes como curadores, desmoldantes, grasa, pintura, aceite u otro material que pueda impedir la adherencia del producto, el sustrato debe estar nivelado o aplomado y libre de fisuras.

### Mezclado:

Agregar el mortero seco a un envase con el agua arriba indicada, mezclar con taladro de bajas revoluciones a velocidad baja (400-600 rpm) por 2 a 3 minutos hasta obtener un mortero con una consistencia libre de grumos, esperar entre 5 y 10 minutos antes de utilizar la mezcla.

### Dosificación:

Consistencia	Partes de mortero por 1 parte de agua	Partes por peso Lt/Saco
Masilla	2.75:3.25	10.80-11.60lt/saco

Admix Finish+ está disponible en color gris en sacos de 88 libras (40.00 kg).

### Aplicación

Extender el mortero sobre la superficie de instalación con una llana lisa y asegurarse que la superficie quede completamente cubierta con el mortero en una capa de espesor uniforme. Dejar secar de manera que el material permita ser emparejado y nivelado con un codal de madera (en este punto se pueden corregir imperfecciones de espesor).

Luego, proceder a alisar la aplicación nuevamente con la llana lisa para luego dar el acabado final con una esponja húmeda. Utilizar movimientos circulares sin aplicar mucha presión al momento de tallar con la esponja. Dejar secar durante 24 horas y luego rociar con agua (como curador) para un mejor desempeño.

### Rendimiento:

Espesor mm	M2
2.00	11-12 m <sup>2</sup>
3.00	8-9m <sup>2</sup>

## **2.8.4 ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES**

### Alcance:

Este trabajo consiste en la colocación de piezas de cerámica similar o superior a Samboro Clásico Mosaico. El pegado de las piezas de cerámica, se realizará de acuerdo al diseño detallado en los planos, con líneas de cerámica de 20.00x20.00cm, color blanco, acabado completamente liso.

### Metodología

La cerámica se deberá dejar en agua antes de pegarla, al menos por 5 horas, y se colocará sobre la pared humedecida. Se pegará con la llana lisa y dentada con adhesivo para cerámica, teniendo la precaución de cubrir el 100% de la superficie de la pieza de cerámica, y se fraguará la junta con anti hongos, luego de tres horas se limpiará con un trapo limpio y un poco húmedo. Para obtener juntas uniformes se utilizará separadores plásticos de 3.00mm.

La colocación de las piezas de cerámica deberá comenzar por la hilada inferior, deberán aplomarse y nivelarse hilada por hilada. Los muros irán enchapados hasta la altura que indiquen los planos arquitectónicos. No se aceptarán piezas con deformaciones, con aristas en mal estado, o de diferente tonalidad.

La superficie enchapada será verificada, de tal forma que se compruebe que no haya ondulaciones que dañen la presentación de la superficie y las piezas se encuentren colocadas a nivel y plomo.

El corte de piezas se deberá realizar con cortadora de diamante. Procurar colocar las piezas cortadas en las esquinas menos visibles. Se deberá de pulir el corte con piedra esmeril y/o lija. Cuando se requiera realizar agujeros se deberán hacer de forma minuciosa y se pulirá con lima media caña o redonda.

### Requerimientos

Todas las superficies donde se instalará cerámica deberán estar codaleadas, completamente aplomadas y niveladas para su instalación, y en las paredes existentes se deberá haber realizado la remoción completa de la pintura y el picoleteado del pulido, para asegurar una buena adherencia. En el caso que se coloquen sobre pared de tabla cemento o tabla yeso realizar el acabado de la superficie de acuerdo a especificación de ese apartado

No se aceptarán piezas dañadas ni bofas o cortes defectuosos, y las superficies deberán quedar completamente limpias de todo material excedente, para lo cual la Supervisión hará una inspección minuciosa.

Para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante y se utilizará el pegamento recomendado por el mismo, los colores serán escogidos de común acuerdo con el supervisor.

En todas las esquinas se deberán utilizar esquineros metálicos de 1", espesor= 1.00mm, color plateado mate, tanto en muebles como en paredes, con el fin de proteger las esquinas, evitar la acumulación del sucio y facilitar la limpieza.

No se aceptarán piezas dañadas, bofas, mal pegadas o con cortes defectuosos, por lo que el Contratista se asegurará de emplear la herramienta adecuada para realizar esta actividad o de lo contrario se procederá a rechazar tal actividad, luego de realizar una inspección minuciosa.

En la superficie no se permitirá hundimientos o sobresaltos mayores a 2 mm. Las piezas deberán estar perfectamente alineadas como es indicado en los planos respectivos o en su defecto como lo indique el Supervisor.

Las superficies quedarán completamente limpias de todo material excedente.

### **Datos Técnicos: similar o superior a Fraguador ARDEX FL**

Lechada (boquilla) flexible con arena y de fraguado rápido es una lechada a base de cemento Portland, modificada con polímeros y de alto desempeño que brinda un acabado liso para juntas de losetas de piso y pared de de 1.5 mm a 12.7 mm (1/16" a 1/2") de ancho en instalaciones de porcelana, vidrio, gres, cerámica, mosaicos y la mayoría de losetas de piedra natural.\* ARDEX FL es repelente al agua, cuenta con protección antimanchas, es resistente al congelamiento/descongelamiento y tiene resistencia natural a la formación de moho y hongos. Además, es de fraguado rápido y puede abrirse al tránsito en sólo 90 minutos.

Dado que tiene una excelente flexibilidad y un alto poder de adhesión, ARDEX FL es ideal para aplicaciones interiores o exteriores en pisos, paredes, barras de cocina y albercas con agua con pH balanceado.

### **Características clave**

- Fraguado rápido: puede abrirse al tránsito en sólo 90 minutos
- Excelente uniformidad de color
- Se usa para enlechar juntas de de 1.5 mm a 12.7 mm (1/16" a 1/2")
- Se puede usar con porcelana, vidrio, gres, cerámica, mosaicos y la mayoría de losetas de piedra natural\*
- Ideal para aplicaciones comerciales y residenciales, incluyendo albercas, duchas y cocinas
- No es necesario dejar reposar y volver a mezclar
- Repelente al agua, con protección antimanchas y de alta flexibilidad
- No requiere sellador
- Para uso en aplicaciones interiores o exteriores en pisos, paredes y barras de cocina
- Fácil de mezclar y aplicar: sólo agregue agua
- Disponible en 36 colores: consulte la Tabla de colores de ARDEX

## **2.8.5 PINTURA**

Suministro e Instalación pintura. Pintura compuesta por sellador similar o superior al Builders Base 6000, línea B45; más dos manos de pintura satinada similar o superior a la Excello Bases B36 de Sherwin Williams. el color lo especificará la supervisión y SEAPI-UNAH. Incluye andamios.

### Calidad de los materiales

- a) Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta sin abrir.
- b) Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.
- c) Todos los materiales a usarse deberán llevar la aprobación del Supervisor.

### Almacenajes

Se designará un lugar para el almacenaje de pinturas y herramientas. Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el Contratista lo mudará con prontitud al nuevo lugar designado.

El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego.

### Métodos y mano de obra

#### a) 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.

#### b) Preparación de las Superficies

Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar, y todas las superficies que han de pintarse estarán secas.

Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten el trabajo terminado.

En caso de indicarse aplicación de pintura de agua en paredes existentes pintadas con pintura de aceite, deberán lijarse dichas paredes, previo a la aplicación de la nueva pintura.

#### c) Mano de Obra General

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal experimentado de primera clase.

Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos.

Todas las manos serán de consistencia debida y sin manchas de brocha. Las brochas empleadas deberán ser de primera calidad y en buenas condiciones.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nublado o de extrema humedad.

Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente o el tiempo que especifique el fabricante. El acabado será uniforme en cuanto a color y lustre.

#### Materiales y Aplicación

Los productos que se pretenda usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor.

Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

Aplicación de pintura en paredes previamente pintadas.

En paredes existentes, que ya se encuentren pintadas, no se aplicará sellador, solamente se harán los resanes necesarios con masilla y se aplicarán dos (2) manos de pintura.

a) Aplicación: Con brocha o rodillo:

Agregar agua para diluir, máximo 1/16 de galón de agua por galón de pintura. Seca al tacto en 60 minutos. Dar la segunda mano 4 horas después de haber aplicado la primera.

- c) Rendimiento: Cubre aproximadamente de 30 a 35 m<sup>2</sup> por galón, dependiendo de las condiciones de la superficie y el método de aplicación.

#### **Datos técnicos: Sellador**

##### Descripción

Similar o Superior a Builders Base Sellador Multifuncional 6000 es un sellador acrílico de superior calidad, alto rendimiento, excelente cubrimiento que sella y facilita la adherencia proporcionando uniformidad y ahorro garantizando la durabilidad del acabado final.

Espesor recomendado: 4 mils húmedo 1.23 mils seco

##### Sistema a Utilizar

- 1 mano Builders Solution Sellador Multifuncional 6000
- manos acabado arquitectónico látex o esmalte de Sherwin-Williams

##### Preparación de la superficie:

Aplique similar o superior a Builders Solution Masilla para grietas exterior o interior de Sherwin Williams para rellenar fisuras y otras imperfecciones en la superficie. Limpie todas las superficies removiendo el polvo, grasa, óxido, aceite, ceras, etc. Lave y permita que la superficie seque. Cualquier problema de humedad o filtración debe ser corregido antes de pintar.

#### Superficies nuevas

Aplique una mano de Builders Base Sellador Multifuncional 6000 Gris o Blanco.

#### Superficies previamente pintadas

Debe removerse toda pintura antigua o mal adherida con la ayuda de espátulas y cepillos de alambre de forma manual o mecánica.

Si la superficie tiene yesamiento, lave para eliminar el polvo suelto, deje secar y aplique Builders Solution Acondicionador de Superficies Sherwin-Williams.

Si la pared tiene hongos, algas o moho, se debe remover antes de pintar con el Builders Solution Removedor de Hongos, Algas y Moho para luego aplicar el Builders Solution Inhibidor de Hongos para retardar su aparición futura.

Superficies Brillantes Aplique una mano de Builders Solution Aparejo y Bloqueador de Manchas Sherwin-Williams para eliminar el brillo sin necesidad de lijar.

Para eliminar el brillo con lija, utilice granulado fino para abrir el poro y generar adhesión, limpie la superficie.

Concreto, Repello, Bloque de Concreto, Stucco Cementicio. Toda la superficie nueva debe estar curada según recomendación del fabricante.

La superficie debe tener un pH entre 6-9 para aplicar el sistema de pintura recomendado.

#### HERRAMIENTAS DE APLICACIÓN

Proteja el piso y las áreas a pintar.

Antes de aplicar la pintura, asegúrese de homogenizarla bien

- Brocha: Use una brocha de cerda poliéster.
- Rodillo En superficies lisas use una felpa de 3/8" de espesor en superficies rugosas utilice una felpa de 1 1/4".
- Airless Presión.....2000psi
- Boquilla.....0.017"-0.021"

#### Datos técnicos: Pintura

Similar o superior a Excello Weather Perfect Bases 36: Es una familia de bases entintables látex 100% acrílica de alta calidad para proteger y decorar ambientes exteriores. Ofrece excelente resistencia a hongos, algas y líquenes, alta retención de color y alto cubrimiento para lograr acabados profesionales y durables.

Espesor recomendado: 4 mils húmedo 1.4 mils seco

#### Preparación de la superficie

Aplique Builders Solution Masilla para Grietas Exterior Sherwin-Williams para rellenar fisuras y otras imperfecciones en la superficie. Lije y limpie el polvo.

Limpie todas las superficies removiendo el polvo, grasa, óxido, aceite, ceras, etc. Lave con agua y jabón y permita que la superficie seque.

Cualquier problema de humedad o filtración debe ser corregido antes de pintar

#### Superficies nuevas:

Aplique un sellador Builders Base adecuado según el tipo de superficie a pintar.

#### Superficies previamente pintadas:

Debe removerse toda pintura antigua o mal adherida con la ayuda de espátulas y cepillos de alambre de forma manual o mecánica. Si la superficie tiene yesamiento, lave para eliminar el polvo suelto, deje secar y aplique similar o superior a Builders Solution Acondicionador de Superficies Sherwin-Williams.

Si la pared tiene hongos, algas o moho, se debe remover antes de pintar con Builders Solution Removedor de Hongos, Algas y Moho y luego aplicar similar o superior a Builders Solution Inhibidor de Hongos para prevenir su aparición futura.

#### Sistema a utilizar

Concreto/Repello, Stucco Cementicio (curado 30 días) \*

- 1 mano de Builders Base sellador para Concreto 6000 o Builders Base Optimizador de Color Color-Prime.
- 2 manos Excello Weather Perfect Látex Mate

#### Equipo de aplicación

Proteja los muebles y el piso en áreas a pintar.

Antes de aplicar la pintura, asegúrese de homogenizarla bien.

- Brocha Use una brocha de cerda poliéster. Medida según se requiera.
- Rodillo En superficies lisas use una felpa de 3/8" de espesor.
- En superficies rugosas use una felpa de 1¼" de espesor

## **2.8.6 REPELENTE DE AGUA EN PAREDES**

#### Datos Técnicos

Similar o superior a Aqualock repelente base agua A5 V SA2.

Aqualock repelente de Agua Base Agua es un acabado final transparente para paredes de alto poder penetrante que sella la superficie, repele el agua e impermeabiliza fachadas y muros expuestos a la intemperie con su tecnología de micro emulsión de resina de silicona. Su formulación base agua contiene bajo VOC y es amigable con el medio ambiente.

Color: Transparente

Rendimiento al espesor mínimo recomendado: 36.58 m<sup>2</sup>/gal (8.05 m<sup>2</sup>/L)

Rendimiento a una mano: 34.2-46.27 m<sup>2</sup>/gal (7.5 m<sup>2</sup>/L – 10.2 m<sup>2</sup>/L)

Nota: Rendimiento teórico sujeto a porosidad de la superficie y herramienta utilizada.

#### Ventajas:

- Tecnología base agua de fácil limpieza y con cero VOC.
- Tecnología hidro-repelente efectiva a una mano

- Acción en sólo 30 minutos
- Sella la superficie, repele el agua e impermeabiliza en un solo paso.
- Minimiza la adherencia de polvo
- Mantiene el color natural de la superficie
- Evita las manchas causadas por el salpiqueo de riego o lluvia

Usos recomendados:

Exterior e Interior

Tipos de Superficie: Bloques de Concreto, Concreto/repello, Drywall, Piedra, lajas, ladrillo visto, fachaletas, etc., Stucco Cementicio, Superficies previamente pintadas.

Ejecución:

- Limpie todas las superficies removiendo el polvo, grasa, aceite, ceras, etc.
- Lave y permita que la superficie seque, antes de utilizar el producto
- Aplique una mano abundante de Aqualock Repelente de Agua
- Asegúrese de almacenar la pintura en recipientes herméticamente cerrados en un lugar fresco y seco. 2.
- No almacene la pintura diluida.

## **2.8.7 SELLADOR Y PINTURA EN ELEMENTOS METALICOS**

Superficie de metal

Se utilizará sistema de pintura automotriz similar o superior a sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P + base de color OPEX L3 (RAL 7042) + Brillo Opex de Sherwin Williams.

### Datos Técnicos

Similar o superior a El E2G980, GBP Etching Primer, es una base anticorrosiva y de anclaje, de dos componentes que penetra en el metal desnudo para proporcionar un anclaje excepcional para el sistema de pintura, a la vez que protege de la corrosión a los metales ferrosos. Brinda un poder de relleno menor, es de fácil aplicación y de secado rápido.

Por su gran capacidad de anclaje puede ser usado para pintar sobre superficies de aluminio, acero galvanizado y otros metales no ferrosos.

### Sustratos apropiados:

Acero desnudo

Acero Galvanizado

Aluminio

Fibra de vidrio

Acabados OEM

Masilla plástica curada



Relación de Mezcla: 1 parte de E2G980 más 1 parte de R7K981

No sustituya el reductor bajo ninguna circunstancia pues éste forma parte importante de la reacción química del producto

Aplicación:

Toda superficie donde se vaya a aplicar este y todo tipo de pintura debe estar completamente seco, libre de polvo, grasa, cera y cualquier otro tipo de contaminante.

Aplique dos manos dejando 5 minutos de evaporación entre cada mano

La presión recomendada para la aplicación es de 25 a 30 psi

Boquilla recomendada es 1.8 - 2.0

Espesor óptimo recomendado es de 1.0 mils.

#### Base de color OPEX L3

Similar o superior a Base de color OPEX L3. Es un acabado automotriz tradicional que puede ser usado en el repintado automotriz y para el pintado de superficies metálicas y de madera. Es de rápido secado, fácil aplicación y se puede duplicar una amplia gama de colores sólidos y metálicos. Puede ser recubierto con barniz de poliuretano 2K T1C290 para obtener conformar un sistema híbrido de repintado automotriz de gran apariencia y larga duración.

Uso en acabados automotrices, maderas y metales

Rápido secado

Gran poder cubriente

Disponible en colores sólidos y metálicos y perlados

100% libre de plomo

#### BRILLO T1C290 Clear 2K

Similar o superior a BRILLO T1C290 Clear 2K. Es un clear o barniz de dos componentes formulado especialmente para aplicarse sobre la base de color OPEX para conformar un sistema híbrido de repintado automotriz que combina las características del color a base de nitro y la excelente apariencia y desempeño de los barnices de poliuretano. Es de alto brillo y profundidad y tiene excelente resistencia al intemperismo.

- Alto Brillo y profundidad
- Perfecta adhesión a la base de color OPEX
- Resistente a retoques en 24 horas
- No requiere solvente

Relación de Mezcla: 16 partes de T1C276 más 1 parte de V6V376, la vida de esta mezcla es de 4 horas

Aplique dos manos permitiendo 5 minutos de evaporación ente cada mano

Presión de 10 psi para pistola de gravedad convencional

Boquilla recomendada de 1.3 o 1.5 mm

Espesor final recomendado de 2-2.5 mil

#### 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. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar. Base anticorrosiva para metales formulada con pigmentos anticorrosivos de plomo de alta calidad en un vehículo alquídico, acabado mate, color especificado en planos.

#### Preparación de las Superficies:

La superficie debe estar seca y libre de polvo, grasa y suciedad.

Elimínese completamente toda partícula de oxidación hasta dejar el metal libre totalmente de herrumbre.

El tratamiento ideal de limpieza es mediante chorro de arena a presión "Sandblasting". También pueden usarse herramientas mecánicas o cepillo de acero.

Aplique el anticorrosivo al metal inmediatamente después de haber terminado la limpieza a fin de evitar el riesgo de formación de óxido.

- 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.

Limpieza

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

### **2.8.8 CIELO (Alero y Fascia de Tablamiento)**

Fascia y alero de tabla cemento de 1/2" similar o superior a Permabase e= 1/2" adosada a canaleta de cerramiento. acabado con masilla cementicia BASECOAT Incluye suspensión con canal de amarre metálico galvanizado de 3 5/8" (calibre 26) + ángulo y reborde "J", alambre de acero galvanizado calibre 12, tornillo punta broca de 1 1/4" para sujeción a estructura de techo. ver detalle en plano.

## **TABLACEMENTO**

### Descripción y Datos Técnicos

Similar o Superior a Perma Base® está constituido por un núcleo de cemento aligerado entre dos capas de malla de fibra de vidrio, esto da como resultado una superficie excepcionalmente durable y capaz de soportar la humedad.

### Usos

Está diseñado especialmente para áreas que están en contacto con el exterior o con la humedad, como son en muros en fachada, alrededor de fregaderos, jardines, albercas y múltiples aplicaciones adicionales.

### Ejecución

- Se deberá aplicar en las uniones cinta de 3" resistente a los álcalis y Recubrimiento Base.
- Aplicar malla de fibra de vidrio y recubrimiento base sobre toda la superficie.
- No se debe utilizar cinta de papel o auto adhesiva, compuestos para uniones y clavos o tornillos para paneles de yeso.
- La separación máxima de los postes debe ser de 40.6 cms o.c. (centro a centro) y debe de estar diseñado para limitar la deflexión a menos de  $L/360$  bajo toda carga viva y muerta. El espaciado máximo entre tornillos no debe exceder los 20 cms. o.c. en bastidor de acero galvanizado y 15 cms. o.c. en cielos falsos o plafones.
- El bastidor de acero galvanizado deberá de ser calibre 20 o mayor.
- El panel de cemento PermaBase® no es una barrera contra el agua, por lo que se requiere que el área posterior al panel este seca, para poder utilizar una barrera para la humedad o membrana impermeable.
- Instalar el PermaBase® con el lado rugoso hacia afuera.
- En muros exteriores, es necesario colocar una membrana impermeable (cartón asfáltico) entre el PermaBase® y el bastidor metálico o de madera con el objeto de evitar cualquier penetración de agua al interior del muro.

### Almacenamiento de Materiales

- El almacén debe contar con las siguientes características:
- Lugar cerrado, fresco y seco.
- Las estibas deberán descansar sobre soportes, nunca sobre piso.
- No se recomienda el acomodo de los tableros sobre sus cantos
- Mantener la integridad del núcleo del canto y evitar que se fracture.

- La estiba máxima es de 6 paquetes o tarimas (30 piezas por paquete), se recomienda mantener el mismo acomodo durante períodos largos de tiempo, y rotar las estibas cada 6 meses como máximo.

#### 2.8.8..1.ACABADO CIELO DE TABLA CEMENTO

Preparación de superficie para acabado final pintura, en paredes y moquetas de tabla yeso: encintado, enmasillado Nivel 4 y lijado.

El Nivel 4 se especifica donde el acabado final será una pintura vinílica o esmalte mate, papel tapiz liso, o acabados brillantes o semi-brillantes.

Nivel 4 se refiere a:

- **Juntas:** Sobre el nivel 3, aplicar una capa más de compuesto con espátula de 8".
- **Ángulos exteriores:** Sobre el nivel 3, aplicar una capa más de compuesto con espátula de 8".  
Accesorios Cubiertos con tres capas de compuesto aplicadas con espátulas de 4, 6 y 8".
- **Tornillos:** Cubiertos con tres capas de compuesto.
- **Superficie:** El compuesto deberá de estar libre de marcas de herramientas, grumos o burbujas. Se deberán eliminar cualquier tipo de protuberancia o depresión superficial.

Es recomendable aplicar un preparador antes de recibir el acabado final.

#### **Enmasillado y Tratamiento de Juntas**

##### Cinta de Fibra de Vidrio para Paneles de Cemento

La Cinta para Juntas están diseñadas para brindar excelentes acabados en las uniones de láminas de cemento y en paneles de yeso exterior, así como en ambientes con alta humedad (baños y cocinas). Su color gris combina perfectamente con los paneles de cemento Permabase asegurando un acabado integral y resistente a los álcalis cuando se aplican los productos cementicios Base Coat para obtener así un acabado fino, firme y resistente. La cinta se utiliza para brindar integridad estructural en muros evitando la formación de grietas, reforzando la instalación de los paneles de yeso exterior, y de cemento.

##### Usos de la Cinta de Fibra de Vidrio

La cinta de fibra de vidrio puede colocarse sobre las superficies donde se aplica el recubrimiento, como en paredes nuevas o en reparaciones, para asegurar una mayor fijación. Esto puede evitar fisuras y agrietamiento cuando el recubrimiento haya secado y se apliquen las diversas capas de enlucido sobre los muros. La cinta de fibra de vidrio debe colocarse directamente sobre el sustrato, antes de

aplicar las capas de productos cementicios Base Coat para una mayor fijación y acabado final.

#### Cemento flexible

Similar o Superior a Cemento Flexible Base Coat es un producto especializado conformado por una inteligente mezcla de cemento portland, resinas poliméricas, material hidrófugo y fibras de refuerzo que tienen la función de tratar las esquinas y molduras, fijar las cintas en exteriores y servir como una capa base para el panel exterior ya sea base yeso o base cemento en los sistemas DEFS – Directapplied Exterior Finish System que implican el uso de un panel cementoso.

#### Usos y aplicaciones

- Rellenar las juntas del panel exterior con la mezcla de Base Coat y agua.
- Colocar la malla de refuerzo embebiéndola en el compuesto.
- Esperar a que las uniones curen por un periodo de 4 horas y posteriormente aplicar cemento flexible sobre toda la superficie del panel exterior, ya sea núcleo de yeso o de cemento.
- Hacer una aplicación uniforme con una llana metálica de acero inoxidable, dejando un mínimo de 2.5 mm de espesor en húmedo; para adherir placas aislantes semirígidas al compuesto.
- Aplicar Base Coat en toda la superficie posterior de la placa utilizando una llana dentada, finalmente deslizar diagonalmente la placa hasta la posición deseada. Este producto puede usarse después del zarpeo para afinar superficies como block, muros y lechos bajo de losa.

La superficie que desea cubrirse debe ser sólida y estar limpia, seca, libre de suciedad, polvo, grasa, aceite, eflorescencia o alguna sustancia que impida una buena adherencia al sustrato.

Si la superficie es de concreto debe haberse dejado curar por 28 días y que la superficie no tenga irregularidades; de no ser así, éstas deberán rellenarse previamente a la aplicación del recubrimiento base.

#### Dosificación

Coloque aproximadamente 5.6 litros de agua fría y potable en un contenedor limpio y vacíe un bulto de 22.7 kg de Base Coat. Permita una humectación por unos minutos y mezcle gentilmente en un inicio, continúe con un mezclado vigoroso utilizando una mezcladora eléctrica para trabajos pesados de 300 a 450 rpm equipada con espiral tipo paleta o similar

### **2.8.9 CIELO DE FALSO DE PVC**

- Suministro e Instalación de Cielo Falso de PVC formato machimbre, color blanco mate, con dimensiones de 0.25x6.00m (ancho x largo), con espesor

de 6.5mm. Incluye andamios, accesorios galvanizados, tornillos de fijación y demás requerido para su instalación.

