

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

**U.N.A.H.**



**SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE  
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA  
SEAPI-UNAH**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO:**

**REMODELACIÓN DEL AUDITORIO DR. JORGE HADDAD QUIÑÓNEZ,  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

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

## INDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>1</b>
1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:	1
1.2 FOTOGRAFÍAS SITUACIÓN ACTUAL	1
1.3 PERSPECTIVAS INTERIORES DE LA PROPUESTA	2
1.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO:	3
1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	3
1.6 ÁREA A REMODELAR	7
1.7 OBJETIVOS	7
<b>2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>11</b>
<b>2.1. TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>11</b>
2.1.1.DEFINICIÓN	11
2.1.2.SEGURIDAD	11
2.1.3.OFICINA Y BODEGAS	11
2.1.3.1.OFICINA	11
2.1.3.2.BODEGA GENERAL	11
2.1.4.RÓTULO DEL PROYECTO	11
2.1.5.INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES	12
2.1.6.MARCADO Y NIVELETEADO	12
<b>2.2. OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES</b>	<b>12</b>
2.2.1.DESMONTAJES	12
2.2.2.MOVILIZACIONES	13
2.2.3.DEMOLICIONES Y PICADOS	13
2.2.4.APERTURA DE PASANTES PARA TUBERÍAS	13
2.2.5.REMOCIÓN DE PINTURA Y PICOLETEADO DE PULIDO EXISTENTE	13
2.2.6.ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS	13
<b>2.3. GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>14</b>
2.3.1 ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	14
2.3.2 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DEL CONTRATISTA	14
2.3.3 RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS	14
2.3.4 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	14
<b>2.4. SEGURIDAD OCUPACIONAL</b>	<b>21</b>
2.4.1 ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS	21
2.4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO	21
2.4.3 FORMA DE PAGO	41

2.4.4	ACTIVIDADES DE SALUD E HIGIENE, Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	44
<b>2.5.</b>	<b>EXCAVACIÓN, CORTE Y RELLENO</b>	<b>49</b>
2.5.1.	DEFINICIÓN	49
2.5.2.	ALCANCE	49
2.5.3.	VERIFICACIONES	50
2.5.4.	DESCAPOTE DEL TERRENO	50
2.5.4.1.	DESCRIPCIÓN Y ALCANCE	50
2.5.4.2.	EJECUCIÓN	50
2.5.5.	EXCAVACIÓN	50
2.5.6.	MATERIALES Y EQUIPO	51
2.5.7.	EJECUCIÓN	52
2.5.8.	UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS	52
2.5.9.	ACARREO Y BOTADO DE MATERIAL SOBRANTE DE LAS EXCAVACIONES	52
2.5.10.	TIPOS DE RELLENOS	53
2.5.11.	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO	53
<b>2.6.</b>	<b>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>	<b>53</b>
2.6.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	53
2.6.2.	CIMENTACIÓN TRAPEZOIDAL ZC-01	54
2.6.3.	ZAPATA CORRIDA ZC-2	54
2.6.4.	CASTILLO C-1	54
2.6.5.	CASTILLO C-2	55
2.6.6.	CASTILLO C-3	55
2.6.7.	CASTILLO C-4	55
2.6.8.	CASTILLO C-5	55
2.6.9.	CASTILLO C-6	55
2.6.10.	CASTILLO C-7	56
2.6.11.	CASTILLO C-8	56
2.6.12.	CASTILLOS NUEVOS ANCLADOS A CIMENTACIÓN EXISTENTE	56
2.6.13.	CARGADOR CG-01	56
2.6.14.	CARGADOR CG-02	56
2.6.15.	CARGADOR CG-03	57
2.6.16.	SOLERA S-01	57
2.6.17.	SOLERA S-02	57
2.6.18.	SOLERA S-03	57
2.6.19.	SOLERA S-04	57
2.6.20.	SOLERA S-05	57
2.6.21.	SOLERA S-06	58
2.6.22.	SOLERA S-07	58
2.6.23.	SOLERA S-08	58
2.6.24.	SOLERA S-09	58
2.6.25.	BATIENTE DE CONCRETO	58
2.6.26.	GRADAS DE CONCRETO EXTERIORES	59
2.6.27.	FIRME DE CONCRETO EN GRADAS INTERIORES	59
2.6.28.	FIRME DE CONCRETO PARA PISOS INTERIORES	60
2.6.29.	GRADA DE CONCRETO REFORZADO	60

2.6.30.	ACERAS Y RAMPAS _____	60
2.6.31.	SOBRECIMIENTO DE BLOQUE DE 6" _____	62
2.6.32.	BLOQUE DE CONCRETO DE 6" FUNDIDO (UNA HILADA), EN GRADAS INTERIORES _____	62
2.6.33.	BLOQUE DE CONCRETO DE 6" FUNDIDO (DOS HILADAS), EN MURO DE ACERA _____	62
2.6.34.	MATERIALES _____	63
2.6.35.	ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO _____	63
<b>2.7.</b>	<b><i>ESTRUCTURA METÁLICA Y DE MADERA</i></b> _____	<b>63</b>
2.7.1.	ESTRUCTURA METÁLICA PARA PISO DE MADERA _____	63
2.7.2.	ESTRUCTURA DE MADERA PARA PISO DE MADERA _____	64
2.7.3.	ESTRUCTURA METÁLICA PARA PAREDES DE MADERA _____	64
2.7.4.	ESTRUCTURA METÁLICA E1 EN BORDE DE MEZANINE _____	64
<b>2.8.</b>	<b><i>CONCRETO</i></b> _____	<b>64</b>
2.8.1.	DEFINICIÓN _____	64
2.8.2.	ALCANCE _____	64
2.8.3.	ALMACENAJE _____	64
2.8.4.	COMPONENTES DEL CONCRETO _____	65
2.8.4.1.	CEMENTO _____	65
2.8.4.2.	AGREGADO _____	65
2.8.4.3.	AGUA _____	65
2.8.4.4.	ARENA _____	65
2.8.5.	CONSISTENCIA _____	66
2.8.6.	ELABORACIÓN DEL CONCRETO _____	66
2.8.7.	VACIADO DEL CONCRETO _____	67
2.8.8.	CURADO Y PROTECCIÓN _____	67
2.8.9.	TOLERANCIAS DE CONCRETO _____	67
2.8.10.	RECUBRIMIENTOS _____	67
<b>2.9.</b>	<b><i>ACERO DE REFUERZO</i></b> _____	<b>67</b>
2.9.1.	ALCANCE _____	67
2.9.2.	TRANSPORTE Y ALMACENAJE _____	67
2.9.3.	DESCRIPCIÓN _____	68
2.9.4.	ESPECIFICACIONES A CUMPLIR _____	68
2.9.5.	RADIOS MÍNIMOS _____	68
2.9.6.	LONGITUD DE DESARROLLO _____	69
2.9.7.	DOBLADO _____	69
2.9.8.	TRASLAPES LONGITUDINALES _____	69
<b>2.10.</b>	<b><i>ENCOFRADOS</i></b> _____	<b>70</b>
2.10.1	DESCRIPCIÓN _____	70
2.10.2	ALCANCE _____	70
2.10.3	VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD _____	70
2.10.4	PRODUCTOS _____	70
2.10.5	DESENCOFRADO _____	71
2.10.6	DESMOLDADO _____	71
<b>2.11.</b>	<b><i>OBRAS DE ALBAÑILERÍA</i></b> _____	<b>71</b>