#### Propiedades Físicas:

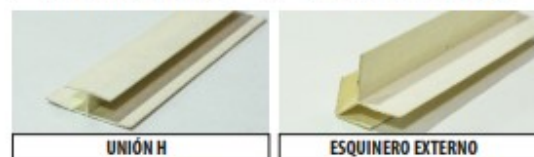
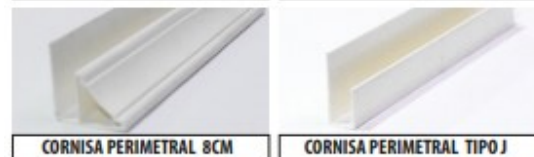
- Alta durabilidad y bajo mantenimiento.
- Tiene una calificación de resistencia al fuego más segura que la madera u otros productos de fibra de madera. Test realizado por SGS BS EN 13501-1:2007 +A1:2009, con resultado de clasificación B - s1, d0
- Son resistentes al cambio de color o decoloración.
- Calientes al tacto.
- Temperatura de trabajo desde -28 °C a 63°C
- Resistentes al agua; no se pudren, astillan, ni absorben el agua y son ideales para baños, laboratorios, industria, zonas de alta humedad, hospitales, industria de alimentos, residencial y comercio.
- Aislante térmico. Transmitancia Térmica:  $K= 0.06 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$ .
- Aislante acústico. Coeficiente de absorción para 500 Hz:  $x= 0.32$   
Atenuación para 5000 Hz:  $i= 30 \text{ db}$ .
- No conducen electricidad.

#### Biológicas, Químicas y Ambientales:

- Inmune a plagas, insectos, hongos.
- Resistente a thinner, varsol, alcohol, sales, grasas, detergentes
- Resistente a ambientes agrestes como zonas marinas, industria, regiones con suelos ácidos. Lavable

#### Accesorios

- Angulo estructural
- Omega
- Vigueta
- Tornillo estructural
- Tornillo PVC
- Tablilla
- Cornisa perimetral 8cm
- Cornisa perimetral tipo J
- Unión H
- Esquinero externo
- Angulo PVC
- Esquinero interno



#### Proceso de Instalación:

- Tomar las medidas del lugar y calcular el área que sea cubierta.
- Definir sentido de la instalación ya sea vertical u horizontal.
- Asegurarse de contar con todo el material y herramientas necesarias.
- Marcar el nivel de instalación del ángulo estructural en el perímetro de la pared fijándolo cada 40 cm con puntilla de acero.
- Las omegas se instalan cada 60 o 40cm dependiendo del clima, en sentido contrario al PVC y las viguetas cada 80 o 70cm en el mismo sentido de la tablilla en PVC.

ESTRUCTURA CLIMA	OMEGA	VIGUETA
T. FRIA	60	80
T. CALIENTE	40	70

En el caso de San Pedro Sula se instalará la Omega a 40 cm y la vigueta a 70 cm.

- Una la cornisa en PVC al ángulo estructura con tornillo para PVC.
- Corte las tablillas de acuerdo al largo del área.
- Instale la tablilla al perimetral asegurándolo a la Omega con tornillo de PVC y repita la operación hasta llegar al final.
- Cuando llegue al último tramo corte la tablilla a lo ancho con la medida restante inferior a 20 cm. Insértela al perimetral y la pestaña a la tablilla anterior sin atornillar a la Omega.

#### 2.8.10 PAREDES Y CIELO DE TABLA YESO PLOMADO

- Pared entramada similar o superior a sistema de tabiquería Knauf con perfilera galvanizada y placas antirradiaciones Rx. Sistema compuesto por montantes de 75x50x0.6mm a una separación @0.60m; canal superior e inferior de 48x50x0.5mm; láminas de tablayeso Rx 1.0 (k738.es) de 12.5mm con placa de plomo de 1.0mm (Dos Caras), cinta de plomo adhesiva de 50x1.0mm y relleno de junta acabado q3, son masilla uniflott (2 manos) y la mano final de masilla finish light. Incluye refuerzo en jambas de puertas con taco de madera de pino de 1.2"x2.5" curada y secado natural.
- Pared entramada similar o superior a sistema de tabiquería Knauf con perfilera galvanizada y placas antirradiaciones Rx. sistema compuesto por montantes de 48x50x0.6mm a una separación @0.60m; canal superior e inferior de 48x50x0.5mm; láminas de tablayeso Rx 1.0 (k738.es) de 12.5mm con placa de plomo de 1.0mm una cara, cinta de plomo adhesiva



de 50x1.0mm y relleno de junta acabado q3, son masilla uniflott (2 manos) y la mano final de masilla finish light.

- Suministro e Instalación de Cielo Reflejado Blindado de tabla yeso antirradiaciones similar o superior a Knauf Rx, compuesto por cuelgues de fijación tipo nonius @0.75m (anclado a estructura de cubierta), perfiles primarios cd 60x27x0.6mm @1.00m y perfiles secundarios cd 60x27x0.6 mm @0.30m. (unión entre perfiles por caballete); láminas de tabla yeso Rx 1.0 (K738.es) de 12.5mm con placa de plomo de 1.0mm, cinta de plomo adhesiva de 50x1.0mm y relleno de junta acabado Q3, son masilla uniflott (2 manos) y la mano final de masilla finish light. Incluye andamios.

### **Perfiles similar o superior a Knauf de interior para tabiques y trasdosados**

#### **Definición:**

Un trasdosado es un revestimiento que se aplica a las paredes de una construcción con el objetivo de mejorar su aislamiento térmico y/o acústico y aumentar la eficiencia energética. En este caso para aislar las áreas contiguas de las radiaciones.

#### Descripción del producto

Perfiles de acero galvanizado del tipo DX51D y galvanizado Z140 o Z275 que conforman el entramado de la estructura portante de los sistemas Knauf de tabiques y trasdosados de interior.

Se denomina montante al perfil en forma de C que se instala en posición vertical y que encaja dentro del canal.

Los canales en forma de U constituyen el elemento horizontal que se fija al forjado en la parte superior e inferior.

Ambos perfiles tienen un aspecto moleteado que permite asegurar el encaje.

Los montantes presentan en su alma muescas o aperturas en forma de H que facilitan el paso de instalaciones.

En el ala de los montantes se atornillan las placas de yeso laminado en los sistemas de tabiques y trasdosados.

#### Calidad

El producto está fabricado bajo la Norma UNE-EN 14195.

Sujeto a ensayos de tipo inicial y al control de producción en fábrica que le otorgan el marcado CE y la marca N.

De acuerdo a la norma de producto, en el ala de cada perfil están impresas las principales características que facilitan su identificación.

#### Propiedades

- Acero DX51D
- Recubrimiento Z140 o Z275
- Reacción al fuego A1

- Proceso de laminación en frío
- Montante y canal con aspecto moleteado

### Manipulación y montaje

Se recomienda el uso de guantes de protección durante el proceso de montaje y manipulación de los perfiles.

Durante el transporte se recomienda no colocar pesos adicionales que puedan deteriorarlos o doblarlos.

Hay que tener la precaución de proteger los bordes a fin de evitar posibles accidentes con personas u objetos durante el transporte.

El Canal CR 48/30 tiene el borde redondeado en ambas alas para disminuir la posibilidad de cortes inesperados, ofreciendo así mayor seguridad en su manipulación y transporte. No obstante, también se recomienda el uso de guantes de protección.

**Similar o Superior a Perfil Knauf Canal CR 48/30 Z1:** Perfil de acero galvanizado con borde redondeado de seguridad

### Descripción del producto

Perfil de acero galvanizado del tipo DX51D Z140 con espesor de 0,55 mm que sirve como estructura horizontal para fijar a los forjados y que conforma la estructura de los sistemas Knauf de tabiques y trasdosados con placa de yeso laminado. Incluye un borde redondeado en ambas alas, que ofrece mayor seguridad en su manipulación y transporte.

### Calidad

El producto está fabricado bajo la Norma UNE-EN 14195. Sujeto a ensayos de tipo inicial y al control de producción en fábrica que le otorgan el marcado CE y el sello Aenor 035/002075.

Asimismo, y de acuerdo a la norma de producto, en el ala del perfil están impresas sus principales características que facilitan su identificación.

### Campo de aplicación

Conforma el entramado de la estructura portante de tabiques y trasdosados interiores.

Consultar detalles de montaje y proceso de instalación en:

- W11.es Tabiques con estructura metálica
- W62.es Trasdoados Autoportantes

### Propiedades

- Acero DX51D
- Recubrimiento Z140
- Reborde redondeado de seguridad
- Reacción al fuego A1

### **Manipulación y montaje**

Aunque el canal tiene el borde redondeado que disminuye la posibilidad de cortes inesperados, se recomienda el uso de guantes de protección durante el proceso de montaje y manipulación de los perfiles.

Durante el transporte se recomienda no colocar pesos adicionales que puedan deteriorarlos ni doblarlos.

Hay que tener la precaución de proteger los bordes a fin de evitar posibles accidentes con personas u objetos durante el transporte.

**Similar o Superior a Knauf Antirradiaciones RX:** Placa de yeso laminado antirradiaciones con plomo.

### Descripción del producto

Placa de yeso laminado con una lámina de plomo adherida en el dorso que protege contra la radiación de rayos X.

Tipo de placa: UNE-EN 14190 g

Color del cartón (cara vista): beige

Tinta de rotulo: negra

Tipología: Placa de 12,5 mm CC

Calidad: El producto es fabricado de acuerdo a la Norma UNE-EN 14190. Sujeto a ensayos de tipo inicial y al control de producción en fábrica que le otorgan el marcado CE.

Almacenaje: En sitios secos, en palés.

Campo de Aplicación: Las placas Knauf Antirradiaciones RX se emplean en sistemas de obra interior dentro del ámbito hospitalario o industrial en los que se requiera protección frente a los rayos X.

Sistemas:

- K131.es Tabique Antirradiaciones
- K152.es Trasdosado Antirradiaciones
- K112.es Techo suspendido Antirradiaciones

### **Propiedades**

- Protección contra rayos X
- Buena cohesión del yeso a altas temperaturas
- No combustible
- Buen aislamiento acústico
- Poca retracción e hinchazón con los cambios climáticos

### **Similar o Superior a Knauf Uniflott:**

Composición: Knauf Uniflott es un material en polvo, en base de yeso especial, muy mejorado, para ser preparado mezclándolo simplemente con agua.

Almacenaje: Se puede almacenar el producto durante 9 meses siempre que sea un lugar seco.

#### Campo de Uso:

- El rejuntado de tableros de yeso laminado con borde Cuarto de círculo CC, Versátil BV o
- Biselado BB, con o sin cinta de juntas.
- Emplastecido de cabezas de tornillos.
- Para realizar juntas con placas Delta.
- Para realizar juntas en Solera Seca.
- Para realizar juntas con placas Vidifloor.

#### Propiedades:

- Material en polvo, listo para mezclar
- En base de yeso
- Fácil de mezclar, no produce grumos.
- Rapidez de secado.
- Largo tiempo abierto de trabajo (45 min.).
- Fácil de utilizar por su gran maleabilidad.
- Fácil de lijar con lija de agua.
- Color blanco.
- Fácil de limpiar las herramientas.
- Uniflott impregnado color verde, fácil de identificar.

#### Preparación:

La superficie debe ser absorbente, estar seca, libre de polvo, suciedades y cualquier elemento contaminante.

Antes de su utilización para emplastecer superficies, se deberá dar una imprimación

adecuada a la superficie.

Las placas Vidiwall, deben tener una separación entre bordes de 5 a 7 mm., y este espacio

deberá ser rellenado con Uniflott.

Las Placas de Yeso Laminado deben estar fijadas firmemente a los perfiles, estar secas y libre de polvo, trozos sueltos que puedan desprenderse y de cualquier elemento contaminante. Dejar un espacio entre placas de 2 mm.

Se deberán rellenar previamente Uniflott, todas las ranuras entre placas, cuidando que la pasta penetre bien en ellas.

#### Amasado

- Utilizar una gavetilla limpia
- Verter en ella agua limpia y fresca, según la cantidad de pasta a amasar.
- Verter Knauf Uniflott hasta enrasar la superficie de agua (máx. 2,5 Kg. de Uniflott en 1,2 lt. de agua).
- Dejar en reposo durante 2 a 3 minutos sin remover.

- Pasado este tiempo, remover a mano con una espátula (no utilizar batidora mecánica), hasta disolver todos los grumos existentes y lograr una buena consistencia.
- Las herramientas deben estar limpias.

#### Aplicación

- Se aplica con espátula o llana sobre los bordes de las placas, de forma transversal a la junta, presionando para que la pasta penetre bien en ella.
- En juntas de testa biseladas, mojar el canto de la placa justo antes de aplicar Uniflott, para limpiar los restos sueltos.
- Se debe retirar el sobrante después de aproximadamente 50 min.
- El rejuntado se realiza normalmente con 2 manos del producto. Una vez seca la primera mano (aprox. 3 hs.), se aplica la segunda y se deja secar.
- Si fuera necesaria, se aplica una tercera mano opcional, una vez seca la anterior, tendiendo sobre toda la junta, para evitar que la cinta quede sobreelevada.
- Una vez seca, lijar suavemente.
- Limpiar inmediatamente las herramientas.
- Para reparar o emplastecer superficies de cualquier tipo, se pueden aplicar manos de hasta varios centímetros de espesor.

#### Tiempo de utilización

- El tiempo de utilización del producto es de aprox. 45 minutos, a partir de su mezcla con agua.
- Una vez seca, la pasta no debe ser reutilizada.
- Las herramientas que contengan restos de material endurecido, deben ser limpiadas
- antes de proceder nuevamente a su utilización.
- La utilización de un recipiente y herramientas no limpias, acorta los tiempos de uso y pueden acarrear problemas de fraguado.

#### Tiempo de fraguado

- Aproximadamente 3 hs., dependiendo de la temperatura ambiente, humedad, ventilación y de la superficie donde se aplicará el producto.
- Es necesario esperar a que fragüe totalmente cada mano, antes de dar la siguiente.

#### Clima / Temperatura de trabajo

- El tratamiento de juntas deberá realizarse cuando no se esperen grandes dilataciones o cambios en las placas, debido a la humedad y cambios de temperatura.
- La temperatura ambiente de trabajo no debe ser inferior a 10°C ni superior a 30 °C.

- El trabajar en condiciones distintas, puede alterar el comportamiento del producto.

#### Acabados/Empapelados

- Uniflott tiene una porosidad distinta a la del cartón de las placas de yeso laminado. Por ello,
- a la hora de pintar, se recomienda dar una imprimación con Knauf Knauf PYL pintura, para igualar dichas porosidades.
- En caso de revestimientos finos (tapizados, empapelados), se deberá utilizar solamente pegamentos en base de celulosa metilica. Una vez acabado el trabajo, se debe dejar secar, aireando el sitio de forma adecuada, para evitar intoxicaciones por inhalación.

**Similar o Superior a Knauf UniK Fill & Finish Light:** Pasta de juntas lista al uso y de alto rendimiento para un nivel de acabado Q1 a Q4.

Composición: Knauf Uniflott es un material en polvo, en base de yeso especial, muy mejorado, para ser preparado mezclándolo simplemente con agua.

Almacenaje: Se puede almacenar el producto durante 9 meses siempre que sea un lugar seco.

#### Campo de uso

- El rejuntado de tableros de yeso laminado conborde Cuarto de círculo CC, Versátil BV o Biselado BB, con o sin cinta de juntas.
- Emplastecido de cabezas de tornillos.
- Para realizar juntas con placas Delta.
- Para realizar juntas en Solera Seca.
- Para realizar juntas con placas Vidifloor.

#### Propiedades:

- Material en polvo, listo para mezclar
- En base de yeso
- Fácil de mezclar, no produce grumos.
- Rapidez de secado.
- Largo tiempo abierto de trabajo (45 min.).
- Fácil de utilizar por su gran maleabilidad.
- Fácil de lijar con lija de agua.
- Color blanco.
- Fácil de limpiar las herramientas.
- Uniflott impregnado color verde, fácil de identificar.

#### Preparación

- La superficie debe ser absorbente, estar seca, libre de polvo, suciedades y cualquier elemento contaminante.
- Antes de su utilización para emplastecer superficies, se deberá dar una imprimación
- adecuada a la superficie.
- Las placas Vidiwall, deben tener una separación entre bordes de 5 a 7 mm., y este espacio deberá ser rellenado con Uniflott.
- Las Placas de Yeso Laminado deben estar fijadas firmemente a los perfiles, estar secas y libre de polvo, trozos sueltos que puedan desprenderse y de cualquier elemento contaminante. Dejar un espacio entre placas de 2 mm.
- Se deberán rellenar previamente Uniflott, todas las ranuras entre placas, cuidando que la pasta penetre bien en ellas.

#### Amasado

- Utilizar una gavetilla limpia
- Verter en ella agua limpia y fresca, según la cantidad de pasta a amasar.
- Verter Knauf Uniflott hasta enrasar la superficie de agua (máx. 2,5 Kg. de Uniflott en 1,2 lt. de agua).
- Dejar en reposo durante 2 a 3 minutos sin remover.
- Pasado este tiempo, remover a mano con una espátula (no utilizar batidora mecánica), hasta disolver todos los grumos existentes y lograr una buena consistencia.
- Las herramientas deben estar limpias.

#### Aplicación

- Se aplica con espátula o llana sobre los bordes de las placas, de forma transversal a la junta, presionando para que la pasta penetre bien en ella.
- En juntas de testa biseladas, mojar el canto de la placa justo antes de aplicar Uniflott, para limpiar los restos sueltos.
- Se debe retirar el sobrante después de aproximadamente 50 min.
- El rejuntado se realiza normalmente con 2 manos del producto. Una vez seca la primera mano (aprox. 3 hs.), se aplica la segunda y se deja secar.
- Si fuera necesaria, se aplica una tercera mano opcional, una vez seca la anterior, tendiendo sobre toda la junta, para evitar que la cinta quede sobreelevada.
- Una vez seca, lijar suavemente.
- Limpiar inmediatamente las herramientas.
- Para reparar o emplastecer superficies de cualquier tipo, se pueden aplicar manos de hasta varios centímetros de espesor.

#### Tiempo de utilización

- El tiempo de utilización del producto es de aprox. 45 minutos, a partir de su mezcla con agua.
- Una vez seca, la pasta no debe ser reutilizada.
- Las herramientas que contengan restos de material endurecido, deben ser limpiadas antes de proceder nuevamente a su utilización.
- La utilización de un recipiente y herramientas no limpias, acorta los tiempos de uso y pueden acarrear problemas de fraguado.

#### Tiempo de fraguado

- Aproximadamente 3 hs., dependiendo de la temperatura ambiente, humedad, ventilación y de la superficie donde se aplicará el producto.
- Es necesario esperar a que fragüe totalmente cada mano, antes de dar la siguiente.

#### Clima / Temperatura de trabajo

- El tratamiento de juntas deberá realizarse cuando no se esperen grandes dilataciones o cambios en las placas, debido a la humedad y cambios de temperatura.
- La temperatura ambiente de trabajo no debe ser inferior a 10°C ni superior a 30 °C.
- El trabajar en condiciones distintas, puede alterar el comportamiento del producto.

#### Acabados/Empapelados

- Uniflott tiene una porosidad distinta a la del cartón de las placas de yeso laminado. Por ello, a la hora de pintar, se recomienda dar una imprimación con Knauf Knauf PYL pintura, para igualar dichas porosidades.
- En caso de revestimientos finos (tapizados, empapelados), se deberá utilizar solamente pegamentos en base de celulosa metilica.
- Una vez acabado el trabajo, se debe dejar secar, aireando el sitio de forma adecuada, para evitar intoxicaciones por inhalación.

**Similar o Superior a Knauf imprimación PYL Pintura**, es una imprimación pigmentada sellante de uso interior, que se utiliza para placas de yeso laminado, antes de dar acabados en pintura, para sellar y regularizar su absorción.

#### **Características**

- Imprimación acrílica pigmentada.
- Monocomponente.
- Lista para su uso.
- Color blanco.
- Evita las manchas aportadas por la humedad a las pinturas.
- Compatible con acabados en pintura.
- Permite acabados texturados muy finos.



- Regulariza la textura y absorción de los fondos.
- Bloquea y aísla todas las manchas solubles en agua, lignina, suciedad, humedad, taninos y nicotina, evitando su posterior aparición.

Se utiliza antes de pintar, en Placas de Yeso Laminado para fijar, endurecer y sellar la superficie y regular su absorción.

Se utiliza para prevenir la oxidación de las placas expuestas a la luz solar durante un cierto tiempo.

Aplicación:

- Aplicar el producto sobre la superficie a tratar. Con brocha, rodillo de lana o airless.
- Aplicar el producto diluido como máximo con un 5% de agua.
- El tiempo transcurrido entre la aplicación del producto y la posterior aplicación del acabado deberá ser mínimo 3 horas.
- Antes de cualquier otra mano encima dejar secar bien (mínimo 6 horas).

## **2.9 PUERTAS Y VENTANAS**

Puertas: Generales

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de todas las puertas que incluye el Proyecto. Previo a su fabricación deberán verificarse las dimensiones de los boquetes en el sitio. Al finalizar la obra, el Contratista deberá entregar todas las puertas en perfectas condiciones, sin ningún daño, suciedad, ni manchas, y con todos sus accesorios funcionando. En caso de existir algún desperfecto antes de su entrega, el Contratista deberá realizar el reemplazo necesario, sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto. Los tipos de mochetas y los colores de la pintura o barniz a aplicar en las puertas, deberán ser aprobados previamente por la Supervisión de la obra.

El Contratista debe suministrar e instalar todas las puertas, así como artículos relacionados, los que deben quedar debidamente nivelados incluyendo todos los accesorios (cerrajería de puertas) completas y operables, y se deberá incluir tres llaves por puerta.

Entrega de materiales, almacenaje y manejo.

Los materiales entregados deben inspeccionarse para verificar su calidad y su estado físico.

El descargue y almacenaje del material debe realizarse con el mínimo de maniobras posibles. Debe proveerse un espacio para el almacenaje que sea seco y con ventilación adecuada, libre de polvo y agua y fácilmente accesible para inspección y manejo. El material debe colocarse sobre plataformas de material no absorbente o madera. La superficie acabada debe protegerse durante el transporte, manejo y entrega utilizando los métodos descritos por el fabricante.

## **Instalación de Puertas**

La instalación de las puertas y sus herrajes deberá ejecutarse estrictamente bajo las recomendaciones del fabricante y estas especificaciones.

Previa instalación, todos los marcos deben ser revisados y corregidos por dobladuras, rayones y fuera de formas. Bajo ninguna circunstancia deben las puertas y los marcos ser instalados y colocados sin usar el listado aprobado en los planos para puertas y marcos, a fin de asegurarse que cada puerta y marco haya sido instalado en la ubicación correcta.

Instale los marcos bien alineados, a plomo y asegúrelos de tal forma que mantenga su posición y libertad durante la construcción de otros detalles. Deben emplearse los estándares adecuados para la apropiada instalación, como ser los regidos por el

“Standard Steel and Frames for Modular Masonry Construction”.

Todas las puertas deben instalarse bien alineadas y planeadas con suficiente libertad para la operación libre, la cual no deberá exceder 1/8” en las jambas y los cabezales.

Los silenciadores de las puertas no deben ser instalados en los marcos, sino hasta que la última capa de pintura haya sido aplicada.

### **Pruebas de campo**

El Contratista realizará las inspecciones necesarias para asegurar la calidad del producto instalado. Cuando en opinión del Supervisor las actividades de construcción e instalación no estén siendo controladas adecuadamente, él podrá parar la operación hasta que se hagan los correctivos necesarios.

La Supervisión realizará pruebas e inspecciones de chequeo de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

### **Cerrajería: Alcance del trabajo**

El trabajo especificado en esta sección comprende todos los elementos de cerrajería necesarios para completar el trabajo indicado en los planos.

Sumínistrese la mano de obra y materiales para completar el trabajo de instalación de la cerrajería, donde se indique en los planos.

Inclúyase los tornillos necesarios, tornillos especiales, pernos, pernos especiales, taquetes de plomo o fibra y otros artículos para una instalación adecuada.

Toda la cerrajería será de encaje perfecto, uniformidad de color y libre de imperfecciones que afecten la utilidad o la apariencia.

Cerrajería y accesorios para puertas de aluminio y vidrio, hechas por el mismo fabricante de las puertas, del tipo, calidad y diseño que se indique en los planos. A menos que se indique específicamente lo contrario, cada cilindro (cylinder lock) de cada picaporte deberá tener una llave diferente.

#### Materiales

El Contratista considerará en su oferta todos los elementos de cerrajería de la obra y presentará para su aprobación al Supervisor, catálogos y muestras de la cerrajería que el incluyó en su oferta, basándose en los siguientes patrones de calidad:

Toda la cerrajería será de fabricación norteamericana tipo "HEAW DUTY" conforme lo indicado en el cuadro de puertas.

Sumínistrese 3 juegos de llaves para cada picaporte.

Márquese o estámpese las llaves para su identificación tal como se indique, apúntese en el cuadro de llaves del sistema de control de llaves.

Las instrucciones y especificaciones de los fabricantes cuya cerrajería y accesorios van a usarse, forma parte de estas especificaciones.

#### Instalación

- a. Deberá instalarse todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas, ventanas, etc., indicados en los planos y estas especificaciones.
- b. Los herrajes se instalarán de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.
- c. Con anterioridad a la aceptación final, todas las puertas estarán alineadas y el herraje ajustado de modo que las puertas operen libremente sin tener que forzarlas.
- d. Todas las cerraduras serán de la marca indicada en los planos previamente aprobadas por la Supervisión. Estas serán unimarca, unimodelo y homogéneos para cada tipo de puertas.
- e. Las chapas y cerraduras serán todas de primera calidad y su colocación se hará conforme a las indicaciones que aparecen en los catálogos del fabricante, empleando para ello personal experto en la materia.
- f. Todas las cerraduras que presenten desperfectos o dificultades en el manejo deberán ser cambiadas por cuenta y cargo del Contratista.
- g. El Contratista deberá entregar las cerraduras con 3 llaves cada una, y estas llevarán una ficha explicativa de la puerta correspondiente.

#### Muestras

Cuando el Contratista solicite la aprobación de algún fabricante de cerrajería en sustitución del especificado, deberá facilitar al Supervisor una línea completa de la cerrajería que se propone usar. Sustitúyase las muestras que no son satisfactorias por otras hasta que toda línea haya sido aprobada.

No se hagan pedidos hasta que se haya obtenido la aprobación de las muestras por la Supervisión. Márquese cada muestra de manera que quede bien identificada.

#### Verificación de cantidades

Toda la cerrajería será entregada en la obra y marcada debidamente para su identificación. Antes de almacenarse deberá inspeccionarse y verificar las cantidades.

### **2.9.1 PUERTA ABATIBLE DE VIDRIO**

Suministro de Puerta abatible de vidrio de dos hojas / P-1. Puerta abatible doble de aluminio (2.20x2.10m), similar o superior a puerta abatible similar o superior a Deluxe de Extralum con vidrio transparente laminado PVB 0.38mm (3+3), vidrio flotado claro similar o superior a Extralum. Incluye franja nevada tipo sandblasting, brazos hidráulicos en cada hoja haladera de aluminio y dos topes de piso tipo domo.

#### Datos Técnicos

Color Aluminio Natural

Descripción General:

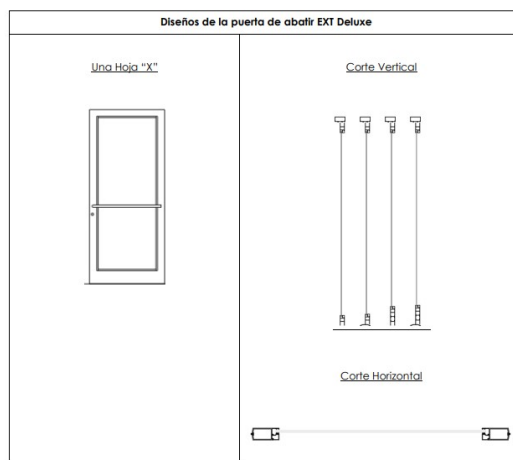
Puertas Abatibles EXT DELUXE para aplicaciones tales como, hospitales, bancos, tiendas, edificios instituciones, etc.

El diseño es moderno y minimalista, cuenta con cortes rectos en los marcos, dándole fortaleza al sistema desde su ensamble. Además, los espesores de los perfiles van de 2.5mm a 3mm por lo que les dan una resistencia mayor a otros productos.

La puerta cuenta con varios elementos que la hacen única en el mercado tales como:

- Perfiles rectos y modernos,
- Felpas en todos los marcos y contramarcos, entre otros.
- Hidráulico aéreo oculto dentro del contramarco superior con capacidad para puertas de hasta 120kg con apertura a 105°.
- Barredor independiente.
- Perfil de extensión de marco inferior para aplicaciones que requieran mayor soporte y seguridad.
- Marco de división.
- Umbral inferior.
- Cerradura central y flash bolt.
- Adaptador central con resorte que permite mayor ajuste en luz central entre puertas de dos hojas.
- Cerradura digital

Para accesorios Ver ficha técnica FT-120 Sistema de Puerta de abatir EX Deluxe.



## 2.9.2 PUERTAS, VENTANAS METALICAS Y ESCALERA

### Descripción

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

Ver generales en esta Sección para medidas de fabricación y cerrajería.

### Puerta

- Suministro e Instalación de puerta abatible Metálica de una hoja /P-2 (1.00x2.10m) con Rejilla de platina de 1"x1/8" incorporada una (1) hoja abatible con marco de tubo industrial de 1" x 2" chapa 14 y refuerzos de tubo de 1" x 2" @ 50cm con forro de lámina metálica lisa de 1/16" acabado completamente liso en ambos lados. Incluye pintado con anticorrosivo similar o superior incluye pintado con 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, 3 bisagras pesadas, llavín de manija similar o superior a Kwikset/K2 #QCL250PEA con llave. Color a ser definido por la Supervisión. Ver detalle en Planos Constructivos.

### Balconeria

- Suministro e instalación de Balconeria Metálica / VB-1 para boquete (2.33x0.60m) de ventana. Formado por ángulos de 2"x2"x1/8", platina de 2"x1/4" (A36) y lámina desplegada de #13, agujeros de 3/4". 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.

- Suministro e instalación de Balconeria Metálica / VB-2 para boquete (1.50x0.60m) de ventana. Formado por formador por ángulos de 2"x2"x1/8", platina de 2"x1/4" (A36) y lámina desplegada de #13, agujeros de 3/4". 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.

### **Preparación de la superficie para similar o superior Ken Kromik y Ken Enamel.**

- Una vez que la superficie esté completamente limpia y libre de polvo, grasa, cera o cualquier sustancia que pueda afectar la adherencia se iniciará el proceso de pintado.
- Se inicia con la aplicación de una capa de Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer. Mezclar previamente este producto con R2K4 al 15%.
- Proceder a la aplicación utilizando el equipo con la boquilla y presión recomendada por el fabricante para obtener buenos resultados. Deberán realizarse pruebas del equipo antes de la aplicación.
- Se continúa con la aplicación de la pintura Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2. Remover bien la lata y proceder a su aplicación con la pistola.
- Déjese secar completamente antes de aplicar otra mano o el acabado final. Se aplicarán dos manos, obteniendo una superficie bien cubierta.
- Para mejores resultados no pinte en días muy húmedos, pues se atrasa el tiempo en secado.
- Limpie manchas y equipos de pintar antes de utilizarlos.
- Todos los remates de soldadura, después de la limpieza, serán retocados.

#### **b) Aplicación**

- Al momento de la aplicación, se debe observar que la pintura no muestre deterioro.
- 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 compresor y pistola,
- 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.
- Aplique el número de capas que considere necesario para obtener el cubrimiento deseado (mínimo 2). 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.

- 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.
- Capas iniciales e intermedias:
  - a. No permita que las capas iniciales e intermedias se sequen por más del tiempo recomendado por el fabricante, antes de aplicar las capas siguientes.
  - b. Siga las recomendaciones del fabricante para la preparación de la superficie si las capas intermedias se permitieran secar por más tiempo del recomendado.
  - c. Cada capa cubrirá totalmente la superficie de la capa anterior, y habrá una diferencia visualmente perceptible en los tonos de las siguientes capas.
- Superficies acabadas: Procure que las superficies acabadas estén libres de gotas, ondas, traslapes, marcas de cepillo, y variaciones en colores. Deberá verse una superficie bien cubierta por la pintura y uniforme.

### Escalera

- Escalera en fosa. formado por varilla corrugada de 5/8"Ø (grado 40) @0.30m, empotrada en muro 0.10m con anclaje químico de epoxico similar o superior ePOFIX de Admix. Incluye sistema de pintura automotriz similar o superior a sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P + base de color OPEX L3 (RAL 9010) + Brillo Opex de Sherwin Williams.

### Datos Técnicos

Los cordones de soldadura utilizados en las uniones serán pulidos y las uniones esmeriladas de manera que una vez pintados presenten un acabado uniforme y continuo, ningún punto de la unión deberán quedar luces o perforaciones.

Acabado Serán pintadas con pintura anticorrosiva similar o superior a sistema de pintura automotriz similar o superior a sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P + base de color OPEX L3 (RAL 9010) + Brillo Opex de Sherwin Williams. Previo a la aplicación del acabado los elementos deberán estar libres de óxido, polvo, aceite grasas, escamas de laminación, etc.

El Contratista deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas removiendo todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, deberán ser removidas mediante el uso de rasquetas, esmeriles eléctricos ó neumáticos. Realizada esta operación se aplicará la capa de esmalte, según las especificaciones de la casa fabricante.

Ver apartado de pintura en elementos metálicos de estas especificaciones.

#### Pago

Se pagarán por metro lineal o unidad instalada según detalle de formato de oferta y recibida por supervisor. El precio unitario debe incluir todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas y demás costos directos e indirectos.

### **2.9.3 VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO**

#### Generales

Esta Actividad consiste en el suministro e instalación de todas las ventanas que incluye el Proyecto. Previo a su fabricación deberán verificarse las dimensiones de los boquetes en el sitio. Al finalizar la obra, el Contratista deberá entregar todas las ventanas en perfectas condiciones, sin ningún daño, suciedad, ni manchas, y con todos sus accesorios funcionando. En caso de existir algún desperfecto antes de su entrega, el Contratista deberá realizar el reemplazo necesario, sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto.

#### Ventana EUROPA

Ventanas corredizas en sistema Europa. La ventana cuenta con cortes a 45° por lo que le dan elegancia y fortaleza al sistema ya que sus uniones son mediante la colocación de escuadras que los refuerzan y alinean dentro del perfil.

Perfilería de aluminio anodizado natural con espesores de 1.10 a 1.50 mm por lo que le dan un buen funcionamiento y resistencia al sistema en conjunto. Debe contar con un muy buen nivel de estanqueidad y hermeticidad. Debe tener cámaras y desagües, empaques EPDM para reducir al máximo las filtraciones de corrientes de aire.

El sistema proyectable Europa se compone de perfiles de aluminio de alta calidad anodizado natural, alto nivel de aislamiento térmico y acústico, el vidrio será claro de 6 mm y con manija y cerradura.

#### Instalación

- a) Las ventanas de aluminio se instalarán conforme a las instrucciones del fabricante. Todas las ventanas serán instaladas y fijadas de acuerdo con la práctica para este trabajo, quedando en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación.
- b) Se usará sólo personal experimentado para hacer el trabajo, acorde con lo aprobado en los dibujos de taller y especificaciones.
- c) Superficies de aluminio en contacto directo con concreto, mampostería, madera, u otros materiales metálicos diferentes, serán protegidas con algún tipo de material protector para evitar el contacto directo entre esas superficies.



- d) La instalación completa de las unidades deberá ser hecha herméticamente.
- e) Durante la instalación no se deberá manchar las ventanas con mortero. El Contratista proveerá el método de proteger las ventanas durante su instalación y posteriormente hasta tanto la obra sea aceptada.
- f) El Supervisor exigirá la reposición de cualquier material que presente defectos de fabricación o que hubiera sido dañado en la obra, sin costo adicional para el Propietario.
- g) Las ventanas se colocarán a plomo con las caras de las paredes, siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante, se utilizarán los materiales necesarios para fijar adecuadamente a la ventana, para que cuando ésta sea sometida a movimientos de la edificación a presiones específicas de viento, se pueda mantener en su posición.
- h) La ventana se ajustará para un funcionamiento apropiado después de la instalación.
- i) Se proporcionarán y aplicarán selladores para evitar la filtración de agua, corriente de viento o rayos de luz, en todas las uniones, intersecciones y perímetro expuesto. Se eliminará el exceso de selladores de toda la superficie y todas las juntas se presentarán completamente limpias y lisas.

#### Protección

El Contratista será responsable del mantenimiento de los elementos contemplados en esta especificación hasta la recepción final de las obras, debiendo sustituir o reparar (a criterio del Supervisor), si sufriera algún tipo de daño que afecte su funcionamiento, durabilidad o apariencia.

#### Pruebas de laboratorio y de campo

- a) El Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias, y basado en éstas deberá tomar las medidas correctivas indicadas por el Supervisor. Cuando en su opinión las actividades de construcción e instalación de ventanas no estén siendo controladas adecuadamente, él podrá parar la obra hasta que se hagan los correctivos necesarios.
- b) El Supervisor realizará las inspecciones y uso de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

#### Ajuste y limpieza

Después de completar la instalación de las ventanas, éstas se inspeccionarán, ajustarán y pondrán a funcionar correctamente; además estarán limpias, libre de etiquetas, polvo, etc.

#### Garantía

- a) El Contratista asumirá la responsabilidad y garantizará por 1 años el

funcionamiento satisfactorio de todas las ventanas.

- b) Cualquier deficiencia de algún material que no se encontrase especificada, será corregida por cuenta del Contratista responsable, durante el período de garantía.

#### **2.9.4 PUERTA PLOMADA RX.**

- Suministro e Instalación de puerta abatible una hoja blindada / P-3. Puerta blindada similar o superior a puerta TURIA -RX, (1040x2125) dos planchas de acero galvanizado con protección antifinger de 0.08 mm ensambladas sin soldadura, cámara interior: Combinación de materiales aislantes ignífugos y térmicos y en el centro de la plancha de plomo de 1 mm de espesor, marco tubular CS5+mirilla(300x400), cerradura reversible con cierre a un punto con marcado. CE. manillas de acero inoxidable 316 con resistencia tráfico pesado. Cierrapuertas certificado UNE de alto tráfico TESA CT-3000 con brazo articulado, contramarco y fijación.

##### Estructura

Dos planchas de acero galvanizado con protección antifinger de 0.08 mm ensambladas sin soldadura, espesor de la hoja 63 mm.

Cámara interior: Combinación de materiales aislantes ignífugos y térmicos y en el centro de la plancha de plomo de 1 mm de espesor.

Las planchas de plomo deben cumplir la Norma UNE -EN 12588:2008

Tres bisagras de doble pala de acero galvanizado con marcado CE

##### Marco

Marco Esquinero CS5

Incorpora junta intumescente

##### Sistema de Cierre y Accionamiento

Cerradura reversible con marcado CE con caja de acero y frente cincado, embutida en la hoja con cierre a un punto.

Cilindro de latón de 35x35

Manillas de acero inoxidable 316 con resistencia tráfico pesado.

Cierrapuertas certificado UNE de alto tráfico TESA CT-3000 con brazo articulado, contramarco y fijación.

#### **2.10 MUEBLES SANITARIOS Y ACCESORIOS**

##### Generalidades

A menos que el Supervisor indique lo contrario, los artefactos serán montados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El encargado de esta actividad se asegurará de que, previo a la instalación de los mismos, la tubería esté libre de cualquier desperdicio, como ser: cemento, residuos de pegamento o cualquier otro material, etc., de manera que la instalación se efectúe correctamente y en debida

forma a fin de garantizar el trabajo, por lo que antes deberá haber sido probada toda la tubería para evitar problemas en el funcionamiento de las unidades

#### Divisiones de acrílico y aluminio para baños:

Se instalarán divisiones para los inodoros y urinarios, conformadas por paneles de acrílico de 9mm de espesor, color blanco, con sello de hule, y marcos de aluminio de 1 3/4"x1 3/4", color blanco, mismos que se deberán sellar por completo en todos sus bordes. Contarán con puertas abatibles con cierre imantado, y se incluirán haladeras tipo concha color blanco, bisagras de piano, pasadores y percheros en aluminio natural. Los paneles en los cuales se deban fijar barras de sujeción, deberán incluir refuerzo con perfil de aluminio para las mismas. La altura de las divisiones será de 2.10m, y sus dimensiones longitudinales serán las indicadas en los planos.

Al finalizar la instalación de las divisiones de acrílico y aluminio, éstas se deberán entregar completamente limpias.

#### Suministro de lavado de acero inoxidable.

Con pedestal de acción. Lavado similar o superior a Advance Tabco 7-PS-62. Incluye tubo de abasto y todos los accesorios.



Lavamanos, para montar en la pared, 35.56 cm de ancho x 25.4cm de adelante hacia atrás x 12.7cm de profundidad de la tarja, moldeado tarja de fregadero, 20 indicador/de calibre 304 de acero inoxidable, para montar en la pared/peto grifo tipo cuello de ganso similar o superior a KLIPEN BANOS de la serie HOME, mono comando, válvula de rodilla, canasta de drenaje, Ojo de la cerradura soportes para montar en la pared, NSF, cCSAus

#### Instalación de los Artefactos

Al momento de hacer las instalaciones básicas de tuberías el Contratista deberá tomar en cuenta la ubicación exacta de toda la toma y drenajes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se instalarán también los soportes de los artefactos y accesorios de plomería en las paredes. Los artefactos que van colgados en paredes descansarán sobre soportes sencillos o dobles, con plato colgador, plato de soporte, varillas soportantes ajustables, tubos verticales de acero completos con base soportante de hierro colado, a menos que se indique otra cosa.

#### Tubería

La tubería se extenderá hasta el sitio exacto de los artefactos. Los extremos de las tuberías serán colocados simétricos con el artefacto. Los ramales de tuberías de agua que sirven a cada grupo de artefactos serán provistos de válvulas de paso completas; para tal efecto, dos o más, las necesarias.

Artefactos servidos por el mismo ramal serán considerados como grupo de artefactos: estas válvulas serán accesibles por medio de puerta o panel. En las líneas que abastecen a los lavamanos se pondrán válvulas de paso de ángulo cromadas.

Todas las piezas cromadas, tuberías, dispositivos y accesorios de los artefactos quedarán completamente libres de marcas e impresiones de herramientas. Toda tubería, accesorios o artefactos que sean defectuosos serán rechazados y deberán ser reemplazados por material aceptable.

#### Alineamiento

Las líneas de abastecimiento de los artefactos quedarán a 90 grados con respecto a la pared y alineadas con las salidas de los artefactos, sin desplazamientos, ángulos o dobleces.

Colores, los colores de los aparatos sanitarios serán escogidos por el Supervisor o los indicados en planos

Todo aparato sanitario que se conecte al sistema de aguas negras será provisto de una trampa, excepto aquellos que tengan trampa integral.

No se permitirá el roscado o taladrado de las tuberías de drenaje, ni uniones por medio de bandas, ni el uso de piezas no aprobadas o no marcadas por el fabricante.

#### Materiales

Los muebles y accesorios sanitarios podrán ser de cualquiera de las siguientes marcas o distribuidores indicadas en los planos o similar de comprobada calidad.

Todos los muebles, equipos y accesorios sanitarios serán completos, en todo sentido, para asegurar su correcto funcionamiento, a continuación, se detalla los mismos

#### Suministro e Instalación de Grifo Temporizado similar o superior Helvex TV 120.

Incluye válvula de abasto, tubería de abasto flexible y demás accesorios necesarios para su instalación.

### **2.11 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

#### Generales

El Proyecto se tiene previsto realizar el abastecimiento de agua de manera directa, a través de una derivación de la red existente del edificio de Odontología de la UNAH-VS.

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 a las Especificaciones correspondientes
- e) No tener defectos tales como: grietas, abolladuras y aplastamientos.

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

El Contratista instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas hidrosanitarios, de succión y aire medico detallados y/o esquematizados en los planos constructivos y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado con la calidad especificada.

En el caso particular de equipos, accesorios y tuberías del sistema de agua potable y Succión, deben contar con certificado de la National Science Foundation (NSF).

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.

Las tuberías principales en el interior del edificio NO formarán parte de las paredes ni de losas, ni de columnas, ni vigas, salvo casos especiales aprobados por la Supervisión de Obras. Las tuberías horizontales colgadas bajo techo deben sujetarse con soportes metálicos.

Las tuberías deberán instalarse aplomadas, paralelas, sin cambio de dirección innecesarios, formando ángulos rectos (90°) o de 45° según se indique en los planos. Las tuberías suspendidas no deberán formar arcos o columpios entre apoyo y apoyo.

La separación entre tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del personal correspondiente.

La tabla propuesta proporciona una guía de separaciones mínimas entre tuberías paralelas, pero en todo caso deberá consultarse a la Supervisión de la obra. La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro.

### Cuadro C.1 Separación mínima entre tubería paralelas en posición horizontal o vertical

Diámetro del Tubo (mm)                      (Pulg)		Separación (mm)
13	1/2"	50
25	1"	64
38	1 1/2"	75
51	2"	75
76	3"	100
100	4"	100
150	6"	100
200	8"	150
250	10"	200

Las cantidades de obra contratadas 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.

La separación mínima de la tubería enterrada de aguas residuales con respecto a tubería de agua potable será de 1.00 m. en el sentido horizontal y de 0.50 m. en el sentido vertical, debiendo la tubería de agua potable estar siempre en un nivel superior a la tubería de aguas residuales. La separación entre las tuberías de casos inevitables, con la aprobación del Ingeniero Supervisor, se podrán disminuir las distancias mínimas permisibles, siempre que se tomen las medidas de precaución necesarias.

El Contratista deberá realizar plano taller incluyendo en las misma la ubicación de los 5 sistemas que se instalaran en el canal.

En el caso de la tubería de aguas negras y succión tanto en el canal como las que se encuentran bajo tierra, tienen pendiente por lo que en el plano taller se revisara su disposición conforme al replanteo en campo previo a dar inicio a los trabajos de excavación.

#### PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: SISTEMAS DE AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS

El Contratista deberá proveer y mantener los medios y equipo necesarios para evacuar y disponer adecuadamente del agua que se acumule en las zanjas de las áreas de trabajo. Las áreas de trabajo deberán permanecer secas y ningún material, tuberías o concreto deberá ser expuesto al agua, a menos que sea autorizado por el Ingeniero Supervisor.

El Contratista suministrará e instalará los ademes que se requieran para ejecutar las excavaciones e instalaciones de tubería bajo las condiciones de calidad y seguridad establecidas y/o especificadas por el Ingeniero Supervisor. Se entenderá por ademe de madera abierto o cerrado, el conjunto de operaciones de protección que deberá ejecutar el Contratista cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes y la seguridad de los trabajadores.

Para lograr una mayor efectividad y seguridad en los lugares donde sea necesario ademar, no se permitirá avanzar las excavaciones más de 1.50 metros debajo de la superficie sin ademar, ni más de 1.65 metros cada vez por debajo de este nivel hasta llegar al fondo de la zanja especificada.

El Contratista asumirá plena responsabilidad por la calidad y resistencia del ademe de madera que se use en la obra y por cualquier daño que resulte de la instalación, mantenimiento, remoción o fallas.

Antes de dar inicio a la excavación de zanjas, el Contratista deberá por su cuenta, localizar y destapar las conexiones domiciliarias, tuberías de agua potable y otros servicios existentes. El Contratista deberá revisar si las tuberías o estructuras existentes están localizadas dentro del área de las tuberías a instalarse, como paso previo a la construcción de las obras. En general deberá quedar un espacio libre mínimo de 10 centímetros entre las paredes exteriores de los tubos a instalarse y las estructuras o tuberías existentes.

En caso de existir interferencia entre las estructuras existentes y las obras proyectadas, el Contratista deberá notificarlo al Ingeniero Supervisor, proporcionándole la alternativa de alineamiento propuesta. Las modificaciones necesarias para cambiar el alineamiento y/o pendientes, correrán por su propia cuenta y riesgo.

Durante la instalación de tuberías el Contratista evacuará el agua que se acumule en las zanjas. No será permitido que el agua fluya sobre la cama de las zanjas o dentro de las tuberías recién instaladas. El agua será achicada por el Contratista por métodos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Salvo que el Ingeniero Supervisor especifique lo contrario, el Contratista trabajará en frentes no mayores de 50 m, los cuales deberán estar totalmente terminados antes de continuar con el tramo siguiente.

El Contratista deberá programar los trabajos de instalación de tuberías de tal manera que la longitud de zanja excavada diariamente, se instale la tubería correspondiente en ese mismo día. En ningún caso se permitirá al Contratista,

dejar zanjas abiertas veinticuatro (24) horas después de que la tubería haya sido probada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

Dado que se estará trabajando en zonas habitadas, las voladuras no serán permitidas.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas. En el caso de emplearse ademes completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda la posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas de todos los cuales será único responsable.

Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo de achique necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente, y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las aguas freáticas mediante procedimientos adecuados.

El relleno se hará en capas no mayores de veinte (20) cm compactados al 95% de la densidad máxima con contenido de humedad comprendida entre  $\pm 2\%$  respecto a la humedad óptima obtenida en el laboratorio. No se exigirá un determinado tipo de equipo para la compactación, pudiéndose utilizar equipos vibrantes o de percusión, pero el Contratista deberá garantizar en todo momento la integridad de la tubería y sus accesorios, así como la de las obras existentes en la vecindad de los trabajos.

No se procederá a efectuar ningún relleno de excavación sin la aprobación del Ingeniero Supervisor, caso contrario éste podrá ordenar la extracción del material, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

El Contratista efectuará todos los ensayos de Granulometría y Plasticidad, Proctor y demás pruebas de suelos requeridas para cada uno de los materiales empleados en el relleno, así como las pruebas de densidad en el sitio para determinar la compactación del relleno. El costo de las pruebas de densidad y



demás ensayos requeridos será por cuenta del Contratista, incluyendo aquellas repetidas por no haber pasado el porcentaje requerido.

Se entenderá por "instalación", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, las tuberías que se requieran en la construcción bien sea del sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial. Estas operaciones comprenden entre otras las siguientes actividades: suministro, transporte y acarreo de tuberías desde la fábrica o almacén del proveedor, hasta el sitio de instalación, selección y manejo de tubería para la instalación, alineamiento de la tubería (horizontal y vertical), el acoplamiento de tubería, la fijación de accesorios acoples y/o uniones, la limpieza de tubería, la protección de tubería, identificación y ubicación de instalación (amarres).

En general se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la tubería para el transporte, manejo, almacenaje e instalación de la misma.

El Contratista deberá examinar cuidadosamente en el momento de la recepción de los materiales y rechazar cualquier material que se encuentre defectuoso.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para el manejo, transporte y manipulación de los materiales, con el fin de evitar que sean dañados. Si durante el transporte desde las bodegas hasta el sitio de la obra, algún material sufre daño, éste deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista. La tubería deberá ser cargada y descargada con tabloncillos o con grúa mediante el uso de ganchos forrados de cuero o plástico, previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que la tubería se deje caer o rodar contra otros tubos.