2.11.1.	PAREDES	71
2.11.1.1.	GENERALES	71
2.11.1.2.	PARED DE BLOQUE DE 6" EN RAMPA.	71
2.11.1.3.	PARED DE BLOQUE DE 4 ½", CON 2 VARILLAS HORIZONTALES #3 A CADA 4 HILADAS.	72
2.11.1.4.	PARED DE LADRILLO RAFÓN.	72
2.11.2.	MATERIALES	72
2.11.3.	LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DE LOS LADRILLOS	73
2.11.4.	ENTREGA Y PILAJE	73
2.11.5.	MORTERO	73
2.11.6.	AMARRES DE CONCRETO	74
2.11.7.	APERTURA Y TALLADO DE BOQUETES	74
2.11.8.	RANURADO Y RESANE DE PARED	74
2.11.9.	REPELLO	74
2.11.9.1.	DESCRIPCIÓN	74
2.11.9.2.	MATERIALES	75
2.11.9.3.	EJECUCIÓN	75
2.11.9.4.	PROTECCIÓN Y CURADO DEL REPELLO	76
2.11.10.	PULIDO PRE-MEZCLADO	76
2.11.10.1.	DEFINICIÓN	76
2.11.10.2.	CARACTERÍSTICAS	76
2.11.10.3.	PREPARACIÓN Y APLICACIÓN	76
2.11.11.	TALLADO Y PULIDO	77
2.11.12.	RESANES DE PAREDES Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES	77
2.11.13.	FLASHING DE LÁMINA LISA GALVANIZADA	78
2.11.14.	ANDAMIOS	78
2.11.15.	LIMPIEZA DIARIA	78
<b>2.12.</b>	<b>ACABADOS</b>	<b>78</b>
2.12.1.	PISO DE GRANITO TERRAZO	78
2.12.1.1.	GENERALES	78
2.12.1.2.	TIPOS DE GRANITO TERRAZO	79
2.12.1.3.	RECEPCIÓN DEL MATERIAL	79
2.12.1.4.	ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN	79
2.12.1.5.	MATERIALES PARA EL PEGADO DE LAS BALDOSAS	79
2.12.1.6.	MEZCLADO DEL MORTERO	80
2.12.1.7.	COLOCACIÓN	80
2.12.1.8.	FRAGUADO	81
2.12.1.9.	ESMERILADO Y CRISTALIZADO	82
2.12.1.10.	APLICACIÓN DE ESMALTE DE POLIURETANO	82
2.12.2.	DETALLE DE TRANSICIÓN EN PISO DE GRANITO O VINIL	83
2.12.3.	PISO DE MADERA	83
2.12.4.	PISO DE VINIL	84
2.12.4.1.	MATERIALES	84
2.12.4.2.	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	84
2.12.4.3.	INSTALACIÓN	85
2.12.5.	ZÓCALO DE VINIL	86

2.12.6.	TALLADO REDONDEADO EN ESQUINA DE GRADAS	86
2.12.7.	FORRO DE MADERA	86
2.12.8.	ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES	86
2.12.8.1.	ALCANCES	86
2.12.8.2.	METODOLOGÍA	86
2.12.8.3.	REQUERIMIENTOS	87
2.12.9.	LIMPIEZA E IMPERMEABILIZACIÓN DE FACHALETA DE PIEDRA	88
2.12.10.	PAREDES DE TABLA YESO	88
2.12.10.1.	GENERALES	88
2.12.10.2.	INSTALACIÓN	88
2.12.10.3.	LIMPIEZA	89
2.12.11.	PANELES DE ESPONJA CON FORRO DE TELA MICROPERFORADA DE POLIÉSTER Y PVC	89
2.12.12.	PAREDES DE MADERA	89
2.12.13.	CIELO FALSO	90
2.12.13.1.	GENERALES	90
2.12.13.2.	ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO	90
2.12.13.3.	CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO	90
2.12.13.4.	VERIFICACIÓN DE CALIDAD	91
2.12.13.5.	LIMPIEZA	91
2.12.13.6.	CIELO FALSO DE TABLA YESO	91
<b>2.13.</b>	<b>PINTURAS</b>	<b>94</b>
2.13.1.	CALIDAD DE LOS MATERIALES	94
2.13.2.	ALMACENAJES	94
2.13.3.	MÉTODOS Y MANO DE OBRA	94
2.13.4.	MATERIALES Y APLICACIÓN	95
2.13.5.	SUPERFICIES DE METAL Y PINTURA ANTICORROSIVA	95
2.13.6.	SUPERFICIES REPELLADAS Y PULIDAS, DE BLOQUES DE CONCRETO O LADRILLO RAFÓN	96
2.13.7.	SUPERFICIES DE TABLA YESO	97
<b>2.14.</b>	<b>MISCELÁNEOS</b>	<b>97</b>
2.14.1.	MUESTRAS	97
2.14.2.	PROTECCIÓN	97
2.14.3.	CARPINTERÍA DE MADERA	98
2.14.4.	BARANDALES	98
2.14.5.	ACCESORIOS Y EQUIPO DE BAÑO	99
2.14.6.	DIVISIONES DE ACRÍLICO Y ALUMINIO PARA BAÑOS	101
2.14.7.	MUEBLE FIJO EN CABINA DE CONTROL	101
2.14.8.	CASILLERO	102
2.14.9.	BUTACAS	102
2.14.10.	RÓTULOS	102
2.14.11.	GRAMA	103
2.14.11.1.	TIERRA VEGETAL (TIERRA NEGRA)	103
2.14.11.2.	AGUA	103
2.14.11.3.	PREPARACIÓN	103
2.14.11.4.	MÉTODO DE SIEMBRO	104
2.14.11.5.	CUIDADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS ENGRAMADAS	104

2.14.12.	INSTALACIÓN DE OBRA ARTÍSTICA EXISTENTE EN ÓLEO	104
<b>2.15.</b>	<b>PUERTAS</b>	<b>105</b>
2.15.1.	GENERALES	105
2.15.2.	ALCANCES DEL TRABAJO	108
2.15.3.	ENTREGA DE MATERIALES, ALMACENAJE Y MANEJO	108
2.15.4.	PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	109
2.15.4.1.	INSTALACIÓN	109
2.15.4.2.	PROTECCIÓN Y LIMPIEZA	109
2.15.4.3.	PRUEBAS DE CAMPO	109
<b>2.16.</b>	<b>CERRAJERÍA</b>	<b>110</b>
2.16.1.	ALCANCE DEL TRABAJO	110
2.16.2.	MATERIALES	110
2.16.3.	INSTALACIÓN	110
2.16.4.	MUESTRAS	111
2.16.5.	SISTEMAS DE CONTROL DE LLAVES	111
2.16.6.	VERIFICACIÓN DE CANTIDADES	111
<b>2.17.</b>	<b>VENTANAS</b>	<b>112</b>
2.17.1.	ALCANCES	112
2.17.2.	GENERALES	112
2.17.3.	CARACTERÍSTICAS Y TIPOS DE VENTANAS	113
2.17.4.	REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO	114
2.17.5.	MATERIALES	114
2.17.5.1.	VIDRIO	114
2.17.5.2.	ALUMINIO	114
2.17.6.	INSTALACIÓN	115
2.17.7.	TRABAJOS EN VIDRIO	115
2.17.7.1.	VIDRIO DAÑADO	115
2.17.7.2.	DIMENSIONES	115
2.17.7.3.	INSTALACIÓN DEL VIDRIO	115
2.17.7.4.	PROTECCIÓN Y LIMPIEZA	116
2.17.7.5.	ACEPTACIÓN DEL TRABAJO	116
2.17.8.	ANCLAJES	116
2.17.9.	PROTECCIÓN	116
2.17.10.	PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO	116
2.17.11.	AJUSTE Y LIMPIEZA	117
2.17.12.	GARANTÍA	117
<b>2.18.</b>	<b>LIMPIEZA</b>	<b>117</b>
2.18.1.	ALCANCE	117
2.18.2.	LIMPIEZA EN ACABADOS	117
2.18.3.	LIMPIEZA FINAL	118
<b>2.19.</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>	<b>119</b>
2.19.1	INTRODUCCIÓN	119
2.19.2	GENERALES	119

2.19.3 TRAZADO Y MARCADO	121
2.19.4 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO	122
2.19.5 REPOSICIÓN DE PAVIMENTO	123
2.19.6 EXCAVACION MATERIAL NO CLASIFICADO	123
2.19.7 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	124
2.19.8 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJAS DE TUBERÍAS	126
2.19.9 PRUEBAS HIDROSTÁTICAS	129
2.19.10 SISTEMA DE AGUA POTABLE	134
2.19.11 SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS)	138
2.19.12 APARATOS, MUEBLES Y ACCESORIOS SANITARIOS	139
<b>2.20. SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA, DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS</b>	<b>141</b>
2.20.1. CONDICIONES GENERALES	141
2.20.2. ALCANCE DEL TRABAJO	141
2.20.3. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES	141
2.20.4. CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES	142
2.20.5. TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS	142
2.20.6. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS	143
2.20.7. PLANOS DE DISEÑO	143
2.20.8. PLANOS DE TALLER	143
2.20.9. PLANOS DE COMO CONSTRUIDO (AS BUILT)	144
2.20.10. MATERIALES	144
2.20.11. CANALIZACIÓN	145
2.20.12. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS	146
2.20.13. UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN	146
2.20.14. TELEFONÍA ANALÓGICA	146
2.20.15. ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA	146
2.20.16. CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO	147
2.20.17. CONDUCTORES INTERNOS	147
2.20.18. EQUILIBRIO DE FASES	148
2.20.19. SISTEMA A TIERRA	148
2.20.20. LUMINARIAS Y ACCESORIOS	149
2.20.21. APAGADORES DE ILUMINACIÓN	149
2.20.22. TOMACORRIENTES	150
2.20.23. SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES	150
2.20.24. SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO	150
2.20.25. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN	150
2.20.26. TABLEROS PARA ALIMENTADORES	151
2.20.27. ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO	151
2.20.28. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA Y ALTA TENSIÓN	151
2.20.29. ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO	152
2.20.30. LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN ALTA TENSIÓN	152
2.20.31. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	152
2.20.32. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	152



2.20.33.	ROTULADO Y ETIQUETADO	153
2.20.34.	IMPREVISTOS	153
2.20.35.	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	153
2.20.36.	DOCUMENTACIÓN FINAL	154
<b>2.21.</b>	<b>SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE DATOS</b>	<b>154</b>
2.21.1.	INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIONES TCP/IP	154
2.21.2.	CABLEADO BACKBONE	155
2.21.3.	SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	155
2.21.4.	TOPOLOGÍA	156
2.21.5.	CABLEADO ESTRUCTURADO	156
2.21.6.	ESTÁNDARES RELACIONADOS:	157
2.21.7.	ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN (RACKS, GABINETES)	157
2.21.8.	NOMENCLATURA Y ETIQUETADO	158
2.21.9.	DISTANCIA DEL CABLE	159
2.21.10.	CABLEADO HORIZONTAL	159
2.21.11.	DUCTOS	160
2.21.12.	CONTROL AMBIENTAL	161
2.21.13.	POTENCIA	161
2.21.14.	ILUMINACIÓN	161
2.21.15.	DISPOSICIÓN EN EQUIPOS	161
2.21.16.	CANALIZACIONES Y ACCESOS	161
2.21.17.	CABLEADO INTERIOR	162
2.21.18.	NORMAS Y ESTÁNDARES	162
2.21.19.	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	162
2.21.20.	EVITADO DE INTERFERENCIA ELECTROMAGNÉTICA	163
2.21.21.	CERTIFICACIONES	163
2.21.22.	UTP CATEGORÍA 6	164
2.21.23.	DOCUMENTACIÓN FINAL	164
<b>2.22</b>	<b>SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA</b>	<b>165</b>
2.22.1.	ASPECTOS GENERALES	165
2.22.2.	EQUIPOS	170
2.22.3	TUBERÍAS PARA REFRIGERANTE	172
2.22.4	TUBERÍAS PARA DRENAJES	174
2.22.5	TUBERÍAS Y CABLEADO DE CONTROL	174
2.22.6	PASANTES DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE PAREDES	175
2.22.7	CONDUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA	175
2.22.8	PASANTES DE CONDUCTOS A TRAVÉS DE PAREDES Y LOSAS	180
2.22.9	ACCESORIOS	180
2.22.10	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	181
2.22.11	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	182

## INTRODUCCIÓN

La Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI-UNAH desarrolló el diseño del Proyecto: **“Remodelación del Auditorio Dr. Jorge Haddad Quiñónez, Facultad de Ciencias Médicas”**, en respuesta a la solicitud planteada por las autoridades académicas de dicha Facultad, para mejorar las condiciones del mismo.

El Proyecto se desarrolló con la participación de diversos profesionales de las disciplinas de arquitectura, ingeniería civil, eléctrica y mecánica.

Las especificaciones técnicas presentadas en este documento serán una guía para el suministro de materiales y equipos, para establecer los métodos de construcción e instalación y el cumplimiento de los requisitos para cumplimiento de códigos y normativas, de la UNAH, de la República de Honduras e Internacionales (NEC, UL, CE, EPA, ASTM, ANSI, EIA/TIA, NFPA, HARI) en caso de que no existan en Honduras.

El objetivo es el mantenimiento de la organización, el control y la calidad de las obras.

La omisión en planos, cantidades de obra y/o especificaciones, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al Contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos, por consiguiente, los casos que no estén contemplados en estas especificaciones el Contratista podrá hacer las consultas por escrito al Profesional Supervisor nombrado por la SEAPI-UNAH, 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 o equipo que a su juicio no cumpla con lo establecido en las presentes especificaciones técnicas o en los códigos, normas, lineamientos Institucionales, nacionales e internacionales.

Este documento está conformado por la Memoria Descriptiva del Proyecto y las Especificaciones Técnicas que se detallan a continuación.

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

Remodelación del Auditorio Dr. Jorge Haddad Quiñónez, Facultad de Ciencias Médicas.