El acarreo de los tubos hasta el sitio de instalación, se efectuará haciéndolos rodar sobre madera o utilizando medios apropiados para el transporte. Estará prohibido arrastrarlos o rodarlos sobre roca o suelo abrasivo. El descenso de los tubos al fondo de la zanja deberá hacerse con grúas o equipos adecuados según el tamaño de los tubos. La caída libre no será permitida.

Una vez bajada la tubería al fondo del zanja, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, planillas y especificaciones. La campana debe colocarse contra la dirección del flujo. Antes de colocar el tubo la parte exterior de la espiga y la parte interior de la campana se limpiarán con cepillo de fibra sintética no abrasiva y se finalizará la limpieza con un trapo mojado.

Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Si fuera necesario subir o bajar tubos, para su correcto alineamiento, se deberá agregar o quitar material selecto debajo del tubo, de manera que todo su cuerpo descansa sobre la cama de arena.

Se deberán usar herramientas y equipos apropiados para el manejo e instalación adecuada y segura de tubos y accesorios, siguiendo en general las especificaciones y recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado de no dañar la campana. Cualquier tubo o accesorio que sea dañado durante su manejo e instalación, después de ser recibido a satisfacción, deberá ser reparado o reemplazado por cuenta del Contratista.

Las tuberías o accesorios deberán limpiarse interiormente, y tanto el extremo liso como el enchufe de la campana, deberán ser examinados cuidadosamente, debiendo eliminarse las rebabas que podrían cortar el anillo de hule. Las juntas se harán entre tubos bien alineados. Si resulta necesario seguir alguna curva de gran radio, se verificará la curvatura antes del montaje repartiendo uniformemente la desviación entre todas las juntas intermedias.

La tubería debe limpiarse bien antes de colocarse y se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería, evitando la entrada de impurezas u otros materiales o elementos extraños dentro de la tubería o accesorio.

Se entenderá por prueba hidrostática, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para verificar que la tubería, accesorios y válvulas instalados, garanticen la estanqueidad requerida.

Después de instalar el tubo y de rellenar la zanja, el Contratista someterá a prueba aquellas secciones de tubería que de mutuo acuerdo con el Ingeniero Supervisor se establezca.

### **2.11.1 TRAZADO Y MARCADO**

Antes de iniciar la ejecución de las obras, el Contratista deberá realizar el replanteo global en el terreno, de los trazos de las líneas y emplazamientos de las estructuras de los diferentes sistemas hidrosanitarios, siguiendo la planimetría e indicaciones en detalle de los planos.

Los puntos de control 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 cada sistema.

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 Contratista asume toda la responsabilidad de los trabajos topográficos, de la conservación, establecimiento y mantenimiento de los Bancos de Nivel, Monumentos y Estacas de los levantamientos topográficos, debiendo re-localizarlos y construirlos por su cuenta en caso de que sean cambiados de lugar o destruidos.

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 trazado y marcado se medirá en metros lineales (ml) con aproximación al metro y en la proyección horizontal del trazado.

El trazado y marcado 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. El Contratista presentará la memoria de cálculo y planos de ubicación de los alineamientos.

Cuando se especifique marcado y replanteo se colocarán las niveletas de referencia topográfica en el perímetro de la estructura a construir. En estos casos la actividad se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales.

## **2.11.2 EXCAVACIÓN**

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 equipos 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.

Toda excavación que se realice se deberá considerar como excavación no clasificada:

### **2.11.2.1. EXCAVACION MATERIAL NO CLASIFICADO**

Consiste en la extracción de materiales compuestos por una combinación de roca, caliche y arcilla. El Contratista deberá analizar cada caso en particular, y decidirá la ejecución de la excavación a mano o con máquina, dependiendo de las

conveniencias para la obra. En ningún caso habrá diferencia en el costo de este ítem sin importar la cantidad de excavación que en un momento determinado se tenga que ejecutar a mano.

El método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por sí solo no influirá en la clasificación del material.

La excavación de la zanja a mano o con equipo mecánico donde se alojarán las tuberías hidrosanitarias requeridas según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Supervisión.

Las zanjas se excavarán de acuerdo a las líneas, niveles y pendientes indicadas en los planos, deben construirse rectilíneos, uniformes y de acuerdo a las dimensiones especificadas.

La excavación de material no clasificado incluye la remoción de toda arcilla, tierra negra, arena, grava, pizarras, tierra endurecida, arcilla esquistosa (laja), arena movediza, rellenos sanitarios y piedras flojas en masas y todos los guijarros que tenga menos de medio metro cúbico de volumen.

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.

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 tomará las medidas de protección de tal manera que al realizar las excavaciones no produzca daños estructurales al edificio. 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.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos 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.

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

La excavación de roca incluirá el retiro satisfactorio y disposición de:

- Todos los guijarros que tengan un volumen aproximado de medio metro cúbico o más.
- Todo el material de roca en lechos, depósitos estratificados y masas no satisfactorias que no puedan ser removidas sin voladura o perforación sistemática.
- Todas las estructuras de concreto y mampostería que requieran ser removidas.

Para la excavación de zanjas el Contratista acatará las disposiciones que al respecto se aludan en cualquier parte de los documentos contractuales y/o atenderá las indicaciones del Ingeniero Supervisor.

### Cuadro C.2 Dimensiones de Zanjas en áreas exteriores del edificio

DIÁMETRO DE TUBERÍA φ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)					
	Hasta 1.75 m	1.76m– 2.75m	2.76m-3.75m	3.76m 4.75m	–	4.76m 6.25m
4, 6 ,8	0.60	0.65	0.7 0	0.75		0.80
10	0.70	0.70	0.7 0	0.75		0.80

En zonas vehiculares la profundidad mínima de la zanja debe ser de 1.20 m sobre la corona del tubo en sistemas de agua potable y 1.50 m sobre la corona del tubo en sistemas de aguas residuales y pluviales.

En áreas interiores del edificio las tuberías de agua potable bajo tierra, la profundidad mínima sobre la corona debe ser de 20 cm y las tuberías de aguas negras y lluvias la profundidad mínima sobre la corona debe ser de 30 cm.

Cuando el fondo del zanjo no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material selecto, arena, grava o concreto.

### 2.11.3 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

El trabajo de instalación de tubería incluirá el transporte de tubería y accesorios de los centros de almacenamiento autorizados por el propietario hasta el Proyecto, debiendo incluirse la carga y descarga de los mismos, su distribución a lo largo de los zanjos, bajada de la tubería y accesorios, su instalación propiamente dicha, ya sea sólo o con piezas especiales, accesorios, limpieza y prueba para su aceptación.

Toda la tubería y accesorios serán suministrados, previa aprobación por escrito del Ingeniero Supervisor, en el sitio de trabajo, por cuenta del Contratista.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para proteger la tubería y accesorios durante su traslado desde el Proveedor hasta el sitio del proyecto.

Durante la carga y descarga de la tubería y accesorios, estos no deben lanzados al suelo, ni ser sometidos a pesos excesivos o golpes.

Cuando por condiciones especiales la carga o descarga se efectúa con medios mecánicos, se deben utilizar elementos que no dañen los tubos, tales como fajas de lona, cintas de nylon o similares. Evitar el uso de cadenas o cables de acero.

Para evitar daños, los tubos y accesorios no deben ser arrastrados, golpeados contra el suelo o con herramientas.

El lugar de almacenamiento debe situarse lo más cerca posible de la obra. La superficie de apoyo de los tubos debe estar nivelada y plana, libre de piedras, apoyando la primera cama de tubos sobre piezas de madera de 38 x 75 mm espaciadas a 1.50 m como máximo.

Las estibas de tubos no deben tener una altura mayor de 2.0 m, y se deben dejar libres las campanas, alternando campana y espiga, para evitar deformaciones en las mismas. No se permitirá el almacenamiento de la tubería a la intemperie.

Los materiales no deben cubrirse directamente con lonas o polietileno, pues esto provoca un aumento de temperatura que puede causar deformaciones; por eso, de la misma forma que durante el transporte, se requiere que exista una buena ventilación entre el techado y los mismos.

Para el almacenamiento de las conexiones deben seguirse las mismas recomendaciones dadas para el almacenamiento de la tubería.

Antes de proceder a la colocación de las tuberías deberá conformarse el fondo de la zanja y colocar una cama de material selecto compactado de 10 cm de espesor en diámetros de tubería  $\leq 12 \text{ "}\varnothing$  y de 15 cm de espesor en diámetros de tubería  $\geq 15 \text{ "}\varnothing$ ; una vez colocadas y previo al rellenado de la zanja, serán inspeccionadas y sometidas a las pruebas correspondientes.

El "material selecto", deberá cumplir la granulometría siguiente:

#### **Cuadro No. C.3 ESPECIFICACION ASTM C33-67**

Malla	% Que pasa
¾	100
½	90-100
3/8	40-70
No. 4	0-15
No. 8	0-5

La cama será de material selecto, no obstante, a criterio del Ingeniero Supervisor podrá ordenar realizar la cama con arena, gravilla o concreto.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada a lo largo del zanjo o instalada conforme va siendo recibida, el Contratista deberá almacenarla en los sitios que autorice el Ingeniero Supervisor.

En los sistemas de aguas negras y aguas lluvias, una vez finalizado el encamado de material selecto, se instalará la tubería y accesorios, principiando y prosiguiendo en forma continua a partir de las cotas más bajas de las alcantarillas hacia las más altas, y teniendo en cuenta que la campana ocupará el extremo superior de cada tubo.

La tubería deberá colocarse de tal forma que cada pieza tenga un apoyo completo y firme en toda su longitud en el fondo de la excavación conformada y afinada, de acuerdo a los planes y especificaciones suministradas por el propietario. No se permitirá la colocación de tubos sobre piedras o soportes de cualquier índole, ni caminar o trabajar sobre la tubería instalada.

Todas las tuberías, accesorios y piezas especiales, y una vez en la zanja, deberán ser limpiadas. La limpieza consistirá en quitar cuidadosamente la tierra, excesos de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material extraño que se encuentre en su interior o caras exteriores de los extremos de los tubos que se van a unir por la(s) junta(s). La limpieza se hará con cepillo de fibra o de estopa o cualquier otro método previamente aprobado por el Ingeniero Supervisor.

Antes de bajar la tubería al fondo encamado 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.

Inmediatamente después de tendida, alineada y acoplada la tubería, se pondrá tierra sobre ésta hasta una altura de quince (15) cm. sobre la corona del tubo. Este material será colocado a 60 cm. de la junta y no deberá interferir con las mismas.



Al final de cada jornada de labores deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan entrar en su interior materias extrañas, tierra, agua basura, etc.

Las tapaderas a usarse deberán ser aprobadas por el Ingeniero Supervisor. Asimismo, deberá tomarse las debidas previsiones para evitar que aguas lluvias o de otra procedencia puedan penetrar al zanjo y erosionarlo arrastrando el material de aterrado, debiendo también tomarse cualquier medida de precaución indicada por el Ingeniero Supervisor.

Los cortes de tubería, cuando haya que hacerse, se efectuará con la técnica y equipo adecuados establecidos para tal efecto y según lo indique el Ingeniero Supervisor.

Se utilizará el tipo de unión especificada para cada tipo de tubería. En el caso de Junta Rápida (Espiga – Campana), se evitará la formación de rebordes en el interior del tubo al construir la junta.

Antes y después de la unión de las tuberías, el Ingeniero Supervisor deberá verificar que las niveletas permanecen en la posición exacta y comprobará si los tubos quedaron colocados correctamente en la planta y en perfil. La tolerancia tanto en planta como en el perfil será de 3 milímetros.

Antes de proceder a la instalación de tuberías, se deberá 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.

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

El Contratista y el Fabricante que suministre tubería 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 pruebas hidrostáticas como corresponda, demuestren que cumplen satisfactoriamente los requerimientos estipulados en las presentes especificaciones, en todo caso ante la presencia de cualquier defecto en estas pruebas, el Contratista está obligado a realizar las reparaciones o ajustes convenientes para conseguir la aprobación de la 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.

#### **2.11.4 RELLENO CON MATERIAL DE SITIO**

##### **Definiciones:**

**Material apropiado:** Comprende todo material excavado en el Proyecto, aceptable de acuerdo con el Supervisor para usarse como relleno estable en las obras, capaz de ser compactado manual o mecánicamente.

**Material no apropiado:** Significa otro material diferente del material apropiado, el cual debe ser rechazado. Estos pueden ser:

- Material de pantanos, basureros, botaderos y lodazales.
- Turba, o suelos orgánicos (del tipo ML y MH), troncos o tocones y materiales que se pueden pudrir.
- Material susceptible a combustión espontánea.
- Arcillas (CH) de límite líquido que exceda de 80%, índice plástico que exceda de 55%.
- Materiales que tengan un contenido de humedad mayor que el máximo permitido para lograr grados de compactación preestablecidos en el Contrato.

Los rellenos con material de sitio serán realizados con material definido como "material apropiado". Si el material depositado como relleno alcanza una condición de humedad inapropiada para la compactación, el Contratista puede proceder a ejecutar cualquiera de las alternativas que a continuación se detallan: Darle una condición adecuada removiendo el material, volcándolo en otra parte hasta que esté en una condición de humedad adecuada para usarlo de nuevo; si no es posible mejorarlo de acuerdo a las especificaciones, reemplazarlo con otro material que las cumpla. Mejorar el material por medios mecánicos o químicos para incrementar su estabilidad.

Cesar el trabajo con ese material, hasta que la condición de humedad sea tal que permita compactarlo a los grados preestablecidos.

Todo el material usado en el relleno de excavaciones, deberá ser compactado tan pronto como sea colocado uniformemente en el sitio, en capas con espesor no inferior a 0.10 m. ni superior a 0.20 m. El grado de compactación de los rellenos de este contrato no serán menores del 95 %, de la densidad obtenida con standard T-180 de la AASHTO.

El volumen de los rellenos debidamente compactados se medirá por metros cúbicos con aproximación de un decimal. Para su determinación se deberá considerar el perfil del terreno después de la excavación, hasta el perfil final de los niveles indicados en los planos, en las especificaciones o autorizado por el Supervisor. No se considerarán factores de expansión o abundamiento ya que deberá considerarse en la ficha de costos. El volumen computado del material colocado y debidamente compactado en todo relleno será igual al volumen de la excavación menos el volumen de las estructuras colocadas.

#### **2.11.5 RELLENO CON MATERIAL SELECTO**

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material selecto necesario para camas de tubería de agua potable, alcantarillado sanitario o pluvial, base de pisos y otros. El material selecto a suministrar deberá previamente ser aprobado por la Supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros.

El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con espesores de 0.10 m a 0.20 m, por medio de apisonadores manuales o mecánicos, iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados.

La cama de material selecto deberá ser nivelada de acuerdo con la pendiente de la tubería y los cambios de pendiente se efectuarán en el lugar donde irán los nichos de las juntas dentro de la cama de la tubería. La cama de material selecto tendrá una compactación mínima del 95% de la norma AASTHO T-180.

Cuando la tubería este colocada y conectada se procederá a efectuar el relleno con material selecto alrededor de ella, con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutará como mínimo hasta 0.15 m por encima de la corona de la tubería.

Antes del ensayo hidráulico se realizará el relleno según las normas anteriormente indicadas; sin embargo, el relleno será parcial (colocación de caballetes), para que las juntas queden al descubierto para poder ser examinadas, en el momento del ensayo. Estos caballetes aseguran también una perfecta estabilidad de la tubería en el momento del ensayo hidráulico, cuando las juntas tienen alguna deflexión.

Después del ensayo hidráulico y una vez que éste se haya recibido satisfactoriamente por el Supervisor del Proyecto, se procederá de forma inmediata a la conclusión del relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

### **2.11.6 COMPACTADO DEL MATERIAL DE RELLENO**

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 50 metros entre cada punto de prueba. Como mínimo deberán realizarse dos pruebas de densidades entre dos estructuras (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 por tales trabajos.

### **2.11.7 PRUEBAS HIDROSTÁTICAS**

#### Actividades previas a la prueba

Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas, salvo que la Supervisión autorice relleno completo con examen por medios indirectos.

El Contratista proporcionará y colocará los tapones, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos y macizos de anclaje provisionales en los extremos de cada tramo, necesarios para efectuar las pruebas en las condiciones descritas, así como cualquier accesorio especial requerido para la realización de las pruebas.

Los mecanismos de las válvulas no podrán someterse a la presión de prueba del tubo, debiendo ser retirados y reemplazados por tapones; salvo que la prueba sea con presión de servicio.

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía.

#### Suministro de agua

El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.

El Contratista no podrá maniobrar válvulas o cualquier otro aparato de cañerías existentes para aprovisionarse de agua.

El Supervisor vigilará el buen uso y reúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser descartada, salvo autorización por escrito de la Supervisión del Proyecto, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo, evitando por todos los medios necesarios, que en su vaciado pueda caer parte de ella en la zanja.

#### Llenado de la tubería

El caudal de llenado del tramo de la tubería a probar, será del orden de 1/10 de su caudal máximo de diseño, por lo que su llenado será hecho lentamente.

Se comprobará la perfecta evacuación (purga) del aire entrampado en la tubería, asegurándose el buen funcionamiento de las ventosas colocadas en el tramo a probar, si existieren tales puntos de aire a lo largo de dicho tramo.

Para tramos que no lleven purgas de aire, se deberá tener el cuidado de dejar en sus extremos salidas de aire para evitar que este se quede entrampado. La tubería permanecerá llena de agua como mínimo veinticuatro horas, antes de proceder a la prueba de presión.

#### Prueba hidrostática en red de agua potable y aire medico por tramo de tubería

La presión hidrostática de prueba, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, será de 150% de la presión de trabajo de la tubería. La prueba podrá hacerse con presión más alta con autorización de la Supervisión.

Para realizar la prueba hidrostática los anclajes de concreto deben tener una resistencia  $f_c$  no menor de 2000 psi. En juntas cementadas la prueba hidrostática debe esperar 24 horas para el secado del cemento.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por la Supervisión, durante el tiempo necesario para la comprobación de todos los elementos constituyentes de la tubería, particularmente de las juntas. En todo caso, la duración del ensayo no podrá ser inferior a 24 horas, a partir de haberse alcanzado la presión de prueba.

La presión de prueba deberá mantenerse constante es decir la pérdida o absorción de agua en la tubería debe ser de 0.00%.

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas.

#### Conformidad a la Prueba

El Contratista deberá remediar todo desperfecto de estanqueidad constatado durante la prueba, ejecutado a su cargo y ejecutar de inmediato las reparaciones cuya necesidad fuera puesta en evidencia por los ensayos hidráulicos y repetir los ensayos en las mismas condiciones descritas, hasta obtener la conformidad de la Supervisión del Proyecto.

#### Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Tipo de Prueba
- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en psi ó bares.
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.

El original de este documento se entregará a la Supervisión del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista. El documento original deberá ser firmado por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

#### Finalización del Relleno y compactación en zanjas

Terminadas las inspecciones de rigor y la realización y aprobación de las pruebas hidrostáticas a satisfacción del Ingeniero Supervisor, y, por orden escrita de él, se procederá a terminar el relleno de las zanjas; en caso contrario éste podrá proceder a ordenar la extracción total del material corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

### **2.11.8 PRUEBA GENERAL DE LA TUBERÍA**

Una vez aprobados los ensayos por tramo se procederá a conectar los tramos, la conexión de los tramos, ya probados, se efectuará con tubos y accesorios con la aprobación de la Supervisión. La longitud de prueba será, para el caso de líneas de conducción o impulsión, de longitud considerable, y que no tengan interconexiones en la totalidad de tuberías instaladas entre tramos.

Los tramos con una longitud extremadamente corta serán probados cuando la tubería de la red sea probada.

La ejecución de las uniones deberá ser cuidadosa, quedando éstas a la vista hasta la prueba general de toda la línea.

### **2.11.9 PRUEBA A PRESIÓN ESTÁTICA**

La duración de la prueba será de 48 horas; las presiones serán las estáticas de la tubería en servicio normal (60 psi), medidas al nivel de la tubería y en el punto inicial de la línea.

Para tramos pequeños de conexión que puedan ser para reparar un tramo dañado o para mejorar la conducción de la red, la prueba se realizará cuando comience a trabajar la red.

Previamente a efectuar el ensayo se verificará especialmente que los accesorios de la línea: válvulas de aire (si las hubiera), purgas, etc., se encuentran instalados. La línea a probarse tendrá que haberse llenado con agua previamente al ensayo por 48 horas. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

Para que esta prueba sea aprobada la pérdida de presión debe ser 0.00%.

### **2.11.10 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA**

Una vez finalizadas todas las pruebas y previo a la puesta en servicio, se procederá a una limpieza cuidadosa de ella.

Se lavará la tubería desaguándola tantas veces como sea necesario, para evacuar completamente los materiales y cuerpos extraños que hubieran podido introducirse en los tubos durante la ejecución de la obra, hasta obtenerse agua clara e inodora.

Para los tramos cortos de tubería que servirán para reparar daños ó mejorar la circulación de la red, y presenten problemas para hacerles limpieza, el Contratista

deberá limpiar los tubos muy bien antes de instalarlos y cuidar que no quede un elemento extraño dentro de ellos.

El agua para lavado tendrá que ser potable y en todo caso deberá ser autorizada por el Supervisor del Proyecto.

En el sistema agua potable, se procederá a la desinfección de la tubería, poniéndola en carga con solución de hipoclorito de calcio hasta obtener un residual de la línea de 25 mg/l al final de la línea desinfectada.

Posteriormente se tendrá llena la línea durante 24 horas, procediéndose luego a desaguarla y enjuagarla por completo.

De inmediato se tomarán muestras de agua para controlar su calidad en laboratorio. Si los resultados son satisfactorios, se pondrá la línea en servicio; caso contrario, se repetirán las operaciones de desinfección.

Con respecto al agua a utilizar será la del sistema por lo que, tanto la limpieza como la desinfección se realizarán hasta que se cuente con todos los elementos necesarios para que la tubería probada reciba agua del Proyecto.

#### **2.11.11 PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO**

La duración de la prueba de funcionamiento será por un periodo de 15 días a partir de la finalización de la prueba a presión estática y la limpieza y desinfección de la tubería, accesorios y válvulas. Las presiones serán las hidrodinámicas de diseño de la cañería en servicio normal, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial de la línea de bombeo a una presión de 60.0 psi.

#### **2.11.12 PRUEBAS DE TUBERÍA Y ESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE AGUAS NEGRAS Y SUCCION.**

##### 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 zanja 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

##### Prueba hidrostática



Toda la tubería incluyendo juntas y obras accesorias, será probada hidrostáticamente. El Contratista avisará al Ingeniero Supervisor cuando un tramo (o tramos) se encuentre (n) listo (s) para la realización de la prueba, que deberá ser en tramos y/o entre pozos consecutivos.

Toda tubería, accesorios, obras accesorias, juntas, etc. defectuosas serán rechazadas, removidas y deberán ser reemplazadas por nuevas o reconstruidas, según sea el caso, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista, so pena de ser rechazado todo el tramo bajo prueba.

El procedimiento para la realización de la prueba hidrostática en tuberías de sistemas de aguas negras y sistemas de aguas lluvias será el siguiente:

- Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas, salvo que la Supervisión autorice relleno completo con examen por medios indirectos.
- El Contratista proporcionará y colocará los tapones, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos y macizos de anclaje provisionales en los extremos de cada tramo, necesarios para efectuar las pruebas en las condiciones descritas, así como cualquier accesorio especial requerido para la realización de las pruebas.
- El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.
- El Supervisor vigilará el manejo adecuado y rehúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser derramada en las zanjas, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo.
- El Contratista informará al Supervisor cuando el tramo a probarse este listo para realizar las mediciones, fijando la hora de inicio y finalización.

Constancia de aprobación de la prueba realizada en tubería de aguas negras o pluviales.

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Tipo de Prueba.
- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, pozo o caja de registro, especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba en minutos.
- Presión de prueba en bares.
- Numero de juntas

- Volumen de agua perdido en galones (V)
- Volumen de agua perdido en galones por junta (gln/junta)
- Perdida de presión en %
- Resultados obtenidos de la prueba.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.

El original de este documento quedará en poder de la Supervisión y una copia se entregará al Contratista. El documento original debe ser firmado por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

## **SISTEMA DE AGUA POTABLE**

La actividad para el suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yeas, reductores, tapones, adaptadores, etc., independientemente el tipo de tubería (PVC o HG).

### **2.11.13 VÁLVULA DE BOLA/ GLOBO**

Para el control de flujo se instalarán en la red de agua potable Válvulas de Bola de bronce libre de plomo, roscada, en diámetros de ½" a 1½" presión de trabajo de 600 PSI, certificada para uso de agua potable por la NSF/ANSI. Similar o superior al modelo T-FP-600A-LF marca NIBCO.

### **2.11.14 TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

Las tuberías a instalarse para agua potable serán de Cloruro de Polivinilo PVC SDR-26, excepto la tubería de ½" Ø que será PVC SDR-13.5 y la tubería de ¾" Ø SDR 17.

Los materiales de tuberías para agua potable (fría) y succión, deberán cumplir con las propiedades físicas y químicas descritas en la norma ASTM D1784 que se refiere a las propiedades del PVC. Las tuberías deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la norma ASTM D2241 para tubería de agua potable sujeta a presión, fabricados en compuestos tipo 1 y grado 1 con una clasificación de celda 12454 (PVC 1120).

Para tuberías con diámetros menores o iguales a 1 ½" pulgadas, el sistema de conexión será con junta cementada (ASTM D2672).

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).

Las uniones de las tuberías, válvulas y accesorios, deberán ser de cierre hermético para prevenir fugas de agua, evitar la contaminación y proteger la salud del consumidor. Llenarán los requisitos de las especificaciones de la ASTM, ASA, ISO o AWWA.