## 1.2 FOTOGRAFÍAS SITUACIÓN ACTUAL

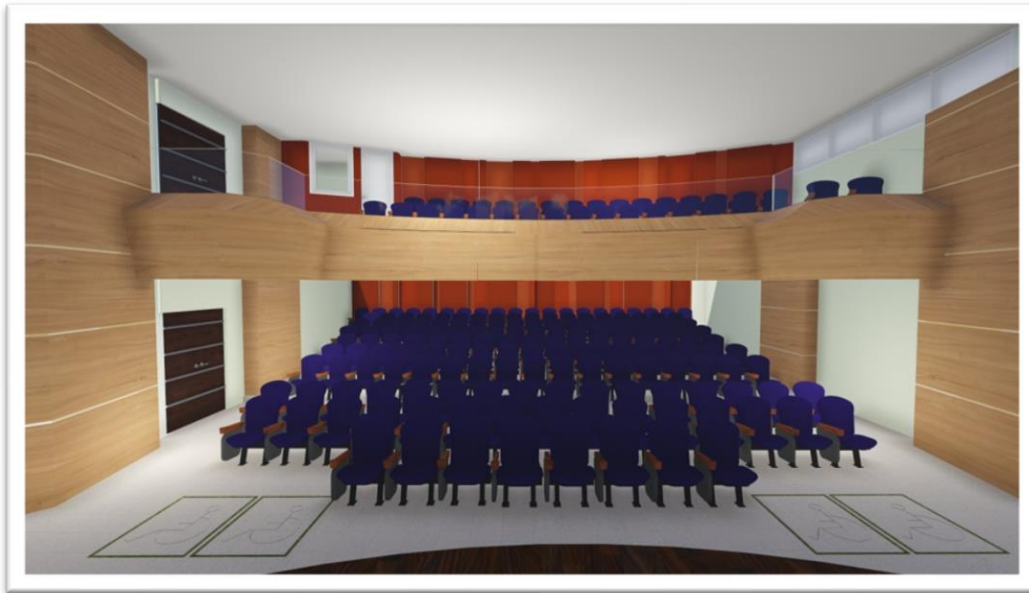


Vista actual del salón de espectadores

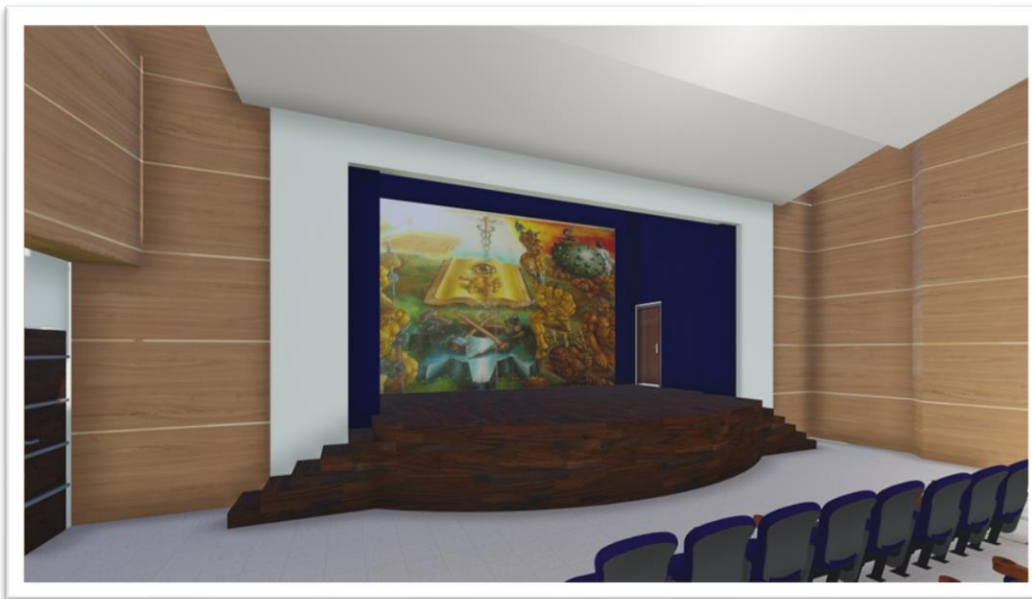


Vista actual del escenario

### 1.3 PERSPECTIVAS INTERIORES DE LA PROPUESTA



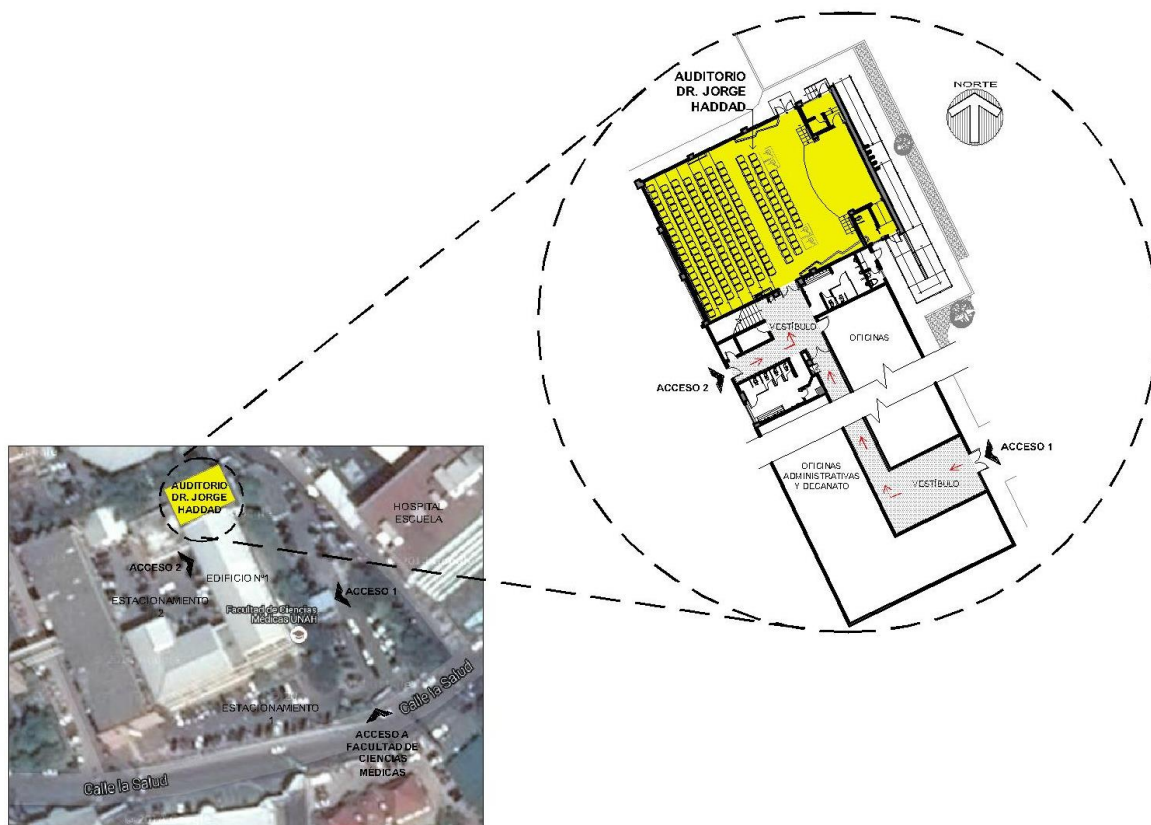
Perspectiva interior del salón de espectadores



Perspectiva interior del escenario

#### 1.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El Auditorio Dr. Jorge Haddad Quiñónez se encuentra ubicado en el Edificio N°1 de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH, contiguo al Hospital Escuela, en Tegucigalpa, M.D.C.