El cementante propuesto deberá cumplir los estándares de seguridad sanitaria y calidad exigidos por las normas ASTM, AWWA, ISO o equivalentes para tuberías destinadas a la conducción y distribución de agua para el consumo humano. El cementante deberá resistir la presión de trabajo de 250.0 psi o cumplir la norma ASTM D-2564.

Las ofertas de tubería de PVC con uniones cementadas deberán incluir el costo del limpiado y del cementante requerido.

Toda tubería de PVC deberá ser suministrada y rotulada con la longitud indicada, con el año de fabricación y con la designación de clase de estampados en su superficie (cedula SDR-26, diámetro, presión de trabajo 160.0 psi, país de origen, y otros). La longitud de cada tubo o lance deberá ser de 6.10 m (20 pies). Tanto para agua potable como para aguas negras.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios será por metro lineal clasificado según el diámetro de la tubería. El pago por el suministro de válvulas se hará por unidad, donde cada una ya comprende el cargo por accesorios.

Instalación de tubería colgada o adosada a pared

Las tuberías colgadas de las estructuras del techo o losa de concreto, deberán contar con soportes metálicos espaciados conforme al diámetro de la tubería. Los soportes deben contar con certificación UL, fabricados de acero al carbono tipo B, acabado galvanizado y cumplir con las siguientes especificaciones:

#### C.4 Especificaciones de los Soportes de Tubería Colgada

Soportes para Tubería con Ø (pulgadas)	Ancho y Grosor Transversal (bxs) (mm)	Carga Máxima Newton (N)	Altura centro del tubo a Superficie (mm)	Ø de varilla (pulgadas)
1/2"	16 x 1.2	2000	62	3/8"
3/4"	16 x 1.2	2000	63	3/8"

Soportes para Tubería con Ø (pulgadas)	Ancho y Grosor Transversal (bxs) (mm)	Carga Máxima Newton (N)	Altura centro del tubo a Superficie (mm)	Ø de varilla (pulgadas)
1"	16 x 1.2	2000	67	3/8"
1 1/4"	16 x 1.2	2000	71	3/8"
1 1/2"	16 x 1.2	2000	77	3/8"
2 "	16 x 1.2	2000	79	3/8"
2 1/2"	19 x2	4500	98	3/8"
3"	19 x2	4500	117	3/8"
4"	19 x2	4500	131	3/8"

Para tuberías de PVC de distintos diámetros se recomiendan las siguientes distancias máximas entre soportes.

### C.5 Espaciamiento de los Soportes de Tubería Colgada

Diámetro Nominal en Pulgadas	Distancias máximas entre Soportes en metros para Tuberías de PVC			
	SDR 41 (*)	SDR 32.5 (*)	SDR 26 (*)	SDR 11(**)
1/2"				90
3/4"				90
1"			1.00	0.90
1 1/4"	1.00	1.00	1.00	1.20
1 1/2"	1.00	1.20	1.20	1.20
2"	1.00	1.20	1.20	1.20
2 1/2"	1.20	1.50	1.50	
3"	1.20	1.50	1.50	
4"	1.5	1.50	2.00	

(\*) Para temperaturas mayores de 23 °C consultar con el fabricante de la Tubería

(\*\*) Tuberías CPVC A 82 °c.

### Anclajes

Los cambios de dirección en el trazado vertical y horizontal en las tuberías bajo presión (sistema de agua potable), provocan esfuerzos adicionales que deben ser absorbidos por anclajes de concreto en el caso de tubería enterrada y soportes metálicos fijados a la losa en el caso de tubería aérea.

De este modo, los codos, tees, reducciones, tapones y tramos de gran inclinación, deben anclarse o fijarse para impedir su desplazamiento por la acción del empuje, lo cual podría ocasionar el desacople de las uniones. Además, las válvulas deben

apoyarse sobre bloques o soportes para que su peso no sea soportado por la tubería.

Las dimensiones de los anclajes de concreto se indican en los planos constructivos en función del tipo y tamaño del accesorio.

### **Pasantes de Tubería y Ranurado de Paredes**

La perforación de agujeros de diferentes diámetros en elementos de concreto (losas de entepiso, paredes, etc.) para el paso de tubería, debe realizarse con equipo electromecánico especializado para perforación que no provoque daños al elemento estructural. La pieza de tubería utilizado como pasante deberá ser como mínimo de un diámetro comercial inmediato superior con respecto al diámetro de la tubería a instalar. La longitud del manguito será igual o mayor al espesor del elemento que atraviere, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

En relación al ranurado de paredes para la colocación de tubería deberá emplearse equipo electromecánico (tipo esmeril), que permita realizar cortes rectilíneos en el repello, ladrillo o bloque de concreto, evitando dañar estructuralmente la pared existente.

## **SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS) Y SUCCIÓN**

Para el drenaje de las aguas residuales de la edificación se utilizará tubería PVC SDR-41 y para la succión se usará PVC SDR-26, que cumpla normativa ASTM D2241, de junta cementada según norma ASTM 2672. Los accesorios PVC deben cumplir norma ASTM D2665.

La resistencia química será determinada de acuerdo al método tentativo de pruebas para resistencia del plástico a reactivos químicos, de acuerdo a las normas de la ASTM, designación ASTM D 543

### **2.11.15 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE AGUAS RESIDUALES**

Las tuberías a instalarse con pendiente mínima del 1%. Incluye la instalación de los accesorios, entre ellos, codos, tees, yeas, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

### **2.11.16 CAJAS DE REGISTRO**

**Caja de registro para aguas residuales** 0.90 m de ancho x 0.90 m de largo x 1.00 m de altura. Incluye excavación de suelo; base de concreto de 2500 PSI y de 0.10 de espesor; paredes de bloque de concreto 6"x8"x16", relleno con concreto 2500 PSI, reforzadas con Varilla # 3 @ 0.20 y repello con acabado fino; tapadera de concreto 2500 psi reforzada con varilla #3@ 10 cm y de 5 cm de espesor.

Incluye prueba de estanqueidad, desalojo y disposición de material sobrante afuera del Proyecto.

Se construirán cajas de registro en los puntos señalados en los planos (cambios de dirección, encuentro de dos o tres ramales, etc.)

Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados.

Se consolidará el fondo de la excavación, luego el cimiento de diez (10) centímetros de espesor  $f'c=2500$  PSI y posteriormente se levantarán las paredes de mampostería de ladrillo rafón o boque de concreto de 6" de espesor fundido con concreto  $f'c=2500$  PSI  $kg/cm^2$  y reforzadas con varilla #3 @ 20 cm.

La superficie interior de las paredes se deberá repellar con mortero de un (1) centímetro de espesor. Para aplicarlo se mojarán previamente las paredes y una vez aplicado se alisará con una regla y se impermeabilizará con un fino de cemento de 4 mm de espesor. El brocal y tapadera serán de concreto. La tapadera quedará a nivel del nivel piso terminado o según lo indique el Supervisor. Todos los materiales usados en la construcción de las cajas de registro deberán cumplir con lo establecido en los planos y especificaciones técnicas. Para profundidades mayores de 1.40 m se utilizará Pozo de Inspección o Pozo de Visita.

#### **2.11.17 COLADERAS DE PISO**

Para el drenaje del agua utilizada en la limpieza de pisos se instalarán coladeras de 2"Ø de piso para interiores, de cuerpo de latón forjado, rejilla cuadrada de acero inoxidable, con conexión roscada para tubo de 2"Ø, similar o superior al modelo 342-C marca Helvex.



#### **2.11.18 TAPÓN DE REGISTRO**

Para el mantenimiento de la tubería de aguas negras y aguas lluvias, se instalarán tapones de registro (TR) de 2" Ø bajo piso.



Tapón de Registro-1.

Los tapones de registro poseen una boca de inspección (Cleanouts) de 2"Ø, similar o superior al modelo 55000-1-series (type 55002-1) Josam. Incluye un recubrimiento de concreto simple en la tubería de drenaje, niple de PVC SDR-26 de 2", sifón de 2" y accesorios de PVC 2"Ø ASTM D2665.

Tapón de Registro-2.



Incluye tapón de PVC 2"Ø con rosca cedula 40, accesorios de instalación y prueba hidrostática.

## **2.12 ENERGÍA ELÉCTRICA**

### **2.12.1 CONDICIONES GENERALES**

Estas especificaciones para las instalaciones eléctricas: Energía, telecomunicaciones, datos, seguridad y control, se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse irán 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 el sistema eléctrico 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 y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado con al menos una de las certificaciones indicadas en esta sección.

Asimismo, y de común acuerdo con el propietario del proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, de que cualquier equipo, material o mano de obra no explícitamente mencionado o demostrado en los dibujos, pero necesarios para complementar la obra, también serán suministrados e instalados cumpliendo con todas las normas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Empresa Energía Honduras (EEH) y del Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).

En ningún caso el Contratista manifestará el no cumplimiento de estas especificaciones aduciendo la no lectura de las mismas; en todos los casos de incumplimiento procederá a ejecutar las correcciones a que haya lugar sin costo alguno para la UNAH y utilizando materiales de corrección completamente nuevos y de la misma calidad que los dañados.

### **2.12.2 ALCANCE DEL TRABAJO.**

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende la dirección técnica, mano de obra especializada en trabajos de electricidad; suministro e instalación de equipos, dispositivos, materiales y todos sus accesorios asociados utilizando las herramientas necesarias y apropiadas para la ejecución correcta de la instalación eléctrica según se indica en los planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

### **2.12.3 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 (Reglamento de Extensión de Líneas, Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico)
- La Empresa Energía Honduras (Reglamento de Medición de Energía)
- La Universidad Nacional Autónoma de Honduras y
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC) en su última edición.

### **2.12.4 CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES**

El Contratista estará obligado a utilizar elementos eléctricos con las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories) o VDE (Standards or European or internationally harmonized standards) o ENEC (European Norms Electric Certification).

### **2.12.5 TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS**

El Contratista se obliga a tramitar ante la ENEE y EEH las facilidades eléctricas temporales, tanto el trámite técnico como el comercial y pagará las cantidades requeridas, como ser planos timbrados, presentación del mismo a la oficina de ingeniería de la ENEE y recepción del proyecto. Así como también del pago del depósito de garantía de los Kva a instalar, deberá de considerar todos los costos respectivos los cuales deberán de ser a nombre de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Para las instalaciones definitivas en alta tensión, transformadores, secundarios y acometidas, El Contratista hará los trámites hasta donde sea su obligación



técnica, haciendo los pagos pertinentes, dejando a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras el trámite comercial final y los pagos de depósito.

Antes de efectuar el pedido del transformador principal del proyecto en ejecución deberá solicitar al Departamento de Distribución – Según la Zona de Trabajo – de la ENEE, o a las autoridades regionales, las especificaciones relativas a las pérdidas internas, y demás requerimientos técnicos vigentes en ese momento; y se encargará de la logística necesaria para que la ENEE emita su certificación de pruebas y su aceptación final y autorización antes de proceder con su instalación.

El Contratista deberá tomar las previsiones de tiempo necesarias para los trámites descritos; no se aceptarán los retrasos de tiempo en estos trámites para argumentar retrasos en sus obligaciones.

Para los trámites técnicos de las facilidades eléctricas definitivas, el Contratista entregará al Supervisor la documentación respectiva emitida por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en la que se haga constar la aceptación de las instalaciones y los permisos para su operación técnica. Planos autorizados, oficios de autorización de diseño y recepción de líneas y el documento que muestre a la Universidad Nacional 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, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

#### **2.12.6 FICHAS DE COSTOS**

Las fichas de costos deben contener todos los materiales y equipos que se utilizarán en la actividad. Deben describirse con su marca, número de catálogo y demás descripción cualitativa: como certificaciones, tipo de material, capacidades eléctricas y país de procedencia. Los costos deberán encontrarse dentro de los rangos de los costos del mercado nacional o internacional.

#### **2.12.7 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS**

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

*Energía e Iluminación* – Líneas en alta tensión, transformadores de potencia, equipo de montaje y de protección asociados, entrada de servicio, complementos asociados al equipo de medición, paneles de alimentadores y paneles de distribución, circuitos de Iluminación y fuerza. Sensores de control de iluminación.

*Redes de Tierra* – Debe cumplir una medición de 0-5 Ohmios, especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

*Unidades de Potencia Ininterrumpible* - De conformidad con lo descrito en planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

### **2.12.8 PLANOS DE DISEÑO**

Los planos eléctricos simbolizan los diferentes componentes de los sistemas, ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero, al contener únicamente dos dimensiones espaciales, no indican los detalles del equipo y la ubicación exacta de todos los componentes. Con excepción de las medidas que se indiquen en los planos de planta y según la escala indicada en los mismos, la localización exacta de todos los componentes se determinará en la obra con la aprobación del Supervisor, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos descriptivos.

### **2.12.9 PLANOS DE TALLER**

Antes de dar inicio a los trabajos de electricidad, el Contratista dibujará un juego de los planos de taller del proyecto indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y lo someterá a consideración y autorización del supervisor. En estos planos se indicarán las rutas de todos los conductos a través de la edificación, con su número y capacidad de cables, posiciones de las cajas de registro, halado y de dispositivos. Los detalles de conductos superficiales, empotrados y subterráneos. Durante 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.

### **2.12.10 PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT)**

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones. Estos planos deberán presentarse antes de la recepción provisional del proyecto. En el caso de que el Contratista no presente en el tiempo indicado los planos de cómo construido, la SEAPI podrá elaborarlos con costos imputables al Contratista, los cuales serán deducidos de la última estimación.

### **2.12.11 MATERIALES.**

Las especificaciones de los equipos y materiales que suministrará el Contratista deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, representada en todo momento por el Supervisor. Cuando no se especifique exclusivamente el uso de un material de cierta marca de fábrica, el Contratista podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las normas indicadas anteriormente o con los planos, pero cuando se solicita el cumplimiento de un número determinado de marcas y el Contratista desee usar otra distinta, solicitará la aprobación escrita del Supervisor.

Si cualquier material o equipo fuere diferente a aquél ofertado según las características solicitadas en estas especificaciones o en los planos, y que sea de iguales o superiores calidades, el Contratista deberá justificadamente solicitar autorización al supervisor antes de proceder con su adquisición, y si éste fuere autorizado y fuere de mayor precio, el Contratista no hará ningún costo adicional por este concepto.

Todos los materiales, equipos, accesorios, dispositivos y complementos que se utilizarán para construir los diferentes sistemas serán del tipo aprobado por 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.

### **2.12.12 CANALIZACIÓN**

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo al artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EE.UU. salvo las modificaciones impuestas por los planos de construcción a las descripciones que aquí se hacen.

En general los conductos metálicos se utilizarán para canalización en cielo raso, cielo falso y superficialmente en paredes y pisos en las cuales el supervisor

autorice. Debajo de los pisos y dentro de las paredes el Contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranuración y resane cuidará las superficies existentes.

Todas las curvas en los conductos tendrán como mínimo un radio igual al estipulado en el NEC hechos con dobladoras para estos propósitos. No se permitirá la instalación de conductos aplastados o deformados y mucho menos calentados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de 90 grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor al 1" se utilizarán curvas de fábrica. Todos los conductos de PVC que se encuentren doblados por medio de calor deberán ser retirados por el Contratista y sustituidos por otros nuevos y con dobleces de fábrica, sin costo alguno para la UNAH.

Las salidas de los diferentes sistemas que estén en los niveles bajos de las paredes deberán canalizarse desde el piso. Durante la construcción, deberán tomarse las siguientes precauciones: Instalar la tubería: sellar la tubería por medio de tapones de PVC pegados con pegamento PVC., las menos expuestas taponearle los extremos de la tubería con bolsas plásticas y ligas. En el suelo proteger la tubería por medio de una capa de concreto pobre de 5 centímetros de espesor al menos. Cuando la canalización esté finalizada a nivel de conducto y caja, esta caja deberá llenarse con papel resistente o bloque de poliestireno que no permita la introducción de arena, tierra u otro agente obstructivo. Todas las cajas utilizadas para los dispositivos de salida deberán instalarse al ras de la pared terminada, cajas que no cumplan con este requisito deberán reinstalarse correctamente sin costo alguno. Si se encontraren cajas, accesorios o conductos oxidados, éstos deberán retirarse y sustituirse por otros nuevos, sin costo alguno para la UNAH. Tampoco se permitirá la limpieza de éstos con agentes para retirar el óxido.

En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible con forro del diámetro apropiado. Los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas, pernos de fijación, bien sea por medio de pistola o con tacos de metal. Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) atornilladas en sitios expuestos; bajo piso o dentro de paredes se construirá la canalización con conductos de PVC cédula 40. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados.

En exteriores la tubería deberá tener una pendiente mínima de 2% hacia las cajas. Estas a su vez deberán tener un fondo de drenaje de gravín de 40 cm de espesor en zonas con vegetación y 60 cm en zonas de tránsito. El tendido de la tubería

deberá hacerse en medio de arena fina compactada de 10 cm de espesor. Encima de la arena se colocará concreto pobre de al menos 5 cm de espesor.

#### **2.12.13 CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS**

La distancia máxima entre cajas de registro será de 20 metros, salvo que se indique lo contrario en los planos o especificaciones.

Los planos indican la localización aproximada de algunas de las cajas y su agrupación en los circuitos al que van conectados, su colocación exacta se estudiará en la obra por el Contratista, de acuerdo con el Supervisor. Las salidas para tomas dobles de corriente, teléfono, interruptores sencillos, en general todas las cajas a donde llegue un solo conducto y exista dispositivo se proveerán de una caja rectangular de 2"x 4" x 1- 7/8", las salidas a donde lleguen dos o más conductos tendrán cajas rectangulares de 4" x 4" x 2-1/8" provistas del suplemento correspondiente al tipo de accesorio que se vaya a instalar y de la tapa metálica. Todas las cajas de salidas empotradas de columnas o muros, su borde deberá estar al ras de la pared terminada; contrariamente si no se logra el ras, el Contratista estará obligado, sin pretexto alguno, de utilizar extensiones fabricadas para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes: Interruptores de pared: 1.20 a 1.60 metros Tomas de corriente pared: 0.40 a 0.60 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.50 a 0.70 metros; dispositivos de timbre: 2 .50 a 2.60 metros. Las salidas para videoconferencia, sensores de presencia, sensores de humo y temperatura se decidirá su posición de conformidad con lo descrito en los planos y con la aprobación del Supervisor. A todas las cajas de salida para dispositivos se le instalará tapa de acero inoxidable fijada con tornillos de acero inoxidable con cabeza del tipo TORX con pin interno a prueba de vandalismo.

#### **2.12.14 UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN**

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratuercas. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

#### **2.12.15 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, respetando normativa establecida por EEH.

## **2.12.16 CONDUCTORES INTERNOS**

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres indicados en los planos. En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios. No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. De ser necesario hacer empalmes, éstos se harán en cajas de registros apropiadas al calibre y número de conductores según la normativa del NEC. Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los ductos con fibras de tela. Las herramientas para el halado de los conductores consistirán en mordazas o mallas patentadas u otros dispositivos apropiados con los cuales el supervisor esté de acuerdo. No se permite el uso de lazos ni de otros elementos en polvo u otro lubricante inerte seco en el tendido de los cables, como tampoco el uso de grasa u otro material que pueda dañar el aislamiento. Se evitarán dobleces bruscos sobre las boquillas y el radio de las curvas en los conductores no será inferior al recomendado por el fabricante. Los conductores dañados se reemplazarán y los que queden fuera de lugar se acomodarán a su posición correcta. Las determinaciones y conexiones de los conductores se harán estrictamente de acuerdo con los diagramas aprobados.

En derivaciones se utilizará cinta adhesiva aislante marca 3M, dos capas iniciando del centro de la derivación hacia el lado derecho, luego hacia el izquierdo y finalmente hacia el lado derecho para finalizar en el inicio.

El Contratista seguirá la siguiente codificación de colores. 1. Blanco: todos los neutros. 2. Negro, rojo, azul, o amarillo: Las fases, o cables de control. 3. Desnudo o verde: todos los cables de conexión a tierra. Podrá utilizarse directamente los conductos como conexión a tierra en el sistema de iluminación. Todos los empalmes y derivaciones para alumbrado se harán sin soldadura, y las uniones se asegurarán eléctrica y metálicamente, se aceptará el uso de wirenuts.

## **2.12.17 EQUILIBRIO DE FASES.**

El Contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecta los circuitos de los tableros según los previstos en el juego de planos. El desequilibrio total no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

## **2.12.18 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 o cobre con partes metálicas no ferrosas a menos que se indique lo contrario. Donde se hagan conexiones, el cable de tierra, los conectores y la estructura se estañarán en los puntos de conexión. La capa limpia de zinc de una estructura o equipo, se considera protección adecuada de tal estructura o equipo. Todas las estructuras y bases del equipo, mecanismo de control de sistemas de cómputo, motores, tableros, y sus estructuras de soporte, gabinetes metálicos, sistemas de conductos metálicos, corazas metálicas de los cables, artefactos de iluminación, cercos y puertas, etc. se conectarán al sistema de puesta de tierra.

La malla de puesta a tierra se instalará en forma adecuada de acuerdo a normas. Los cables de conexión a las varillas de tierra se enterrarán no menos de 20 cm bajo la superficie del terreno. Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Las conexiones a tierra de los instrumentos, se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen ofrecer una resistencia adicional. Las varillas y mallas a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán de CooperWeld 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 exógena. Se deben hacer pruebas de resistencia óhmica del terreno en presencia del Supervisor designado. Los resultados de los ensayos se anotarán y se someterán a la consideración de la UNAH-SEAPI, antes de conectar las varillas a la malla. La máxima resistencia admisible será de 5 ohmios, el Contratista deberá asegurarse mediante mediciones de la extensión y elementos necesarios para alcanzar este valor. En caso de que con el procedimiento anterior no se obtenga la resistividad especificada, el Contratista instalará más electrodos de conexión a tierra con su respectiva soldadura o agregará más kg de químico, adicionales a las establecidas en las cantidades de obra. La UNAH pagará los electrodos o el químico, y su respectiva mano de obra, adicionales de conformidad

con los valores contenidos en la ficha de costos. El Contratista informará al Supervisor sobre la programación de las mediciones de la resistividad para que éste pueda presenciadas. El acta de recepción final no será suscrita por el supervisor sino existe fiel constancia de la última medición de la resistencia de tierra y se compruebe que ésta es inferior o igual al valor establecido.

#### **2.12.19 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. Todas las luminarias serán de 120 voltios. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación del cielo. La conexión de la caja de 4" x 4" a la lámpara se hará con cable No. 14 AWG TSJ. No se permiten empalmes en ramales a menos que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles. El Contratista montará el sistema de luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor. La caja de las luminarias será ancladas a los losas directamente o a la estructura metálica del techo con alambre galvanizado. No se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas. La estructura de cada lámpara deberá quedar suspendida dejando un espacio de un milímetro entre la estructura de la lámpara y la estructura del cielo falso. Antes del montaje del cielo falso el supervisor verificará este requisito de instalación.

En áreas de hospitales como clínicas, laboratorios, salas de procedimientos, se debe instalar luminarias de acero inoxidable o con pintura antimicrobiana, de las mismas características establecidas con grado hospitalario.

#### **2.12.20 APAGADORES DE ILUMINACIÓN.**

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios, tipo silencioso. Instalar conectores y coupling de presión, UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo.

En áreas de hospitales como clínicas, laboratorios, salas de procedimientos, quirófanos, salas de radiología, de hospitalización y todas aquellas en las cuales exista la necesidad de conectar equipo para tratamiento o diagnóstico médico se debe instalar dispositivos de las mismas capacidades establecidas con grado hospitalario.

#### **2.12.21 TOMACORRIENTES**

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 20 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-20R. En conjunto con el supervisor se decidirán los colores de los



tomacorrientes alimentados desde los paneles de energía normal y los alimentados desde las fuentes de energía con voltaje regulado. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo. Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #10 AWG THHN para fase y neutral, para línea de tierra se utilizará #12 AWG desnudo o con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

En áreas de hospitales como clínicas, laboratorios, salas de procedimientos, quirófanos, salas de radiología, de hospitalización y todas aquellas en las cuales exista la necesidad de conectar equipo para tratamiento o diagnóstico médico se debe instalar dispositivos de las mismas capacidades establecidas con grado hospitalario.

#### **2.12.22 SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES**

Las salidas para equipos especiales como secadores de manos, aires acondicionados, motores, ventiladores, calentadores y otros, serán indicadas en los planos o en las cantidades de obra, detallando los calibres, número de fases y capacidad de conducto; o por el Supervisor durante la construcción de la obra. La conexión de los compresores de aire acondicionado se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos.

#### **2.12.23 SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO**

Las canalizaciones desde los cuartos de IT hasta las salidas, deberán cumplir con la normativa de instalación para garantizar una solución certificada de 25 años y de conformidad con lo descrito en los planos. 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 canalización desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos  $\frac{3}{4}$ " de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos y hasta 4 cables UTP cat6, en el caso de que sea necesario hacer la instalación con más de dos curvas de 90 grados desde la canaleta hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4". Más de 4 cables UTP CAT6 requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a  $\frac{3}{4}$ ". Los costos de certificación de cada salida se deberán indicar en el cuadro de cantidades de obra.

#### **2.12.24 TABLEROS ELÉCTRICOS**

Todo tablero, panel o centro de Carga será construido para poder instalar un interruptor principal, y cuando se indique, el interruptor deberá ser suministrado con la capacidad que se muestre en los planos. Una Placa de datos, indicando tipo de panel y valores nominales deberá suministrarse mientras no se indique de otra manera, serán incluidas barras para neutral y tierra aislada y separada de tamaño completo. Los paneles se instalarán con la parte superior a 1.80 metros sobre el nivel del piso terminado; estarán rígida y adecuadamente fijados a las paredes del edificio y en ningún momento dependerán de los ductos, para su soporte. Los Paneles deberán instalarse siguiendo las instrucciones del fabricante. Se deberán mantener los espaciamientos requeridos por el NEC, con especial atención al espacio de trabajo alrededor de los paneles la colocación de los paneles deberá coordinarse con el resto de las actividades de construcción del edificio. Todos los paneles tendrán colocadas en las puertas, que se indicarán el tipo de panel y su voltaje. Todos los paneles para iluminación y potencia, tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y ambiente servido.

Si la supervisión encontrare cajas de tableros perforados artesanalmente, sin consideraciones, el Contratista deberá cambiar la caja por otra totalmente nueva. Si es necesario abrir agujeros, éstos se harán con los sacabocados del diámetro apropiado.

Los tableros para distribución de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierra independiente, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos, deberán ser construidos cumpliendo con todas las normas aplicables de NEMA, ANSI y UL. Si así se indica en los planos, el interruptor principal deberá equiparse con microprocesador para coordinar los parámetros de disparo según estudio y rediseño del sistema de potencia de la UNAH. El panel se sujetará con amplios márgenes de soporte para la potencia instantánea generado por valores nominales de corto-circuito; Todas Las Barras serán de cobre y todas las terminales para entradas de cable, también de cobre. El Contratista, al inicio de las obras, y como parte integrante de los planos de taller, deberá presentar al Supervisor un plano detallado, con distancias y alturas, de la distribución de paneles y de conductos en los cuartos eléctricos.

#### **2.12.25 ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO**

La instalación de acometidas, entradas de servicio, equipo de servicio se construirán de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE. Las

distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se regirán de conformidad con estas normas.

#### **2.12.26 ROTULADO Y ETIQUETADO**

El Contratista con la aprobación del supervisor considerarán el tipo de rotulado y etiquetado de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas.

En la salida secundaria del transformador y en el interruptor termo magnético general deberán identificarse plenamente cada una de las fases, neutral y tierra. De igual manera se identificarán en los dos extremos cada una de los cables de todos los alimentadores. En los paneles de distribución de carga se identificarán cada uno de los circuitos. Esta identificación y rotulación será totalmente congruente con la descripción de los sistemas en los planos "Cómo Construido" que deberá elaborar el Contratista para hacer entrega de los mismos al supervisor previo a la etapa de pruebas de los sistemas. En papel plastificado adosado a las puertas de los tableros en la cara interna se indicará la distribución de los circuitos: No. de circuito, ambiente servido y descripción de la carga. La puerta del tablero, en la cara externa, y con caracteres de 1-1/2" de altos se grabará el nombre del tablero, con pintura metálica, en negro.

#### **2.12.27 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.

#### **2.12.28 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

En presencia del inspector, el Contratista de la obra electromecánica debe verificar el estado de funcionamiento de todos los sistemas electromecánicos: Iluminación, tomacorrientes, aire acondicionado, manejadoras de aire, teléfonos, etc.

El voltaje de los tomacorrientes debe verificarse sin carga para verificar si es apropiado para el aparato o equipo que lo usará con la carga del equipo indicado para verificar si la regulación de voltaje está dentro de un 3%. Adicionalmente demostrará que cada uno de los conductores está unido a la terminal correspondiente del tomacorriente, a través de probador apropiado para estas pruebas.

Desde los terminales de los interruptores electromagnéticos en los paneles, el Contratista de la obra electromecánica hará pruebas de aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. Utilizará para ello un probador de aislamiento de 500 voltios DC. En caso de que encuentre

cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

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

### **2.12.29 DOCUMENTACIÓN FINAL**

Adicionales a los planos de "Cómo construido", el Contratista entregará documentación relativa a los siguientes aspectos:

- a) Manuales de operación y de mantenimiento de los equipos.
- b) Documentación certificada de cumplimiento de normas internacionales y nacionales.
- c) Garantías de calidad de los fabricantes.
- d) Diagramas eléctricos de los equipos.
- e) Llaves de todos los gabinetes y de los cuartos eléctricos.
- f) Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- g) Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- h) Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.
- i) Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.

### **2.13 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO**

#### Aspectos Generales

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los sistemas de aire que darán servicio a las áreas indicadas en los planos.

Las especificaciones técnicas, cantidades de obra y los planos correspondientes a las mismas, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en todos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y las especificaciones técnicas, se deberá presentar la situación a la SEAPI-UNAH, para obtener la resolución razonada del mismo.

#### Equipos

Se deberán suministrar e instalar equipos que cumplan con los requerimientos de refrigeración mínimos indicados en planos, cantidades obra y especificaciones técnicas. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

### **2.13.1 Unidades de Aire Acondicionado Tipo Mini Split**

#### Unidades Mini Split de Pared

Con capacidad nominal de enfriamiento según planos. El sistema debe ser solo enfriamiento, R-410A, No Inverter, SEER 13 o superior, 208-230V/1Ph/60Hz certificado AHRI y UL/ ETL, con condensador y evaporador emparejados de fábrica, control remoto inalámbrico, serpentines de cobre con aletas de aluminio, filtros de aire lavables, ventilador de evaporador con al menos tres velocidades, persianas ajustables, con al menos un (1) año de garantía de Fábrica.

#### Soportes para Equipos de Aire Acondicionado

#### Evaporadores de Unidades Mini Split de Pared

Utilizar placa para montaje provista por el Fabricante y anclar a la pared con tornillos, tacos, pernos, y expansores metálicos de acero galvanizado del diámetro recomendado por el Fabricante.

#### Condensadores de Unidades Mini Split de Pared

Utilizar soporte para pared prefabricado (bracket de pared) con pernos de acero, tuercas, arandelas y expansores metálicos de acero galvanizado de 3/8" para montaje de condensador a bracket y del bracket a la pared.

### **2.13.2 Tuberías Para Refrigerante**

#### Materiales Incluidos en el KIT de Refrigeración para Unidades Mini Split de Pared

- Instalar entre el condensador y el evaporador tubería de cobre flexible, sin costura y deshidratada tipo ACR según estándar ASTM B280, con accesorios soldables de cobre forjado y aleación de cobre según estándar ASTM B16.22, provistos en el kit.
- El aislamiento térmico para las tuberías será tubular, esponjoso, de celda cerrada similar o superior a ARMAFLEX AP del espesor sugerido por el Fabricante.
- Las tuberías deben ser recubiertas con cinta de PVC tipo "momia" resistente a la acción de la luz, rayos UV y lluvia.

#### Soldadura

La soldadura debe ser del tipo oxiacetilénica, introduciendo una corriente de nitrógeno a 3 psig para evitar acumulación de hollín. Se deben emplear varillas de cobre con plata al 5% para tuberías hasta 7/8" de diámetro y al 15% para las tuberías mayores a 7/8" de diámetro.

#### Pruebas para Tuberías de Refrigerante Unidades Mini Split de Techo

- Pruebas de hermeticidad

En dos etapas, la primera etapa sin conectar evaporador ni condensador, es decir probando únicamente la tubería de interconexión con nitrógeno a 500 psig por 24 horas.

La segunda prueba, será con el condensador y el evaporador conectado, y se realizará a la máxima presión máxima permisible por el evaporador por 24 horas. En ambas pruebas se requiere la validación por parte del Supervisor.

Si transcurrido el tiempo de cada prueba la presión no se mantiene, el Contratista deberá revisar la tubería en búsqueda de fugas y repararlas, y rendir nuevamente la prueba.

- **Evacuación de Tuberías**

Para los sistemas de aire acondicionado de confort se realizará el vacío conforme al procedimiento del Fabricante de los equipos, o en su defecto, se evacuará el sistema hasta alcanzar una presión de vacío de 500 micrones y se sostendrá por 15 min. Para esta prueba el Contratista debe emplear una bomba de vacío y un vacuómetro digital que permita de manera inequívoca determinar el vacío. No se acepta bajo ningún motivo el empleo del manómetro de baja presión para determinar el vacío. Se requiere la validación por parte del Supervisor.

- **Carga de Refrigerante**

Cargar refrigerante R-410A, de acuerdo con las especificaciones del Fabricante de los equipos. Utilizar una balanza digital para pesar la cantidad de refrigerante que se introducirá en el sistema.

### Soportería para Tuberías de Refrigeración

- **Soportería para Tuberías de Refrigeración de Unidades Mini Split de Pared**

La soportería de las tuberías de refrigeración será con grapas tipo EMT de doble oreja ancladas a las paredes con tornillos y tacos Fischer, según detalles indicados en planos y cantidades de obra. El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

### **2.13.3 Tuberías Para Drenajes**

#### Materiales

Se debe utilizar tubería de PVC tipo SDR 21, de acuerdo con norma ASTM D2241, del diámetro indicado en planos con accesorios de PVC Sch. 40. Las juntas deben ser cementadas aplicando pegamento formulado para PVC. El desnivel mínimo debe ser del 1%.

#### Soportería para Tuberías de Drenaje

- **Soportería para Tuberías de Drenaje de Unidades Mini Split de Pared**

La soportería de las tuberías de refrigeración será con grapas tipo EMT de una oreja ancladas a las paredes con tornillos y tacos Fischer, según detalles indicados en planos y cantidades de obra. El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

#### **2.13.4 Cableado De Control**

##### Materiales para Cableado de Control de Unidades Mini Split de Pared

Para la interconexión entre evaporador y condensador, se utilizará cable eléctrico tipo TSJ de uso rudo provisto por el Fabricante en el KIT de Refrigeración y control. Todo certificado UL.

##### Soportería para Cableado de Control de Unidades Mini Split de Pared

El cable de control será adosado con fajillas plásticas a la tubería de succión a cada 2 pies.

#### **2.13.5 Pasantes De Tuberías A Través De Paredes**

Los pasantes a través de paredes de los conductos de refrigerante, control, fuerza y drenajes deben llevar una camisa de PVC SDR 41 de 6", de longitud igual al espesor de la pared, y deberán ser resanados con cemento.

### **2.14 SISTEMA DE SUCCIÓN Y AIRE COMPRIMIDO GRADO ODONTOLÓGICO**

#### **2.14.1 SISTEMA DE SUCCIÓN ODONTOLÓGICA**

##### 2.14.1.1 Aspectos Generales

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación y montaje de la red de tuberías de succión odontológica para las clínicas de pregrado de odontología de UNAH VS.

Las especificaciones técnicas, cantidades de obra y los planos correspondientes a las mismas, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en todos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y las especificaciones técnicas, se deberá presentar la situación a la SEAPI-UNAH, para obtener la resolución razonada del mismo.

##### 2.14.1.2 Normas, Códigos

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

NFPA	National Fire Protection Association
NFPA99	Health Care Facilities Code
CGA	Compressed Gas Association.
CGA P-2.1	Medical Vacuum Systems in Hospitals
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
UL	Laboratories Underwriters
ASTM	American Society of testing and materials
ASME	American Society of Mechanical Engineers
USP	United States Pharmacopeia
Ph.Eur	European Pharmacopoeia
NEC	National Electrical Code
ISO	International Organization for Standardization
ISO 10083, ISO 9001, ISO 13485	

#### 2.14.1.3 Equipos de Succión

El proveedor No suministrará ni instalará el equipo de succión odontología, ya que la UNAH tiene en sus bodegas ubicadas en UNAH VS San Pedro Sula, los equipos que conforman la succión odontológica para las clínicas de pregrado, estos equipos son los siguientes:

- a) Central de Succión DURR Dental modelo V6000
- b) Receptor separador central, con bomba de agua residual DURR Dental
- c) Transformador DURR Dental XFMR

#### 2.14.1.4 Actividades Que No Serán Realizadas Por El Proveedor

Las siguientes actividades NO serán realizadas por el proveedor, sino que serán realizadas por la UNAH:

- a) Ninguno de los equipos de succión descritos en el numeral 2.12.1.3 EQUIPOS DE SUCCIÓN, será trasladado o instalado por el proveedor.
- b) El proveedor No realizara la conexión eléctrica al equipo de succión, solamente dejara dos (2) metros de cable eléctrico con su ducto flexible pegado al equipo.
- c) El proveedor No realizará las conexiones mecánicas del equipo a la red de tubería de succión, solamente entregará los niples de PVC necesarios con dos (2) metros extra de tubería para que la UNAH pueda realizar las conexiones mecánicas.



- d) El proveedor No realizará pruebas de arranque a los equipos de succión, pero sí estará presente el proveedor eléctrico durante las conexiones y pruebas de arranque que realice la UNAH para asistirle en cualquier evento no previsto durante el arranque.
- e) El proveedor No realizará ninguna conexión mecánica a los sillones dentales, pero dejara un (1) metro de tubería de PVC extra que sobresalga del suelo con tapón y un (1) metro de cable eléctrico para la conexión de la silla.

#### 2.14.1.5 Actividades Que Si Serán Realizadas por El Proveedor

Las siguientes actividades son las que SI serán realizará por el proveedor:

- a) El proveedor Instalara toda la red de tuberías de succión de PVC con todos sus accesorios y soportes en el interior de los canales de obra civil de las clínicas, tal como se indica en estas especificanos técnicas, las cantidades de obras y los planos mecánicos.
- b) El proveedor realizará las pruebas de estanqueidad a la red de tuberías de succión de PVC, garantizando que no existan fugas en las tuberías

#### 2.14.1.6 Características de la Tubería de Succión de Cloruro de Polivinilo (PVC)

Las tuberías para el sistema de succión odontológica serán de PVC de 2", 3" y 4" de diámetro según se indique en planos y serán del tipo SDR 26, cuya fabricación cumpla con la norma ASTM D2241, con junta cementada ASTM D2672 utilizando pegamento formulado para PVC. Las tuberías para instalarse deberán tener una pendiente mínima del 1% y de ser posible en paralelo con las tuberías de drenaje. Todos los accesorios cumplirán la norma ASTM D 2665 (DWV), se incluye la instalación de los accesorios, entre ellos, codos, tees, yeas, reductores, tapones, adaptadores, y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.

#### 2.14.1.7 Soportes de la Tubería de Succión

Las características de los materiales aceptados para los soportes y tornillería en general son los siguientes:

Nombre	Descripción
Anclajes	Expansor metálico similar o superior a HILTI HDI
Grapas	Tipo EMT de doble oreja de acero galvanizado
Angulo Strut	Ranurado de acero galvanizado
Varillas Roscadas	Utilizar varillas roscadas acero galvanizado
Arandelas	Arandelas planas, arandelas de presión, arandelas de acero galvanizado
Tuercas	Tuercas hexagonales de acero galvanizado
Tornillos	Tornillos hexagonales, phillips con cabeza plana, con punta

Nombre	Descripción
	de broca, todos de acero galvanizado
Pernos	Pernos con cabeza hexagonal de acero galvanizado
Clavos	Utilizar clavos de acero galvanizado.

Los soportes de las tuberías de succión serán con grapas tipo EMT de doble oreja ancladas a las paredes con tornillos y tacos metálico. Los soportes y anclajes de la tubería de succión deberán estar separados cada un metro o menos si fuere necesario por cambios de dirección horizontal. Los soportes deberán ser de fabricados de acero galvanizado.

Los soportes serán del tipo “trapezio” con riel unistrut y abrazaderas de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado con varillas roscadas, pernos, expansores metálicos, tuercas, arandelas planas y abrazaderas tipo strut de acero galvanizado.

Los cortes realizados a los rieles, varillas roscadas y pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizado rico en Zinc (92% o más), resistente a la corrosión, similar o superior a SPRAYON WL 740 o LOCTITE SF 7693, a dos manos, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

#### 2.14.1.8 Planos del Sistema de Succión

- a) Los planos mecánicos son esquemáticos los cuales indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero no indican la ubicación exacta de la tubería y todos sus componentes.
- b) El proveedor tendrá dentro de sus obligaciones elaborar un plano taller coordinado de todas las instalaciones mecánicas eléctricas y de fontanería de manera que no se obstaculice el paso entre ellas y exista un espacio suficiente para poder tener acceso a todas y cada una de ellas para labores de mantenimiento o reparación. El plano se deberá realizar en aplicación Revit o algún equivalente, en sus últimas dos versiones. El plano coordinado de instalaciones tendrá que ser presentado a la supervisión SEAPI-UNAH para ser aprobado antes de realizar todas las instalaciones.
- c) Antes de iniciar los trabajos de instalación se deberá dibujar un juego de los planos de taller para el proyecto, indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y se someterán a consideración y autorización del supervisor. Estos planos permanecerán impresos en físico en la obra y en ellos se indicarán las rutas de todos los conductos a través de la edificación, con su diámetro. 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.
- d) Si durante la ejecución del proyecto fuere necesario realizar algún cambio entonces en los planos de taller que se encuentran en la obra se dibujará el cambio en color rojo y se colocará notas de ser necesario.

e) Terminada la construcción se deberá dibujar un juego de planos detallados, como construido, 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.

## **2.14.2 SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO GRADO ODONTOLÓGICO**

### 2.14.2.1 Aspectos Generales

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación y montaje de la red de tuberías de aire comprimido para las Clínicas de Pregrado de Odontología de UNAH VS.

Las especificaciones técnicas, cantidades de obra y los planos correspondientes a las mismas, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en todos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y las especificaciones técnicas, se deberá presentar la situación a la SEAPI-UNAH, para obtener la resolución razonada del mismo.

### 2.14.2.2 Normas, Códigos

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

NFPA	National Fire Protection Association
NFPA99	Health Care Facilities Code
CGA	Compressed Gas Association.
CGA P-2.1	Medical Vacuum Systems in Hospitals
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
UL	Laboratories Underwriters
ASTM	American Society of testing and materials
ASME	American Society of Mechanical Engineers
USP	United States Pharmacopeia
Ph.Eur	European Pharmacopoeia
NEC	National Electrical Code
ISO	International Organization for Standardization
ISO 10083, ISO 9001, ISO 13485	

### 2.14.2.3 Equipos de Aire Comprimido

La UNAH tiene en los cuartos de máquinas de la Facultad de Odontología ubicadas en Ciudad Universitaria en Tegucigalpa MDC, los compresores de aire

médico odontológico para ser instalados en las clínicas de pregrado y posgrado en UNAH VS, estos equipos son los siguientes:

- a) Compresor APOLLO DENTAL PRODUCTS de 10 HP
- b) Compresor CRAFTSMAN de 10 HP

#### 2.14.2.4 Actividades que No serán Realizadas Por El Proveedor

Las siguientes actividades NO serán realizadas por el proveedor, sino que serán realizadas por la UNAH:

- a) El proveedor No trasladará los equipos de aire comprimido descritos en el numeral 2.14.2.3 EQUIPOS DE AIRE COMPRIMIDO desde la ciudad de Tegucigalpa MDC a la ciudad de San Pedro Sula.
- b) El proveedor No realizará ninguna conexión a los sillones dentales, pero dejara treinta (30) centímetros de tubería HG extra que sobresalga del suelo con un tapón.

#### 2.14.2.5 Actividades Que Si Serán Realizadas Por El Proveedor

Las siguientes actividades son las que Si serán realizadas por el proveedor:

- a) El proveedor proporcionará el servicio de montacarga y la logística necesaria para subir al camión de la UNAH los dos (2) compresores de aire médico que se encuentran en la facultad de odontología en Ciudad Universitaria. El camión de la UNAH trasladará ambos compresores de la Ciudad de Tegucigalpa MDC a las instalaciones físicas de UNAH VS en San Pedro Sula y el proveedor proporcionará el servicio de montacarga y la logística necesaria para desmontar los dos (2) compresores del camión y colocarlos cada uno en su sitio.
- b) El compresor CRAFTSMAN de 10 HP de color gris se desmontará e instalará en el cuarto de máquina del edificio donde funcionaran las clínicas de pregrado, en donde el Contratista lo colocará en su sitio, previa limpieza del punto final.
- c) El compresor APOLLO DENTAL PRODUCTS de 10 HP color verde se instalará en el cuarto de máquina del edificio donde funcionará las clínicas de posgrado Escuela Universitario de Ciencias de la Salud (EUCS). El Contratista previamente desconectara y desmontara de ese cuarto de maquina el compresor de aire comprimido existente que se encuentra actualmente dañado y también desconectara su secador de aire, estos equipos los trasladara a las bodegas de ese mismo edificio.
- d) El proveedor instalara la red de tuberías de aire medico de Hg y sus accesorios, tal como se indica en estas especificanos técnicas, las cantidades de obras y planos mecánicos.

- e) El proveedor suministrara e instalar los filtros coalescentes y de carbón activado tal como se indica en estas especificaciones técnicas, las cantidades de obras y planos mecánicos, tanto para el edificio de pregrado como el edificio de posgrado.
- f) El proveedor realizará las pruebas de fuga a la red de tuberías Hg tal como se indica en estas especificaciones técnicas,

#### 2.14.2.6 Características de la Tubería de Aire Comprimido de Hierro Galvanizado (HG) Para El Edificio De Pregrado

Las tuberías para el sistema de aire comprimido para uso odontológico serán de 1" de diámetro, de hierro galvanizado (HG) Cedula 40 cuya fabricación cumpla con las normas ASTM B6 y ASTM A53. Las tuberías deberán estar recubiertas de zinc tanto el exterior como el interior, de fabricación por lance de 20 pies de largo con sus extremos roscados conforme a ANSI B1.20.1. Incluye la instalación de los accesorios, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. La tubería de aire comprimido HG se probará sin conectar los filtros coalescentes y de carbón activado, es decir probando únicamente la tubería HG con nitrógeno a 125 psig por 24 horas. se requiere la validación por parte del Supervisor, para ser recibida. Si transcurrido el tiempo de cada prueba la presión no se mantiene, el proveedor deberá revisar la tubería en búsqueda de fugas y repararlas, y realizar nuevamente la prueba.

#### 2.14.2.7 Trabajos de la Tubería de Aire Comprimido de Cobre en Edificio de Pregrado de Escuela Universitario de Ciencias de la Salud (EUCS).

La tubería para utilizar en las conexiones entre el compresor de aire médico, filtros y red de tubería será del tipo ACR según estándar ASTM B280, con accesorios soldables de cobre forjado y aleación de cobre según estándar ASTM B16.22. La soldadura debe ser del tipo oxiacetilénica, introduciendo una corriente de nitrógeno a 3 psig para evitar acumulación de hollín. Se deben emplear varillas para soldar de cobre con plata al 5%

La prueba de hermeticidad se realizará con nitrógeno a 500 psig por 24 horas. Se requiere la validación por parte del Supervisor. Si transcurrido el tiempo de cada prueba la presión no se mantiene, el proveedor deberá revisar la tubería en búsqueda de fugas y repararlas, y realizar nuevamente la prueba. Se realizará vacío en la tubería para eliminar la humedad, se evacuará el sistema hasta alcanzar una presión de vacío de 500 micrones y se sostendrá por 15 min. Para esta prueba el proveedor debe emplear una bomba de vacío y un vacuómetro digital que permita de manera inequívoca determinar el vacío. No se acepta el empleo de manómetros de baja presión para determinar el vacío. Se requiere la validación por parte del Supervisor.

#### 2.14.2.8 Soportes de la Tubería de Aire Comprimido

Las características de los materiales aceptados para los soportes y tornillería en general son los siguientes:

Nombre	Descripción
Anclajes	Expansor metálico similar o superior a HILTI HDI
Grapas	Tipo EMT de doble oreja de acero galvanizado
Angulo Strut	Ranurado de acero galvanizado
Varillas Roscadas	Utilizar varillas roscadas acero galvanizado
Arandelas	Arandelas planas, arandelas de presión, arandelas de acero galvanizado
Tuercas	Tuercas hexagonales de acero galvanizado
Tornillos	Tornillos hexagonales, phillips con cabeza plana, con punta de broca, todos de acero galvanizado
Pernos	Pernos con cabeza hexagonal de acero galvanizado
Clavos	Utilizar clavos de acero galvanizado.

Los soportes de las tuberías de aire comprimido serán con grapas tipo EMT de doble oreja ancladas a las paredes con tornillos y tacos metálico, según detalles indicados en planos y cantidades de obra. Los soportes y anclajes de la tubería de aire comprimido deberán estar separados cada metro y medio o menos si fuere necesario por cambios de dirección horizontal. Los soportes deben de ser fabricados de acero galvanizado.

Los soportes serán del tipo “trapecio” con riel unistrut y abrazaderas de acero galvanizado. con varillas roscadas. pernos, expansores metálicos, tuercas, arandelas planas y abrazaderas tipo strut de acero galvanizado. Los cortes realizados a los rieles, varillas roscadas y pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizado rico en Zinc (92% o más), resistente a la corrosión, similar o superior a SPRAYON WL 740 o LOCTITE SF 7693, a dos manos, de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante.

#### 2.14.2.9 Filtros, Válvulas y Accesorios para Aire Grado Médico

El proveedor deberá presentar a la supervisión de la UNAH los submittals de los filtros y accesorios aceptados para las interconexiones de la tubería de aire médico antes de realizar la compra, de lo contrario correrá con el riesgo que sea rechazados en campo.

La configuración para los filtros es la siguiente:

- a) Las características de los filtros aceptados para el aire grado medico son los siguientes:

Nombre	Descripción
--------	-------------

Filtro retenedor de partículas para 25 micrones (FC-01) Contenedor y filtro de retención de partículas: 25 micrones, con capacidad de 330 SCFM @ 125 PSI, conector de drenaje de 1-1/2" de diámetro NPT

Filtro Coalescente para 1 micron (FC-02) Contenedor y filtro coalescente de alta eficiencia de retención de aceite: 1 micrón, con capacidad de filtrado de 330 SCFM @ 125 PSI, conector de drenaje de 1-1/2" de diámetro NPT

Filtro Coalescente para 0.1 micrones (FC-03) Contenedor y filtro coalescente de alta eficiencia de retención de aceite: 0.1 de micrón, con capacidad de filtrado de 330 SCFM @ 125 PSI, conector de drenaje de 1-1/2" NPT

Filtro Carbón Activado para 0.1 micrones (FCA-00) Contenedor y filtro de carbón activado para retención de vapores y sabores: 0.1 de micrón, con capacidad de filtrado de 330 SCFM @ 125 PSI, conector de drenaje de 1-1/2" NPT

- b) La configuración para los filtros es para los siguientes equipos:  
Se instalarán dos (2) configuraciones, uno para el compresor APOLLO DENTAL PRODUCTS de 10 HP y otro para el compresor CRAFTSMAN de 10 HP.