#### 1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El Proyecto: **Remodelación del Auditorio Dr. Jorge Haddad**, surge como respuesta a la necesidad de la Facultad de Ciencias Médicas, de contar con un espacio adecuado y debidamente acondicionado para uso académico y cultural, principalmente para las siguientes actividades:

- Conferencias magistrales.
- Presentaciones de investigaciones de los estudiantes.
- Presentaciones teatrales de los estudiantes.

El Auditorio cuenta con dos (2) niveles, en los cuales se ubica un salón de espectadores en el primer nivel, con una capacidad actual para ciento cincuenta y cinco (155) personas (de acuerdo con las sillas ubicadas de forma permanente, pero con espacio extra para colocar más sillas que mantienen apiladas). También cuenta con un mezanine en el segundo nivel, como área de espectadores adicional. Con el nuevo diseño se logra habilitar este espacio para dicho fin, ya que actualmente está siendo utilizado como bodega. El acceso al segundo nivel se realiza a través del cubo de gradas externo al Auditorio, que son de uso general del Edificio No.1.

El escenario se encuentra a una altura de 1.12 metros sobre el nivel de piso terminado del salón de espectadores y cuenta con áreas laterales de apoyo, una de ellas considerada en un inicio para funcionar como vestidor, actualmente funciona como bodega; y en la otra área se encuentra un baño para uso del personal de seguridad, con acceso desde el exterior. Sobre dichas áreas laterales, se ubican dos bodegas superiores, cuyo acceso es a través de escaleras tipo marineras desde el escenario. Estas áreas se readecúan para ubicar en ellas, equipo de aire acondicionado.

La propuesta se elaboró considerando los siguientes alcances:

1. Obras preliminares, obras exteriores (incluye instalaciones hidrosanitarias), transformador para Edificio No.1 y alimentación eléctrica para el Auditorio (área a intervenir= 102.48m<sup>2</sup>).
2. Remodelación del Auditorio. Incluye obras electromecánicas (área a intervenir= 313.08m<sup>2</sup>).
3. Remodelación de baños y cielo falso en vestíbulos del Auditorio. Incluye obras electromecánicas (área a intervenir= 45.60m<sup>2</sup>).
4. Cambio de piso en el acceso principal del Edificio No.1 y áreas de circulación hacia el Auditorio (área a intervenir= 148.00m<sup>2</sup>).

El Proyecto de remodelación consiste en la aplicación de mejoras formales y funcionales en los siguientes aspectos:

- **Mejora de acabados, algunos de los cuales se encuentran deteriorados.**

El Auditorio fue construido hace más de 30 años y presenta algunas condiciones de deterioro. Es por tal motivo que en esta propuesta se incluyen cambios de materiales en algunas áreas, como ser:

- **Piso y gradas del escenario:** Actualmente, el acabado de madera existente en esta área se encuentra deteriorado, por lo que se desmontará toda la estructura y se construirá un nuevo escenario con estructura metálica y piso de madera con el tratamiento adecuado, de acuerdo con los requerimientos necesarios para su mayor durabilidad.
- **Piso de gradería en salón de espectadores:** Actualmente, esta gradería cuenta con piso de madera, el cual no se encuentra en condiciones óptimas. La propuesta de remodelación consiste en el desmontaje de dichas gradas, para luego construir gradas de concreto con piso de granito terrazo.
- **En las fachadas** se pueden observar áreas muy dañadas, por lo que se realizarán los resanes necesarios y la aplicación de productos que mejoren las condiciones de los materiales expuestos a la intemperie.

- **Mejoramiento estético en el exterior, en los accesos y en el interior.**

La imagen exterior del Auditorio carece de características en sus acabados, que lo identifiquen como tal. En la propuesta se encuentra incluida la aplicación de pintura con colores que le brinden armonía y carácter al edificio.

Con respecto al interior y los vestíbulos de acceso, se utilizarán acabados que proporcionen una mejor apariencia y elegancia, con el uso de tabla yeso, vidrio, forros de MDF con acabado tipo madera y piso de granito terrazo, entre otros.

También se hará uso de una obra artística en óleo existente, la cual mide 5.80x4.07m. Anteriormente estaba ubicada en una de las paredes laterales y actualmente se encuentra en el CAC-UNAH. La misma se reubicará en la pared de fondo del escenario, donde funcionará como elemento decorativo.

- **Optimización del espacio.**

En la actualidad el Auditorio cuenta con una capacidad de 155 espectadores en las sillas que se encuentran fijas, a lo cual se adicionan algunas sillas no fijas que se pueden ubicar en el espacio libre de 12.80x5.70 metros, frente al escenario (54 sillas aproximadamente).

La capacidad total en la propuesta de remodelación es de 213 espectadores (177 en el primer nivel, y 36 en el segundo nivel), incluyendo butacas especiales para auditorios, que brindarán mayor comodidad, ubicándolas en diez filas con dos pasillos laterales en el primer nivel y dos filas en el segundo nivel.

De acuerdo con la normativa para este tipo de instalaciones, se establece un máximo de 16 butacas para salir al pasillo, es decir que una fila puede tener 32 butacas. En la propuesta, la cantidad máxima por fila es de veintidós butacas con dos pasillos laterales, cumpliendo con la norma. Asimismo, en la propuesta se respeta la dimensión mínima de 80 centímetros en los pasillos.

Con respecto al Mezanine ubicado en el segundo nivel, actualmente no se encuentra habilitado para uso de espectadores, ya que se está utilizando como bodega. Para habilitar de manera óptima esta área, se hizo el estudio estructural necesario, y se realizó una distribución de 36 butacas en la propuesta de remodelación, en dos niveles formados con gradas de madera, donde se ubica también la cabina de control. Además, se decidió utilizar la zona posterior a la mencionada anteriormente, como área de equipo del sistema de aire acondicionado, debido a que la altura libre no es funcional para el tránsito de personas.

- **Aplicación de criterios de isóptica, acústica, seguridad y funcionalidad.**

**Isóptica:** En la Propuesta de Remodelación se están incluyendo criterios de isóptica para una visibilidad adecuada de todos los espectadores, contando con seis filas de butacas a diferentes niveles, con gradas de catorce (14) centímetros de contrahuella, y cuatro (4) filas al mismo nivel en la parte frontal del salón, con las butacas distribuidas de forma alterna en esta zona para no afectar la visibilidad. En el segundo nivel, la distribución de las butacas es en forma curva, lo cual brinda una visibilidad más directa y cómoda hacia el escenario. De igual forma, se tomaron en cuenta los ángulos visuales adecuados, tanto en el sentido horizontal como en el vertical.