- c) Las características de los válvulas, mangueras y reguladores de presión aceptados para las conexiones de la tubería HG son los siguientes:

Nombre	Descripción
Válvulas de corte	Las válvulas serán del tipo corte rápido WOG
Mangueras	Manguera de presión para aire comprimido de 5/8" similar o superior a la marca Stanley
Reguladores de presión	Para regular la presión de entre 0-12 Bar, con su manómetro incorporado para puerto de similar o superior al modelo P33EA de Parker

Válvulas de corte Las válvulas de corte deberán de ser del tipo bola, no soldable, de conector roscado o uniones a presión, se instalarán en el arreglo de filtros y a la salida del tanque pulmón del compresor de aire

Mangueras de presión. Las mangueras se instalarán a la salida del tanque pulmón y donde se requiera para cruzar donde no se pueda pasar con la tubería rígida.

Reguladores de presión. Los reguladores de presión se instalarán uno por cada Loop o circuito cerrado de la tubería de aire comprimido

#### 2.14.2.10 Mantenimiento de los Compresores de Aire

El Contratista realizará mantenimiento preventivo a los equipos de aire comprimido y se debe incluir lo siguiente: Cambio de bandas, cambio de filtros de aire, cambio de aceite, lubricación, limpieza, pintura donde sea necesario y ajuste que se requieran para el funcionamiento normal de los equipos

#### 2.14.2.11 Planos del Sistema de Aire Comprimido

- a) Los planos mecánicos son esquemáticos los cuales indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero no indican la ubicación exacta de la tubería y todos sus componentes.
- b) El proveedor tendrá dentro de sus obligaciones elaborar un plano taller coordinado de todas las instalaciones mecánicas eléctricas y de fontanería de manera que no se obstaculice el paso entre ellas y exista un espacio suficiente para poder tener acceso a todas y cada una de ellas para labores de mantenimiento o reparación. El plano se deberá realizar en aplicación Revit o algún equivalente, en sus últimas dos versiones. El plano coordinado de instalaciones tendrá que ser presentado a la supervisión SEAPI-UNAH para ser aprobado antes de realizar todas las instalaciones.
- c) Antes de iniciar los trabajos de instalación se deberá dibujar un juego de los planos de taller para el Proyecto, indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y se someterán a consideración y autorización del supervisor. Estos planos permanecerán impresos en físico en la obra y en ellos se indicarán las rutas de todos los conductos a través de la edificación, con su diámetro. 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.
- d) Si durante la ejecución del Proyecto fuere necesario realizar algún cambio entonces en los planos de taller que se encuentran en la obra se dibujara el cambio en color rojo y se colocara notas de ser necesario.
- e) Terminada la construcción se deberá dibujar un juego de planos detallados, como construido, 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.

### **2.15 GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

#### **2.15.1 ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES**

Esta Sección se refiere a la obligación del Contratista de prever todas las acciones conducentes a la implementación de buenas prácticas de construcción para garantizar 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 de este, previniendo o mitigando los problemas ambientales de acuerdo con la legislación ambiental vigente de la República de Honduras.



### **2.15.2 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.

### **2.15.3 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 contar con experiencia en la implementación de medidas de mitigación ambientales, así como de seguridad ocupacional.
- c) El Representante del Contratista de la Gestión Ambiental tendrá la autoridad para:
  - o Detener cualquier trabajo que represente una amenaza para la conservación del medio ambiente.
  - o Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas ambientales.
  - o Iniciar las tareas y obras de mitigación contempladas en la Gestión Ambiental del proyecto.

El Contratista será responsable de realizar reuniones quincenalmente para el seguimiento de la gestión ambiental del proyecto en conjunto con la Supervisión y SEAPI.

### **2.15.4 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. 1567-2010

- Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.
- Código de Salud

### 2.15.5 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

A continuación, en la tabla siguiente se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados según las actividades del proyecto; se describe la medida de mitigación y el ítem asociado a la misma. En la mayoría de los casos, las medidas de prevención y mitigación son consideradas como buenas prácticas ambientales que se deberán cumplirse en su totalidad durante la ejecución del proyecto.

	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 demolición, excavación, construcción y por movimiento vehicular propio de la obra y externas a la misma.	Alteraciones en los niveles sonoros por la acumulación de personas.
		Afectación de edificios vulnerables al incremento de los ruidos en el área.	
	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 o corte del terreno.	Generación de aguas residuales producto del lavado de las manos y boca, durante las prácticas odontológicas a los pacientes.  Vertidos de líquidos desinfectantes al suelo.
	AGUA	Afectación de los cuerpos de agua a microcuencas, producto de posibles excavaciones o movimientos de tierra, precedidos por las obras de construcción del edificio de aulas y vertidos de líquidos contaminantes.	Vertido de las aguas grises al desagüe final y subsuelo.

	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES FASE DE CONSTRUCCIÓN	IMPACTOS AMBIENTALES FASE DE EXPLOTACIÓN
	MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ACTIVIDADES SOCIO ECONÓMICAS	Afectación de la accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante la etapa de construcción del edificio de aulas.
MEDIO BIÓTICO	FAUNA Y FLORA	Afectación de hábitats naturales y pérdida de vegetación natural en áreas cercanas del proyecto.	

### 2.15.6 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 readecuación de las clínicas odontológicas en el Edificio de Odontología de UNAH VS, 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, Bioseguridad 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.

### 2.15.7 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 UNAH VS.

<b>Medida MIT- 1</b>		<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>		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>		
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>	
<b>Material Particulado y/o Polvo:</b>		
<b>1</b>	El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de ruido dentro del recinto universitario UNAH VS, será responsable directo de los reclamos que se generen debiendo atender de manera inmediata a fin de evitar molestias.	
<b>2</b>	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. Este trabajo se realizará por medio de un camión cisterna con agua. La Calle No Pavimentada incluye la calle de acceso a UNAH VS, así como el acceso al proyecto.	
<b>3</b>	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>bomba manual de micro aspersion</i> (utilizadas para aplicación de insecticidas, fungicidas y herbicidas) dentro del perímetro del proyecto.	
<b>4</b>	El Contratista utilizará redes de seguridad o mallas protectoras para evitar la emisión de polvo hacia los espacios aledaños a las clínicas, según lo indicado en planos y cuando el proyecto lo amerite, aprobado por la Supervisión y SEAPI. Las mallas deberán ser flexibles de material ignífugo, resistente a la intemperie, con doble contenido de aditivos para la acción de los rayos ultravioletas y su tejido debe evitar el deshilachado y desgarramiento para evitar los riesgos consecuentes de la acción del viento. La densidad del tejido deberá ser conforme a las necesidades de uso e instalación, pero no podrá ser menor que las especificaciones estipuladas en el artículo 180 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, como ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Resistentes a los impactos y caída libre de objetos con masa de 100 kg a 6 m de altura.</li> <li>b. Mallas tejidas o micro mallas en monofilamento, triangular o rectangular.</li> <li>c. Deberá contener de 40 g/m<sup>2</sup> a 300 g/m<sup>2</sup>.</li> <li>d. Ocultación: 30 % - 75 %.</li> <li>e. Cortaviento: 35 % - 70 %.</li> </ul>	
<b>5</b>	No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 24-48 horas como máximo. El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro.	
<b>6</b>	Cuando el Contratista deba transportar material de terracería o que pueda generar partículas suspendidas y polvo, deberá cubrir los camiones y volquetas durante el transporte de materiales, bien con tolva o lonas adecuados para este fin. Esta situación será de obligatorio cumplimiento	

<b>Medida MIT- 1</b>		<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
	para realizar el ingreso o salida al Centro Universitario, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 Km/h dentro del recinto universitario.	
<b>7</b>	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 como ser pasillos, aceras, estacionamientos, gradas, áreas verdes, etc. Las cuadrillas de limpieza deberán ser calculadas de acuerdo a las actividades que lo requieran a lo largo del desarrollo del proyecto.	
<b>8</b>	El Contratista deberá realizar trabajos de corte de bloque y piezas de piso utilizando cortadoras que incorporen agua en espacios cerrados con malla protectora.	
<b>9</b>	El Contratista deberá realizar trabajos de acabados, desbaste, corte de juntas de estructuras de concreto, pulido de paredes, entre otras que generen material particulado, obligatoriamente incorporar el uso de aspiradoras tipo universal de 10 galones para trabajos en seco y húmedo según lo recomendado en la Sección Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional.	
<b>Emisiones Gaseosas:</b>		
<b>10</b>	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 Centro Universitario UNAH VS, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por parte de la Supervisión del proyecto para que avale su buen funcionamiento. Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.	
<b>11</b>	El Contratista deberá elaborar o en caso de que este ya exista por parte de la empresa, presentar 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>		
<b>12</b>	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.	
<b>13</b>	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</b>	El Contratista	

<b>Medida MIT- 1</b>	<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
<b>medida:</b>	
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, sustentado por los informes y hallazgos observados en campo. Medios de verificación fotográficos y formatos de medición ambiental.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

## 2.15.8 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.

<b>Medida MIT- 2</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	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>	
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>
<b>Residuos Sólidos Urbanos:</b>	
<b>1</b>	El Contratista capacitará al personal en relación a las buenas prácticas para el manejo, generación y reducción de los residuos.
<b>2</b>	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.
<b>3</b>	El Contratista será responsable de trasladar todos los residuos provenientes de la obra y disponerlos fuera de UNAH VS, de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras y transportar adecuadamente hacia los lugares autorizados por las autoridades municipales y sanitarias. Deberá evitar la interrupción de las actividades del Centro Universitario, se deberá planificar el manejo de los residuos, estableciendo rutas de acarreo dentro del campus hasta su disposición final fuera del mismo.
<b>4</b>	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 24-48 horas</b> . Deberá disponer de

<b>Medida MIT- 2</b>		<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
		personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados.
<b>5</b>		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.
<b>6</b>		El Contratista deberá instalar un contenedor para el almacenamiento temporal de los mismos de las siguientes características: marco metálico de ángulo, madera rústica y lámina de plywood, con capacidad de 7.00 m <sup>3</sup> con las siguientes dimensiones aproximadas ancho= 2.00 m, largo=3.00 m y alto= 1.20 m. Dicha estructura deberá ser cubierta con malla sarán para evitar la dispersión del material particulado.
<b>7</b>		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>		
<b>9</b>		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 Centro Universitario.
<b>10</b>		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, sustentado por los informes y hallazgos observados en campo. Medios de verificación fotográficos y formatos de medición ambiental.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>		Supervisión / SEAPI

### **2.15.9 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>			
<b>1</b>	El árbol o árboles a ser preservados 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>Forestación:</b>			
<b>2</b>	<b>En caso 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, que deberán ser previamente aprobadas por el personal técnico de la Alcaldía correspondiente y/o la Supervisión del proyecto.</b>		
<b>Ambito 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.	
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>		Supervisión / Contratante	

### **2.15.10 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 Seguridad Laboral, descritos en la Sección 2.14 del 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 San Pedro Sula, que apliquen a todas las actividades del proyecto.

<b>Medida MIT- 4</b>		<b>ENTORNO SOCIAL Y CONTROL DE LA BIOSEGURIDAD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO</b>	
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>		Afectaciones a la seguridad de operarios y población universitaria.  Afectaciones al tránsito local.	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>			
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>		
<b>Equipo de Bioseguridad y Protección Personal (EPP) y Colectiva</b>			
<b>1</b>	Suministro, Calidad, Higiene y Cantidad correcta del Equipo de Bioseguridad utilizado.  El Contratista deberá proveer al personal de la obra de su respectivo equipo de bioseguridad, asimismo, deberá tener en cuenta todas las medidas establecidas por el Protocolo de Bioseguridad en la Construcción, realizado por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, así como la normativa establecida por la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI.		
<b>2</b>	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.		
<b>3</b>	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.		
<b>Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas</b>			
<b>4</b>	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		
<b>5</b>	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo del Equipo, Maquinaria y Herramientas manuales y eléctricas.		
<b>Plan de Bioseguridad y Programas de Capacitación e Inducción</b>			
<b>6</b>	Cumplimiento del Plan de Bioseguridad, Programas de Salud e Higiene Ocupacional, Capacitación e Inducción a los Trabajadores, Programa de Primeros Auxilios, Higiene, Salud, Saneamiento en		

Medida MIT- 4	ENTORNO SOCIAL Y CONTROL DE LA BIOSEGURIDAD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO
	las Zona de Trabajo, Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias y otros.
7	<p>El Contratista capacitará al personal, en relación a las normas de buena conducta y convivencia con la población universitaria, a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra.</p> <p>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.</p>
8	Cumplimiento del Presupuesto para Bioseguridad, Programas de Salud e Higiene Ocupacional, Capacitación y Asignación correcta de recurso humano.
<b>Señalización y Rotulación</b>	
9	<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> <ol 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): <ol 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 formaletas o armado de hierro, deben cumplir con lo estipulado en el Reglamento de medidas preventivas y</li> </ol> </li> </ol>

Medida MIT- 4	ENTORNO SOCIAL Y CONTROL DE LA BIOSEGURIDAD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO
	<p>accidentes de trabajo, inciso No.4 del artículo No. 182 y artículo 187.</p> <p>c. Señalización: (Cap. 20 del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo)</p> <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> <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> </ul> <p>d. Vallado de obras:</p> <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>
10	<p>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.</p>
<b>Notificaciones, Control y Registro:</b>	
11	<p>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.</p>
12	<p>Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas:</p> <p>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.</p>

<b>Medida MIT- 4</b>		<b>ENTORNO SOCIAL Y CONTROL DE LA BIOSEGURIDAD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO</b>
<b>13</b>	Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo.	
<b>14</b>	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		

### 2.15.11 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 al porcentaje de evaluación en el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en esta sección, de acuerdo a 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		8.1
<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	8	32		8.2
<b>3</b>	<b>Flora y Fauna</b>									

Ejemplo Matriz de Evaluación											
No.	Componente	Semana				TCM	FIA	TE	Cumplimiento	Ítem Presupuesto	
	Medida MIT- 3 Protección arbórea, forestación y conservación de la fauna	1	1	1	1	4	3	12		---	
<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	4	16		---	
								<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.

## 2.16 SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

### 2.16.1 ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS

Esta Sección se refiere a la obligación del Contratista en prever y hacer cumplir las medidas que garanticen la Salud, Higiene y Seguridad Laboral, de acuerdo a lo dispuesto en las leyes de la República de Honduras, para lo cual se ha establecido como documentos de referencia: El **Protocolo de Bioseguridad por Motivo de la Pandemia COVID-19 para los proyectos de Construcción**, emitido por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social y el **Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP)**, emitido por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social y Publicado en el Diario Oficial La Gaceta, vigente a la fecha de ejecución de las obras. Adicionalmente, el Contratista deberá cumplir los requerimientos y medidas de seguridad y a todas aquellas disposiciones que sobre el particular se mencionen en el presente documento.

### 2.16.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Antes de emitir la Orden de Inicio de la Obra, el Contratista debe presentar a la SEAPI un Programa de Salud, Higiene y Seguridad a ser implementado en el Proyecto, el cual deberá cumplir con los lineamientos establecidos y aceptados por la Secretaría del Trabajo y Seguridad Social según RGMPATEP.

El Contratista deberá dar fiel cumplimiento a las medidas de prevención de accidentes establecidas en estas especificaciones técnicas, ya que tienen carácter obligatorio en su totalidad y deberá proveer y mantener procedimientos de trabajo de forma que se adoptarán las medidas adicionales que determine como razonablemente necesarias, a fin de garantizar una operación segura en los frentes de trabajo durante las jornadas laborales, detalladas de la siguiente forma:

**A. Marco Legal:** El Contratista deberá respetar en su totalidad lo dispuesto en El Protocolo de Bioseguridad por Motivo de la Pandemia COVID-19 para los proyectos de Construcción, emitido por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social y el Reglamento

General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP), emitido por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social y Publicado en el Diario Oficial La Gaceta, vigente a la fecha de ejecución de las obras.

**B. Antes de dar inicio de las actividades de construcción,** se debe socializar estas Medidas de Prevención de Accidentes, para mejorar las condiciones de salud e higiene y seguridad laboral en el sitio, levantando un acta con la firma e identidad de los participantes. Esta disposición se deberá repetir anticipadamente previo a dar inicio a la realización de una nueva actividad en el proyecto, a fin que se recuerde e informe al personal involucrado sobre los requerimientos de seguridad ocupacional y los cuidados que se deben observar en la ejecución de las obras.

**C. Seguridad Perimetral:** Se deberá proceder de inmediato a colocar un cerco provisional en todo el perímetro visible del Proyecto. Dicho cerco dispondrá de las siguientes características mínimas:

- Estructura firme de madera o metal correctamente afianzada en el terreno;
- Forro de lámina acanalada de zinc galvanizado, colocadas con la cara externa en el límite del perímetro debidamente atornilladas. En caso de ser láminas reutilizadas deberán pintarse de color blanco.
- Altura mínima del cerco de 12 pies o 3.60 metros.
- Colocación de portón de doble hoja del mismo tipo de material del cerco, para acceso de vehículos y maquinaria al predio y puerta independiente para acceso del personal del proyecto, los cuales deberán mantenerse cerrados.
- Los materiales utilizados en el forro del cerco podrán ser de superior calidad a los mencionados, siempre y cuando no permitan la visibilidad hacia el interior del proyecto y garanticen la seguridad de los estudiantes y demás peatones que circulan en el área.
- En ningún caso estos cercos podrán ocupar por completo las aceras o espacio de la calle. Si fuese necesario ocupar el espacio de acera con dicho cerco, deberá proveerse un área de circulación para peatones protegida con un barandal de madera o metal y suficientes señales de precaución para evitar accidentes al peatón (Según lo dispuesto por la Ordenanza Municipal para cercados de proyectos de construcción).

**D. Hojas de Información Medica:** El Contratista deberá colocar la información correspondiente para el uso adecuado de los productos peligrosos almacenados en las bodegas correspondientes, de manera que se asegure su disponibilidad y acceso inmediato o emergente de la información para salvar la vida de los empleados en caso de ingesta o accidentes. Los recipientes de los materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la identificación de la(s) sustancia(s) peligrosa(s) que contengan. La información de las Hojas de Información Medica deberá incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales a la salud y el nombre y la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico y manifestar el antídoto o principio químico. (RGMPATEP, Capítulo IV, XXI, Sección V)

**E. Orden y Limpieza:** Todas las áreas de trabajo, ya sean internas, externas o pasillos de uso común, deben mantenerse limpios y ordenados, no se debe dejar materiales abandonados alrededor de los equipos y maquinaria, los escombros y desechos de construcción siempre deben ser colócalos en el área destinada y donde no estorben el paso del personal para evitar accidentes. Se deben recoger a diario todas las tablas de los desencofrados o escombros, retirar los clavos y trasladarlo a los sitios de estiaje para hacer los recortes y retiro de cualquier otro objeto que pueda causar accidentes. Se deben mantener almacenado ordenadamente los materiales y herramientas en la bodega correspondiente. no se deben dejar abandonados en lugares inseguros, no se permitirá la obstrucción de los pasillos, escaleras, gradas, puertas o salidas de emergencia, con materiales, herramientas, extensiones eléctricas, etc.

**F. Capacitación Continua:**

- a. 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.
- b. Después de cada reunión, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión.
- c. El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevará a cabo la reunión, así como un programa de temas a tratar en dicha reunión.

El Contratista deberá proporcionar a los nuevos empleados, conforme al RGMPATEP, la correspondiente inducción inicial y el entrenamiento continuo en temas de salud e higiene y seguridad laboral, mediante charlas de duración breve (15 minutos) que se deben dar al inicio de cada semana de trabajo, para lo cual se deberá presentar un cronograma con las fechas que propone impartir las charlas de capacitación continua para sus trabajadores y al final del proyecto entregar un listado de las charlas que se brindaron.

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

- Responsabilidades en la prevención de accidentes y mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro y agradable;
- Normas y procedimientos generales de seguridad y salud;
- Disposiciones referentes a respuesta ante emergencias y contingencias;
- Procedimientos para reportar accidentes y corregir condiciones y prácticas inseguras.

**G. Equipo de Protección Personal (EPP):** Los empleados deberán usar el Equipo de Protección Personal (EPP) necesario para evitar su exposición dentro de los límites aceptables y el personal deberá recibir la debida inducción, capacitación y entrenamiento para el uso correcto y aceptable.

Los empleados deberán usar vestimenta apropiada, presentable y en buen estado, tanto para soportar el clima como para responder a las condiciones de trabajo que se realice,

siendo vestimenta aceptable: camisa manga corta, pantalones largos y botas o zapatos de cuero o de otro material resistente que proteja los pies con excepción de los tenis o sandalias.

El Contratista por su parte, deberá adoptar los mecanismos necesarios para asegurar el uso obligatorio del EPP, caso contrario se verá obligado aplicar las sanciones indicadas en la Ley, como, por ejemplo: amonestación verbal y por escrito, suspensión temporal o incentivos salariales para mejorar e incentivar un ambiente más sano y seguro, etc.








Tanto a los empleados como los visitantes se les deberá proporcionar un casco como equipo mínimo protector de la cabeza y un chaleco, todas las áreas de construcción son áreas de uso obligatorio para protección del cráneo y chaleco. El Casco deberá contar con el logo de la empresa y deberá contar con una cinta refractaria, también deberá estar identificado con el número de empleado. No se permitirá el uso de gorras debajo del casco ni uso de accesorios en cuello, muñeca de las manos, anillos, uso de audífonos, radio, celular, etc.

Se deberá mantener el equipo de seguridad limpio y en buen estado de conservación, cuando se muestre deteriorado se deberá solicitar al Contratista que sea cambiado por otro. El personal está obligado a llevar ajustadas las ropas de trabajo; no se permite llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen de la vestimenta, pudiendo estas quedar atrapadas y poner en riesgo al trabajador. En caso de trabajos con salpicaduras, deslumbramientos, etc., se deberá utilizar gafas de seguridad. Si hay riesgos de lesiones para los pies, se debe utilizar el calzado de seguridad con punta de acero. Cuando se realicen trabajos en alturas, los trabajadores deberán utilizar arnés y línea de vida. Siempre se debe estar protegidos con mascarillas tipo NK90 y tapones de oído donde se requiera por exposición de altos niveles sonoros.



El costo de todos los Dispositivos de EPP deberá estar incluido en cada una de las fichas de costos de cada actividad presupuestada que formen parte del proyecto. La Supervisión deberá vigilar que no se presente deficiencia en el uso, operabilidad, calidad o cantidad de EPP y de todas las medidas de seguridad a ser implementadas por el Contratista para protección personal de sus empleados, trabajadores y visitantes. El Contratista no deberá limitarse a la cantidad del equipo de protección EPP que se describe a continuación en este documento.






**Tabla N°2. Especificaciones Técnicas del Sistema de Bioseguridad Obligatorio del Proyecto.**

<b>1. Equipo y Dispositivos de Bioseguridad:</b>		
Medida de protección	Especificaciones	Detalle
Alcohol en Gel desinfectante de manos	Contenido al 70% de alcohol	
Mascarilla cubre boca	Con filtro anti polución: P100, FFP2 ó N95	
Guantes	De nitrilo, resistentes a perforaciones y productos químicos	
Lentes de protección	Gafas de montura integral que cierren totalmente el entorno de los ojos	
Lavado de manos con jabón	El jabón puede ser en liquido o espuma para evitar hurto	
Limpieza de objetos personales	Utilizar alcohol al 70%, rociar con atomizador todas las superficies , herramientas y objetos y dejar secar al aire libre	
Limpieza de superficies de trabajo, pisos, paredes, puertas, escritorios y otros	Utilice cloro de uso domestico al 5%, diluido 4 cucharaditas en un litro de agua, rociar o frotar y dejar actuar por 10min.	

**Tabla No.3- Especificaciones Técnicas del Sistema de Protección Personal:**

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

Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa	
 	5.3	<b>Calzado de Seguridad</b>	<p>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.</p>	<p>Punta de hierro, Suela Antiderrapante, Impermeable, Resistente a Hidrocarburos</p>	<p>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.</p>
	5.4	<b>Botas de Hule</b>	<p>Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia o lodo, etc.</p>	<p>Impermeable, Calidad Certificada, deberán ser reemplazados cuando de requiera.</p>	<p>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.</p>
 	5.5	<b>Mascarilla contra polvo</b>	<p>Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores de fibra de vidrio y tabla yeso, personal, empleados y trabajadores expuesto a polvo.</p>	<p>Resistente, Certificada, el filtro será cambiado semanalmente o cuando de requiera.</p>	<p>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.</p>

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.6	<b>Tapones auditivos</b>	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.7	<b>Protección Auditiva</b>	Trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar cada tres meses para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.8	<b>Guantes de Cuero</b>	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 remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.9	<b>Guantes de Hule</b>	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 remplazados 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.
	5.10.	<b>Gafas Protectoras</b>	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 remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
	5.11.	<b>Capote para protección de la Lluvia</b>	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 remplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.12.	<b>Arnés de cuerpo completo</b>	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 semanalmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para trabajo en altura o las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
 	5.14.	<b>Casco y Protección Facial</b>	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en labor de corte de material, expuestos a riesgo de heridas por salpicadura. Armadores de Hierro, Demolición, 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.
 	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.