**Acústicos:** Con respecto a los criterios de diseño acústico, es importante mencionar que en la actualidad el Auditorio no cuenta con ningún tratamiento para este fin. En la propuesta de remodelación se están considerando algunos criterios de este tipo en el diseño de las paredes y el cielo, lo cual mejorará la acústica. En las paredes laterales se

cuenta con paneles reflectivos en disposición inclinada y recubiertos con acabado tipo madera, para obtener una superficie lisa que proporcione una mejor resonancia hacia los espectadores. Así mismo, se proponen paredes de superficie irregular con materiales absorbentes al fondo del salón de espectadores para evitar el eco.

Para lograr la mejor distribución del sonido hacia los espectadores, en el diseño del cielo falso se proponen dos paneles de tabla yeso con inclinación, cerca del escenario, que a la vez funcionan como un detalle arquitectónico para mejorar la estética del Auditorio.

**Seguridad:** También se incluyen en el diseño, por medidas de seguridad, la señalización básica para rutas de evacuación, y los diferentes rótulos necesarios para la señalización del área. Así mismo, se propone una salida de emergencia, que actualmente no posee el Auditorio.

**Funcionalidad:** Para mejorar la funcionalidad del Auditorio, se habilitó un área para vestidor con un nuevo acceso directamente desde el exterior, en uno de los espacios laterales del escenario; y un medio baño para uso de las personas que se encuentren en escenario, cumpliendo dicho espacio con las normas de accesibilidad para personas con necesidades especiales. Este baño se encuentra en la otra área lateral contigua al escenario, ahora con acceso a través de una rampa desde el mismo y otra rampa desde el exterior.

Las bodegas que actualmente se encuentran sobre las dos áreas laterales mencionadas anteriormente, ya no se usarán para ese fin, debido a que la forma de acceso a las mismas actualmente es a través de escaleras marineras, lo cual no se considera funcional para este tipo de espacios. Por lo anterior, se propone aprovechar estas áreas como cuartos para equipo de aire acondicionado.

- **Habilitación de baños para uso del Auditorio.**

Actualmente el Auditorio no cuenta con baños cercanos al mismo para sus usuarios, por lo que la propuesta incluye la remodelación de dos áreas en las cuales se acondicionará un núcleo de baños para hombres y otro para mujeres. Una de estas áreas funciona en la actualidad como una bodega que será reubicada por las autoridades de la Facultad de Ciencias Médicas, donde ellos estimen conveniente, y la segunda área consiste en dos pequeños núcleos de baños y un medio baño.

- **Accesibilidad para personas con necesidades especiales.**

En la propuesta de remodelación se encuentran consideradas todas las normas de accesibilidad para que cualquier persona con necesidades especiales pueda hacer uso de las instalaciones, como ser:

- Espacios especiales en el salón de espectadores, según la cantidad establecida de acuerdo con normas de accesibilidad internacionales (2 por cada 100 espectadores).
- Rampa para acceso al escenario, desarrollada en el exterior debido a su longitud.
- Sanitarios especiales en los núcleos de baños para hombres y mujeres.
- Baño para uso de los usuarios que se encuentren en el escenario, el cual cumple con las normas de accesibilidad para personas con necesidades especiales.

- **Intervención en los sistemas de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias para el correcto funcionamiento de los mismos en toda el área a remodelar, y nuevas instalaciones para sistema de aire acondicionado.**

**Instalaciones Eléctricas:** Debido a la condición en que se encuentra el sistema eléctrico del Edificio No.1 de la Facultad de Ciencias Médicas, para poder proveer de las condiciones de uso en el auditorio, se requiere de una intervención general del edificio,



en coordinación con las labores del personal de mantenimiento, con el cual se delimitó el alcance de Proyecto. La propuesta en el Proyecto es realizar un cambio en el sistema de energía, adquiriendo un transformador principal para el edificio, el cual no posee actualmente. Se utilizará un sistema trifásico en 208 / 120 Voltios y se instalará el circuito secundario de distribución de energía para el ala Norte del edificio, con su respectiva protección en el panel principal y los tableros de distribución con sus alimentadores. Se cambiarán los paneles en cada nivel, conservando los circuitos y breakers que están contenidos en ellos. En el Auditorio, específicamente se cambiará todo el sistema de iluminación, por lámparas empotrables e iluminación indirecta, con una intensidad lumínica de aproximadamente 500 Luxes, con control de luces.

**Aire Acondicionado.** Se instalará un sistema de aire acondicionado tipo split-ducto para brindar confort térmico a los usuarios del Auditorio, incorporando tomas de aire fresco para mejorar la calidad del aire interior según estándares de ventilación.

**Sistema de Datos y Multimedia:** Se realizará la integración de este espacio a la red actual del edificio, dotándolo con salidas de red dobles, y equipo de comunicación WIFI, además de equipo de sonido y conectividad para brindar un sistema de video conferencias para este auditorio.

**Instalaciones Hidrosanitarias:** Con respecto a las instalaciones hidrosanitarias, se realizó un reconocimiento de las instalaciones existentes y se decidió desarrollar redes totalmente nuevas internamente con tuberías de PVC para una mayor durabilidad (actualmente son tuberías HFD y de concreto), con conexión a las redes principales que rodean el edificio.

**Sistema de Bombeo:** Debido al requerimiento del edificio y a la intervención del mismo, se proyectó cambiar los equipos de bombeo, debido a que estos presentan desgaste de operación y que puede caducar su vida útil dentro de poco. Estos equipos serán actualizados en su hardware y se le brindará un sistema de control y monitoreo que permita la comunicación y transferencia de información para conocer su estado y operación en tiempo real.

## 1.6 ÁREA A REMODELAR

El área total por remodelar consta de **609.16m<sup>2</sup>**, desglosados de la siguiente forma:

ITEM	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> )
1	Área interior= (222.74m <sup>2</sup> en el primer nivel, y 90.34m <sup>2</sup> en el segundo nivel)	313.08
2	Baños	45.60
3	Gradas de acceso al Edificio No.1 y áreas de circulación hacia el auditorio	148.00
4	Área exterior	102.48
<b>TOTAL</b>		<b>609.16</b>

## 1.7 OBJETIVOS

Con la propuesta de la SEAPI-UNAH, se logran los siguientes objetivos:

- **Aspecto funcional**

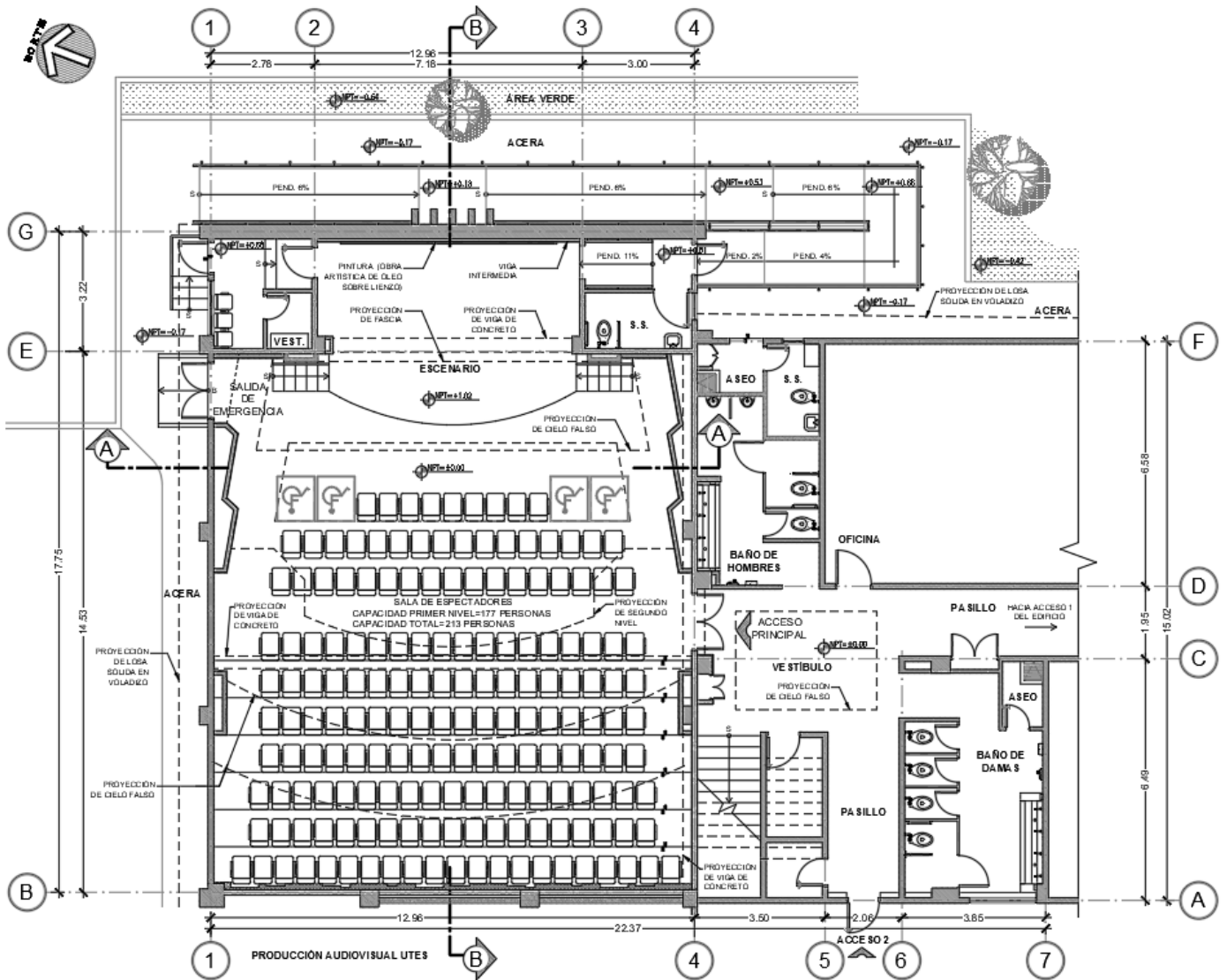
Se hará más eficiente por medio de una distribución de butacas con la cual se aprovecha el espacio de forma óptima y a la vez, brindando mayor comodidad con el uso de mobiliario especializado. Asimismo, se contará con los espacios necesarios para el desarrollo adecuado de las actividades dentro del Auditorio y se tendrán las facilidades para el acceso de personas con necesidades especiales, tanto en el auditorio como en los núcleos de baños.

- **Acabados**

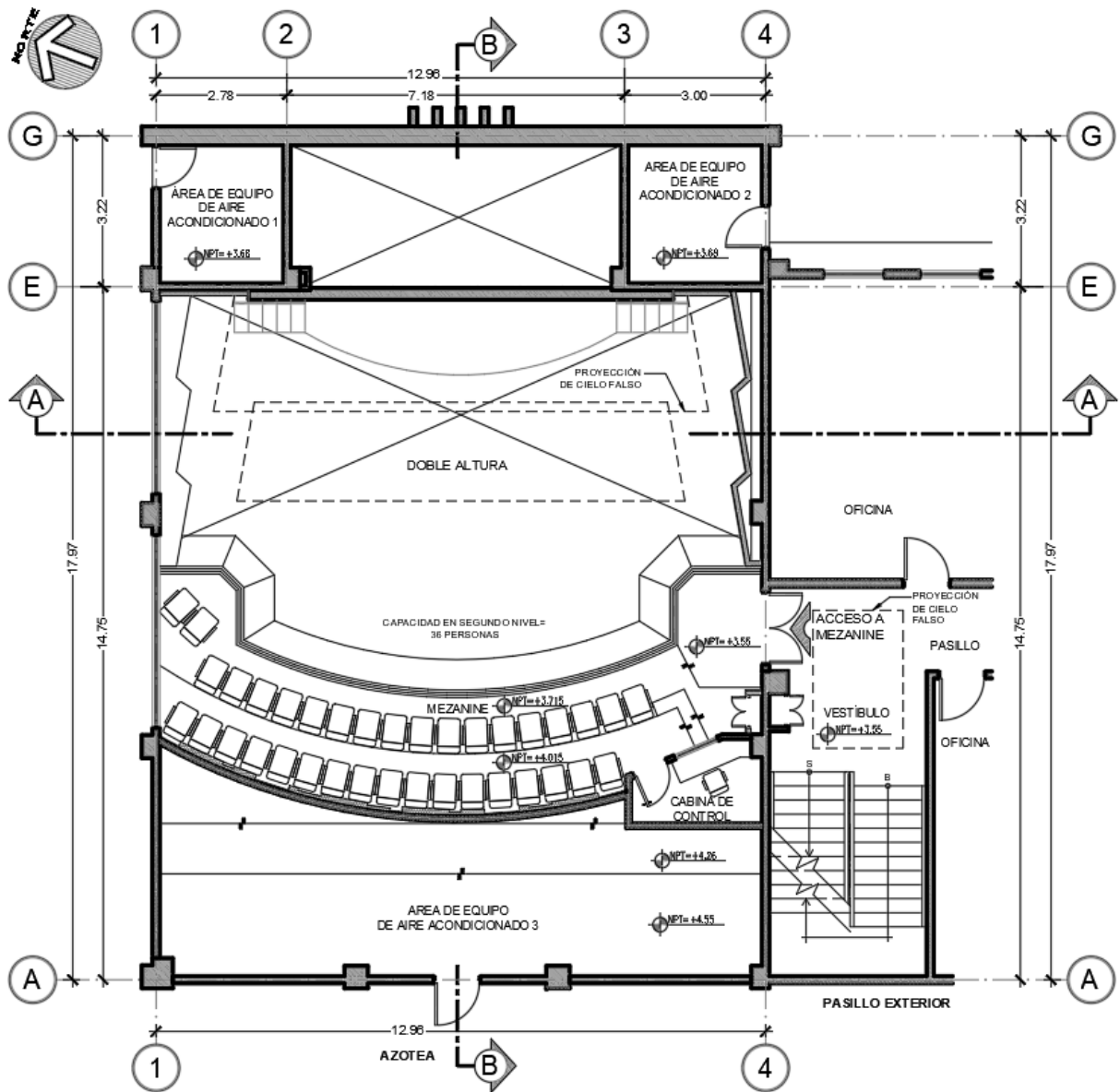
Los acabados a nivel de pisos, paredes y cielos cumplirán con las especificaciones y normativas para auditorios, haciendo uso de materiales reflectivos o absorbentes en las ubicaciones adecuadas para el mejor funcionamiento acústico. Además, se utilizarán materiales que brinden durabilidad, así como un aporte positivo en el aspecto estético.