#### **H. Sistema De Protección Colectiva:**

Estas especificaciones pretenden elegir entre el amplio conjunto de medios de protección colectivos que existen, sin limitar el uso de las que se puedan implementarse en la obra y que no estén contenidas en este documento, según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud establecidas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP vigente. En ese sentido se han identificado medidas de protección anticipadas que sugieren su implementación por parte del Contratista, quien deberá estudiar y analizar el correcto desarrollo que complementará las medidas aquí contenidas, en función del sistema de ejecución a emplear y, en su caso, las medidas alternativas de prevención que él proponga como más adecuadas, con la debida justificación técnica formando parte de los procedimientos de ejecución que vayan a ser utilizados en la obra, indicando los niveles de protección previstos. *Cada actividad deberá ser evaluada por el Contratista, anticipando los riesgos previstos, calificando la gravedad del riesgo y el daño que produciría si llegara a materializarse un evento inesperado.*

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

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

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

La existencia de andamios, redes o barandillas deberá garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, conservación o instalación, el Contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo ante la no existencia de protección.




El Contratista está obligado a utilizar todas las medidas de seguridad colectiva inherentes al trabajo a realizar, específicamente con líneas eléctricas, trabajos de izaje de materiales con grúa, trabajos de montaje y desmontaje de estructuras y/o cubiertas de techo, trabajos de acabados exteriores en las fachadas del edificio, trabajos de instalación de vidrio en altura, instalación de torre de comunicación y todos los trabajos donde exista un alto índice de siniestralidad.




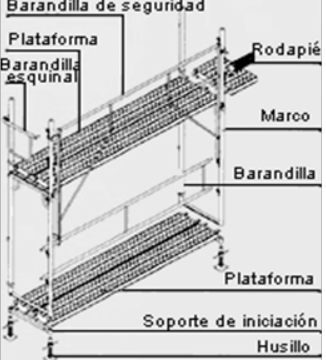
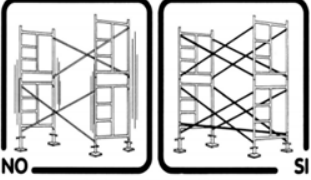
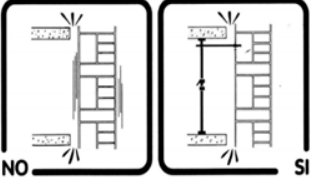
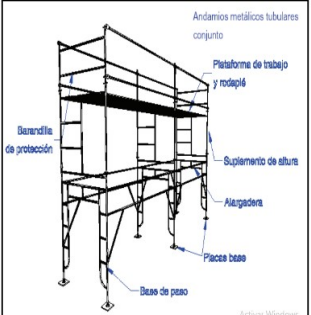
Las especificaciones para las medidas de seguridad colectivas, tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el Contratista, ni lo exime de sus deberes de proporcionar información a los trabajadores y a la supervisión, según la normativa vigente.




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

**Tabla No.4: Sistemas y medidas de protección colectiva.**

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
1	<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 Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje del rotulo indicativo de las Normas de Seguridad Obligatorias para acceso al Proyecto, con material PVC serigrafiado, de 0.70 m X 0.50 m, con 6 orificios de fijación para bridas de nylon y marco metálico de tubo industrial negro de 1X1" y dos postes de 2x2" de tubo galvanizado. Deberá colocarse en los accesos principales del proyecto, indicando las Medidas de Seguridad y Salud.	Número de unidades de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
2	<b>Señales individuales de seguridad en el trabajo</b>	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.35x0.25 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon.  La rotulación se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.  Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
3	Suministro e instalación de extintores de 15 Lb, polvo químico, tipo ABC. con sujeción a pared.	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	



<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.</p> <p>Se subirá al andamio mediante una escalera instalada en los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio.</p> <p>La plataforma se mantendrá siempre limpia de desechos, desperdicios, grasa, tierra, hormigón y otros obstáculos que pongan en peligro al trabajador.</p> <p>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.</p> <p>Incluye montaje, tubulares, rodapié, plataforma metálica, pasamanos, 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>NO SI</p> <p>GRAFICO N° 2: AFIRMIAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL.</p>  <p>NO SI</p> <p>GRAFICO N° 3: AFIRMIAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL.</p> 
----------	--	--	---	---	--

6	<b>Letrinas</b>	Se colocará al menos una letrina en los frentes de trabajo donde se necesite y en base a la ubicación según el Plan Seguridad y Salud.	Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones higiénicas y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.	
7	<b>Botiquín de Primeros Auxilios</b>	<p>El botiquín de primeros auxilios deberá estar en sitio seguro, al alcance del personal y donde no ofrezca riesgo alguno para la atención adecuada.</p> <p>se recomienda colocar la lista con números de emergencia, hospital y clínica más cercano, ambulancia, policía, bomberos, etc. Periódicamente e 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.</p>	<p>El botiquín de primeros auxilios es un gabinete metálico 0.50X0.35 m. color blanco con el símbolo de la cruz roja y deberá contener los elementos esenciales que se clasifican así:</p> <p><b>ANTISÉPTICOS:</b> Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón.</p> <p><b>MATERIAL DE CURACIÓN:</b> Gasas, Vendas, Vendas adhesivas, Hisopos, Esparadrapo, Algodón</p> <p><b>MEDICAMENTOS ANALGESICOS:</b> Acetaminofén: Ácido acetil salicílico, Sobres de suero oral, Antihistamínico,</p> <p><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.</p> <p>Los botiquines se deberán entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.</p>	<p>Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Nota: La cantidad de elementos depende del número de trabajadores en el proyecto.</p>	 

## **I. SEÑALIZACIÓN**

En atención a las normas de seguridad Industrial, que obliga su cumplimiento a las instituciones educativas y a fin de prevenir accidentes a la población de la UNAH brindando medidas de salud ocupacional, se requiere la instalación de señalización de seguridad industrial en las áreas administrativas y ambientes de formación de las instalaciones físicas

Generalidades de la señalización:

- Los pictogramas plasmados por cada tipo de señal están estandarizados con la normatividad nacional e internacional vigente, por tal motivo deben mantenerse.
- Los códigos de colores implementados por cada tipo de señal corresponden al estándar vigente nacional e internacional por consiguiente deben mantenerse.
- Las figuras geométricas y características gráficas corresponden al estándar normativo nacional e internacional vigente, no deben modificarse.
- Las dimensiones de las señales están sujetas a cambios dependiendo de las áreas a señalizar, a las distancias requeridas para la información del riesgo o condición de seguridad a informar y a los espacios disponibles siempre y cuando sean estas señales, plenamente visibles y concordantes con lo que se desea comunicar.
- La ubicación de las señales deberá estar entre los 1.50 y 2.00 m de altura a partir del nivel del piso y nunca por debajo o por encima de este rango.
- Los materiales con que ese construyan las señales deberán ser resistentes a los golpes, dobleces, resistentes al calor intenso y a la intemperie.
- Si se requiere una nueva señal que no aparece en la información adjunta a este complemento, esta deberá ser concordante con las características técnicas de la normatividad.
- Para las señales informativas y avisos que están sujetos a criterios estéticos de tipo arquitectónico, publicitario, académico o donde se desee comunicar algún tipo de información general, no aplica el presente estándar.

Características de las señales de seguridad Son señales que proporcionan “un mensaje general de seguridad, obtenido por una combinación de color y forma geométrica, la cual, mediante la adición de un símbolo gráfico o texto, da un mensaje particular de seguridad”.

Señales de acción de mando: Se ubican en áreas donde se exige dar cumplimiento a algún tipo de uso de elemento de protección personal o un comportamiento o practica segura.

Señales de prohibición Se ubican en áreas donde se prohíbe algún tipo de acto o comportamiento frente a alguna condición peligrosa existente o que pueda llegar a serlo.

Señales de seguridad para equipos de atención y prevención de incendios Se ubican en áreas donde se ha definido la ubicación temporal o permanente de equipos para la atención y prevención de incendios.

Señales de emergencia: evacuación y equipos para la atención de emergencias Se ubican en áreas definidas como rutas de evacuación. Permiten orientar a los usuarios la ruta segura para evacuar ante una emergencia de cualquier tipo y para identificar los elementos de atención de emergencias

Características generales Forma geométrica: Rectángulo o cuadrado. Base o fondo: Color Verde. Color de Banda: no aplica, pero se recomienda un reborde foto luminiscente. Símbolo: color blanco foto luminiscente. Texto superior en español y en cursiva a la derecha de color blanco foto luminiscente.

Características y requisitos de las señales luminosas La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos. La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado. En el cualquier caso, el color deberá ajustarse a lo dispuesto en la normatividad vigente.

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

1. 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.
2. Los letreros, rótulos y avisos deberán estar visibles en todo momento, mientras exista el peligro o el problema y se quitarán o se cubrirán cuando el peligro o el problema hayan desaparecido.
3. Todos los empleados deberán estar informados del significado de los diversos letreros, rótulos y avisos que se usen en el lugar de trabajo, indicativos de peligro inmediato y de las precauciones especiales requeridas.
4. El tipo y dimensiones de las señales o rótulo usados para una situación en particular deberá ser adecuados para el grado de peligro o la intención del mensaje.
5. Las señales, letreros y rótulos deberán estar colocados tan cerca como sea posible, de manera segura, a los peligros a que se refieran; las señales deberán estar adheridas por un medio efectivo (usando tornillos 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.

6. Los letreros deberán tener esquinas redondeadas y deberán estar libres de orillas afiladas, astillas, o cualquier resalte con filo; los tornillos, pernos u otros dispositivos de fijación de las señales y rótulos deberán colocarse de modo que no constituyan un peligro y estos deberán estar redactados de modo que sea fácilmente legible, conciso y exacto; el letrero deberá contener suficiente información comprensible mediante iconos, figuras y texto.
7. 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.
8. Los letreros que se requieran para realizar trabajos en jornada nocturna deberán ser refractarios, siempre visibles, o iluminados con reflectores.

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

**L. Escaleras:** Las escaleras de mano deben ser revisadas por la supervisión antes de utilizarse, siempre se deberá comprobar que se encuentran en perfecto estado. No se deberá utilizar escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello. Las escaleras deben estar ancladas al piso y amarradas en la parte superior para evitar deslizamiento. Se deberá tener mucha atención al situar una escalera en las proximidades de instalaciones con alta tensión eléctrica, se debe suspender el fluido eléctrico antes y tomar todas las precauciones. Al subir o bajar de una escalera, siempre se debe hacer de cara a la escalera y utilizar los tres puntos de fijación o ambas manos.

**M. Andamios:** Se podrá utilizar andamio metálico tubular, previo a las revisiones periódicas que serán realizadas por la supervisión y personal de la SEAPI. El montaje y el desmontaje de los andamios será realizados únicamente por personas con demostrada 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. No se permitirá realizar trabajos cuando se presenten condiciones climáticas inseguras, con viento fuerte o con lluvia. No se permitirá modificar o eliminar ningún dispositivo de seguridad del andamio. El uso obligatorio de: rodapié, pasamanos o baranda, crucetas, platos o rodos, seguros, plataformas y demás accesorios, deberán ser de la misma calidad y dimensiones de la estructura del andamio, no se permitirá el uso improvisado de tabloncillos que no se puedan anclar apropiadamente a la estructura. No se permitirá colocar escaleras para trabajar sobre los andamios u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura. Solamente se permitirá el acceso al andamio mediante el uso de la escalera adosada a los laterales o mediante gradas integradas a la

propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre libre de desechos, libre de escombros, pintura, lodo, desperdicios, grasa, tierra, hormigón y otros obstáculos que pongan en peligro al trabajador. Las bases del andamio se montarán sobre una superficie firme con la resistencia y estabilidad adecuada para soportar el peso del mismo, evitando el uso de rocas, bloques para lograr nivelar la estructura o alambre de amarre para fijación de la misma, tuberías, varillas o cualquier otro material que se pretenda utilizar en sustitución de las bases de apoyo u otro elemento, ya que esta acción puede comprometer la seguridad del andamio. Se deberán colocar estructuras tubulares de estabilización, ubicados en la base de la estructura, por cada tres etapas de altura y por lo menos dos de por medio, anclados a la estructura del edificio para evitar el volcamiento.

**N. Herramientas y Equipo:** Las herramientas de mano deberán usarse, inspeccionarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante y deberán usarse únicamente para los propósitos para los cuales han sido diseñadas, no se permitirá la improvisación de herramientas manuales, eléctricas y extensiones sin tomacorriente y enchufe para el amperaje adecuado. Se deberán utilizar herramientas manuales sólo para los fines específicos los que serán inspeccionadas periódicamente. Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso. No se permitirá llevar herramientas en los bolsillos de los pantalones, salvo que se use cinturones adaptados para ello. Cuando las herramientas no se estén utilizando se deberán depositar en lugares que no puedan producir accidentes.

**O. Uso y Almacenamiento de Materiales:** Todo material deberá ser almacenado en recipientes adecuados, deberá estibarse adecuadamente colocado en hileras, tener un límite de altura máximo de unidades, para que el material esté estable y seguro, evitándose deslizamientos o caídas evitando bloquear la salida de emergencia. Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la información médica requerida.

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



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

#### **R. Disposiciones Sobre Bioseguridad**

Es obligatorio que todo el personal del Contratista porte a diario el siguiente equipo de protección personal e insumos para desinfección:

- Respirador de máscara filtrante tipo quirúrgico, N95, KN95, o superior (sin válvula), a fin de proteger al usuario y demás personas de gotitas respiratorias y aerosoles. No se permite el uso de mascarillas de tela.
- Protección para los ojos tipo gafas de seguridad con protectores laterales o caretas.
- Guantes desechables de vinilo, caucho o nitrilo para reducir la probabilidad de cortes / pinchazos.
- Desinfectante de manos a base de alcohol en gel al 70%.

#### **S. Trabajos en Alturas**

Todo Contratista que deba realizar trabajos en altura o distintos niveles, deberá dar estricto cumplimiento a lo siguiente:

- Todo trabajo que tenga que ser realizado arriba de 2.00 metros deberá utilizar arnés de seguridad anclado a una estructura fija.

- Toda unión o armado de piezas deberá ser realizado en el piso, dentro de lo permisible, con el fin de reducir al mínimo los trabajos del personal en altura.
- Toda área con trabajos de altura deberá ser delimitada en su parte inferior e instalarse rótulos que indican: “prohibido tráfico de personas - caída de materiales”. Pueden utilizarse conos de seguridad.
- Queda estrictamente prohibido dejar o almacenar sobre vigas, techos, etc., materiales sobrantes, pernos, tuercas, varillas, herramientas, etc., los cuales pueden caer a niveles inferiores.

#### **T. Trabajos Sobre Andamios**

Todo Contratista que para realizar su trabajo tenga que usar andamios, deberá dar estricto cumplimiento a lo siguiente:

- Todo andamio deberá ser construido con los materiales establecidos en el Plan de Seguridad Ocupacional y deberá contar con sus barandas pasamanos.
- Los andamios no se utilizarán como almacenamiento de materiales, permitiéndose solamente el material que se esté usando en el momento.
- Toda persona que trabaje sobre un andamio obligatoriamente deberá hacerlo con su arnés de seguridad, cuya eslinga esté enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

#### **U. Trabajos Con Poca Luz**

Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, el Contratista suministrará iluminación eléctrica suficiente que cubra todos los sitios del trabajo. No se permitirán extensiones colgadas en forma peligrosa, que represente obstáculo para el paso o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados.

A una distancia prudente del sitio del trabajo se deberán colocar avisos de peligro fosforescentes y luces intermitentes.

#### **V. Trabajos Con Pintura O Selladores**

Todo producto (pinturas, selladores, pegamento, solventes) que sea necesario utilizar y que sea volátil e inflamable se hace necesario observar las siguientes precauciones de seguridad:

- El Contratista deberá establecer la prohibición de fumar y/o realizar cualquier trabajo que pueda producir fuego o chispas (soldadura, oxicorte, esmerilado, etc.) en un radio no inferior a 10 metros de los trabajos que se realicen con estos productos.
- El personal deberá estar provisto de protección respiratoria.
- No derramar residuos de estos materiales en las pilas de alcantarillado.

#### **W. Trabajos Con Soldadura**



Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura deberá realizarlos mediante personal calificado, los cuales deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar máscara para soldar con visor móvil y/o careta. Las máscaras deberán proteger además de la vista, la cara y el cuello y estarán provistas de lentes con las tonalidades mínimas, de acuerdo con las especificaciones y clasificación del National Bureau Standard de los Estados Unidos de América.
- Utilizar chaqueta de cuero, overol, delantal, mangas, botas o polainas y otras ropas protectoras contra chispas y esquirlas. deberá mantenerse todo limpio de grasas, solventes o sustancias contaminantes.
- El equipo de soldadura deberá mantenerse en óptimas condiciones de operación y limpieza, por ningún motivo se permitirá la utilización de equipos defectuosos. El Contratista se obliga a revisar permanentemente que todas las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura estén apretadas, limpias y secas; a revisar y asegurar continuamente que los cables, los porta-electrodos y las conexiones estén debidamente aisladas.
- Los operarios deberán usar gafas de seguridad para las operaciones de esmerilado y picada de escoria.
- El ambiente de trabajo del soldador deberá mantenerse ventilado y en sectores confinados deberá instalarse un sistema de ventilación que asegure la renovación del aire y extracción de gases.
- Debe disponerse de dos extintores portátiles contra incendio clase ABC.
- Los cilindros de oxígeno y acetileno deberán colocarse en posición vertical montadas sobre carros porta cilindros y no dejarse bajo la acción de rayos solares o fuentes de calor.

#### **X. Disposiciones Según Tipo De Herramienta**

Todo los equipos, herramientas, vehículo o maquinaria que proporcione un Contratista a su personal, deberán encontrarse identificada y mantenerse en óptimas condiciones para su empleo y deberá ser usado y/u operado solamente por personal previamente adiestrado y autorizado.

El Contratista deberá disponer de la cantidad necesaria de herramientas manuales y mecánicas portátiles que exija el buen desarrollo de la obra. No se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

#### **Y. Disposiciones para Trabajos con Electricidad**

En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos.

Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos.

En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador.

Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión.

El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

## **Z. Transporte De Personal Y Materiales**

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal actividad. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### **2.17 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE ACCIDENTES**

Estas medidas de control y mitigación de accidentes complementan las condiciones generales del pliego de licitación. El Contratista en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus trabajadores, a los de la supervisión y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales y sus códigos de edificaciones y construcciones.

El Contratista preparará un programa completo, con las medidas de seguridad que se tomarán conforme a estas especificaciones y lo someterá a la aprobación de la supervisión, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria.

En caso de accidente, se deberá reportar la fecha, hora, lugar del accidente, nombre del accidentado, estado civil, edad, oficio que desempeña y su experiencia, actividad que

desempeñaba en el momento del accidente, indicar si hubo lesión y tipo, posibles causas del accidente, tratamiento recibido y concepto médico.

La supervisión podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una obra o de las obras en general, si por parte del Contratista existe un incumplimiento de los requisitos generales de seguridad o de las instrucciones de la supervisión al respecto, sin que el Contratista tenga derecho a reclamos o a ampliación de los plazos de construcción.

El Contratista será responsable por todos los accidentes que pueda sufrir su personal, el de la supervisión, visitantes autorizados o terceros como resultado de negligencia o descuido del Contratista para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias. Por consiguiente, todas las indemnizaciones que apliquen serán por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá cumplir en todo momento los siguientes requisitos y cualesquiera otros que ordene la supervisión durante el desarrollo del contrato, sin que por ello reciba pago adicional ya que el costo deberá ser incluido en los precios unitarios ofrecidos para cada ítem en particular.

El Contratista deberá contar con botiquines suficientes que contengan los elementos necesarios para atender primeros auxilios. El residente de obra deberá estar responsabilizado por la utilización y dotación de ellos. Todo el personal de obra deberá tener conocimientos sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar oportunamente a cualquier accidentado.

Ninguna herramienta y/o accesorio contra incendio debe ser removido sin el permiso del encargado de prevención de incendio o el oficial de seguridad.

En toda obra o trabajo de servicio el Contratista deberá contar por lo menos con 4 extintores de incendio, dos en las instalaciones fijas y dos en el frente de trabajo. Estos extintores deben ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras.

El Contratista deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia.

Todos los trabajadores deben conocer las causas que pueden provocar un incendio en las áreas de trabajo y las medidas preventivas necesarias. Se debe recordar a diario que el buen orden y la limpieza son los principios más importantes en la prevención de incendios. No se permitirá fumar en ningún sitio del proyecto, debiéndose controlar las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios. Ante caso de incendio se deberán conocer las acciones a seguir y se deberán utilizar los extintores disponibles en el proyecto, los cuales deberán permanecer cargados y debidamente presurizados. En caso de manipulación de productos inflamables, se deberán respetar las normas de seguridad representadas en la rotulación y señalización que debe ser proporcionada por el Contratista.

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

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

**Medidas Antes, Durante y Después:**

En el momento en que el Supervisor note de cualquier incumplimiento de los requerimientos o se presente 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 seguridad que se presente, quedando constancia en bitácora. En caso que la Supervisión determine que el Contratista no está cumpliendo con la implementación de las medidas dictadas, 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. Dichas sanciones se establecerán en las cláusulas contractuales, comenzando con la interrupción inmediata, parcial o totalmente del trabajo, aislando con cintas de precaución el área afectada y en caso de accidentes se deberá realizar la investigación de sus causas para dictaminar las acciones a ser tomadas en cuenta de inmediato, todo lo anterior sin lugar a reclamos por parte del Contratista por los atrasos causados en la obra. Cuando el Contratista no realice las correcciones de las situaciones de riesgo y peligro indicadas por la

Supervisión, se podrá aplicar las Sanciones por la violación de seguridad estipulas en el RGMPATP, hasta que dicha situación sea corregida.

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 de forma inmediata.

Si el Contratista no toma o se rehúsa a 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 ampliación de plazo alguno, por la violación de seguridad que genere una orden de paro del trabajo bajo las estipulaciones de esta sección.

La recurrencia de serias violaciones de la Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional en el Proyecto, puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción, con la aplicación de retenciones por el monto total necesario para reposición de los daños o perjuicios causados y valorados por la UNAH.

Cada actividad que forma parte del Programa de Trabajo y del Presupuesto de la Obra, deber ser analizada y presentada utilizando el formato que se muestra en la Tabla No.1, para formar parte de los documentos del Proyecto, debiendo cumplir con los requerimientos de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional estipulado en el RGMPATEP y estas Especificaciones Técnicas a ser aprobado por la SEAPI y la Supervisión.

#### **FORMA DE PAGO:**

Todo el conjunto de los sistemas, medidas y equipo de protección para la seguridad, salud e higiene de la obra deberán estar incluidas dentro del concepto de Herramientas y Equipo de las fichas de costo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra, con excepción de las actividades consideradas como Medidas de Protección Colectiva, cuyo criterio de medición y pago se identifican por separado, tal como aparecen en el formato de oferta.

Las actividades y medidas de protección colectiva, consideradas bajo el renglón de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional se pagaran de acuerdo a la Evaluación Cualitativa (EC) aplicada a las cantidades de obra ejecutadas y revisadas en la estimación de cada periodo, siguiendo los criterios establecidos en la Matriz de Evaluación Cualitativa generada para este Proyecto, con el objeto de evaluar y certificar a entera satisfacción de la Supervisión y SEAPI sobre el cumplimiento de las Disposiciones Generales de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional y la correcta implementación de las Medidas de Seguridad allí establecidas.

El valor complementario de las actividades que no cumplen la evaluación cualitativa será retenido y podrá ser pagado si el Contratista mejora al 100% su evaluación cualitativa en el siguiente periodo, de lo contrario y en caso de incumplimiento recurrente, dicho valor será

considerado como retención no reembolsable por incumplimiento, el cual será reflejado en cada estimación del Contrato y mencionado en el Finiquito de Obra.

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

**Tabla 5. Ejemplo de Matriz de Evaluación Cualitativa**

No	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
<b>1</b>	<b>Equipo de Protección Personal</b>								
	Evaluación de la Calidad, Higiene y Cantidad del Equipo de Protección Personal utilizado.	1	1	1	1	4	5	20	
<b>2</b>	<b>Medidas de Protección Colectiva</b>								
	Evaluación de la Calidad, Mantenimiento y oportuna implementación de las Medidas de Protección de Accidentes en los frentes de trabajo y área de influencia del Proyecto.	1	1	1	1	4	5	20	
<b>3</b>	<b>Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas.</b>								
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo de las Instalaciones, Oficinas, Bodegas, Comedor, Baños, Vestidores, Cercos perimetrales, Entorno Público, Incluye Orden e Higiene.	1	1	1	1	4	2	8	
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo del Equipo, Maquinaria y Herramientas,	1	1	1	1	4	2	8	
	Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos en Almacén y Frentes de Trabajo.	1	1	1	1	4	1	4	
<b>4</b>	<b>Programas de Capacitación e Inducción</b>								
	Evaluación del Cumplimiento de los Programas de Salud e Higiene Ocupacional, Capacitación e Inducción a los Trabajadores, Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas, Primeros Auxilios, Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo, Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias	1	1	1	1	4	2	8	
<b>5</b>	<b>Asignación de Recursos</b>								
	Cumplimiento del Presupuesto	1	1	1	1	4	2	8	
	Asignación correcta de recurso humano	1	1	1	1	4	2	8	
<b>6</b>	<b>Control y Registro</b>								
	Control de Señalización en la Obra	1	1	1	1	4	1	4	
	Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas	1	1	1	1	4	1	4	
	Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo	1	1	1	1	4	1	4	
	Documentación y Archivos	1	1	1	1	4	1	4	
	<b>Total, Evaluación Cualitativa del Periodo</b>							<b>100</b>	

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

FIN DE LA SECCIÓN