- **Nuevas instalaciones**

Se remodelarán las instalaciones eléctricas (iluminación y fuerza) e hidrosanitarias (agua potable y aguas residuales), mejorando los sistemas existentes y agregando las nuevas redes necesarias, incluyendo también instalaciones para sistema de aire acondicionado.



**PLANTA ARQUITECTÓNICA PROPUESTA PRIMER NIVEL**



PLANTA ARQUITECTÓNICA PROPUESTA SEGUNDO NIVEL

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

#### 2.1.1. DEFINICIÓN

Se considera como trabajos preliminares la bodega, oficina, obras de protección provisionales, instalaciones hidráulicas provisionales, instalaciones eléctricas provisionales, marcado y niveleteado.

#### 2.1.2. 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.

#### 2.1.3. OFICINA Y BODEGAS

##### 2.1.3.1. OFICINA

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista y de la Supervisión de la SEAPI-UNAH. El costo de esta oficina correrá por cuenta del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada cuando se le indique.
- b) Esta oficina deberá estar acondicionada con puertas, cerraduras, mesas, archivos, estantes para los planos, y lo necesario para el buen funcionamiento de tales instalaciones.

##### 2.1.3.2. BODEGA GENERAL

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra, una bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control, para evitar que puedan dañarse por estar expuestos a humedad e intemperie, al igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general.

El costo de esta bodega correrá por cuenta del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada una vez terminados los trabajos.

#### 2.1.4. RÓTULO DEL PROYECTO

- a) El Contratista se obliga a colocar un rótulo informativo del Proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones mínimas serán de 1.22m de alto por 2.44m de ancho, con la leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor. El rótulo se diseñará de acuerdo con el formato que le proporcione el Propietario (UNAH), y deberá colocarse en un lugar

- visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El lugar de colocación de este deberá ser aprobado por el Supervisor y la SEAPI-UNAH.
- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad los accesos al área de la construcción, garantizando en todo momento el tránsito seguro de personas; cuando sea pertinente deberá asear la zona para quitar el polvo o restos de material.
  - c) No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado el rótulo y aceptado por El Propietario.

### **2.1.5. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES**

Es responsabilidad del Contratista instalar sus propias conexiones temporales de electricidad y de agua, y de sus subcontratistas durante el tiempo que dure la ejecución del Proyecto; deberá al final de la obra efectuar el retiro de dichos servicios provisionales.

### **2.1.6. MARCADO Y NIVELETEADO**

#### **ÍTEM B1-27 Y C1-11**

**UNIDAD:** Metro (m)

**FORMA DE PAGO:** la actividad se pagará por metro lineal, de acuerdo con el avance de obra.

El Contratista deberá verificar todas las pendientes, líneas, niveles y dimensiones indicadas en los planos y deberá reportar cualquier error o contradicción que encontrare en los mismos, antes de comenzar la obra.

## **2.2. OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES**

### **SECCIÓN A1, B1, C1 Y D1**

**UNIDAD:** indicada en el formato de oferta.

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con avance de obra.

#### **2.2.1. DESMONTAJES**

El Contratista realizará el desmontaje de instalaciones eléctricas y de 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.

### **2.2.2. MOVILIZACIONES**

El Contratista deberá entregar todo el material desmontado al Departamento de Mantenimiento de Servicios Generales, Facultad de Ciencias Médicas, a través de la Supervisión, y lo trasladará al lugar donde le indique el Supervisor.

Toda esta actividad estará bajo responsabilidad del Contratista mientras las autoridades indicadas no certifiquen que dicho material ha sido entregado.

### **2.2.3. DEMOLICIONES Y PICADOS**

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

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

El Contratista acarreará los desechos producto de las demoliciones, fuera de los predios de UNAH-CUROC, sin daños a terceros, en lugares aprobados por la municipalidad o donde indique la Supervisión. El acarreo y botado de materiales resultantes de las demoliciones, se incluirá dentro de la actividad de demolición.

### **2.2.4. APERTURA DE PASANTES PARA TUBERÍAS**

El Contratista procederá a realizar las demoliciones para las pasantes, de acuerdo con el diámetro necesario para la tubería que corresponda. La ubicación de las aperturas será definida en sitio, con la aprobación de la Supervisión. Al realizar esta actividad, no deberá dañar la infraestructura aledaña donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio.

### **2.2.5. REMOCIÓN DE PINTURA Y PICOLETEADO DE PULIDO EXISTENTE**

Esta actividad consistirá en eliminar la pintura de las paredes existentes, usando una pulidora, en las zonas que llevarán enchape de cerámica. Así mismo, se deberá picoletear el pulido existente. Se deberá incluir el acarreo y botado de los escombros.

### **2.2.6. ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS**

El material será depositado en un sitio propuesto por el Contratista y aceptado por el Supervisor, y luego será botado por el Contratista fuera de los predios de la Facultad de Ciencias Médicas, o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse demasiados desperdicios, y el sitio donde se depositen los mismos se deberá revisar periódicamente por el Supervisor. Los costos por acarreo deben incluirse en los gastos administrativos del Proyecto.

## 2.3. GESTIÓN AMBIENTAL

### ÍTEM A2-1, B2-1, C2-1 Y D2-1

**UNIDAD:** Global

**FORMA DE PAGO:** las actividades referentes a la gestión ambiental se estimarán bajo la observancia cuantitativa. **Los costos para la ejecución de las medidas de mitigación deben ser considerados según lo enumerado en la lista de actividades de alcance del Proyecto.**

#### **2.3.1 ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

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 del mismo, previniendo o mitigando los problemas ambientales de acuerdo a las leyes de la República de Honduras en relación a la Legislación Ambiental vigente (Decreto No. 104-93 Ley General del Ambiente, Acuerdo No. 0094 Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No. 378-2001 (Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos), Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.

#### **2.3.2 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DEL CONTRATISTA**

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

#### **2.3.3 RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS**

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

#### **2.3.4 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

A continuación, en la tabla siguiente se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados, con sus medidas de prevención y mitigación, representando las especificaciones y requerimientos mínimos. Asimismo, se indican las medidas de mitigación ambiental a tomar en consideración, conforme a las actividades que se desarrollarán de acuerdo con las cuatro etapas de ejecución del Proyecto.



ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
ETAPAS I, II, III Y IV	MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	MFA-1	Alteraciones en la calidad del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de escarificación del concreto, demoliciones y construcción.	MIT/A-1	El Contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo amerite, por ejemplo: demoliciones, corte de concreto, acarreo de materiales. Deberá establecer un protocolo de higiene, limpieza y aseo interno y externo del proyecto, manteniendo condiciones adecuadas de limpieza. La humectación se realizará con bombas manuales.
					MIT/A-2	El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro. Deberá cubrir la tolva de los camiones y volquetas durante el transporte de materiales, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 km/h dentro de la intervención del proyecto.
			MFA-2	Alteraciones en los niveles sonoros.	MIT/A-3	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.

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
ETAPAS I, II, III Y IV			MFA-2		MIT/A-4	El Contratista deberá promover el buen comportamiento dentro de la obra, evitando en todo momento palabras soeces, actos inmorales o violentos, gritos, música, timbres, uso de celulares o artefactos con exceso de volumen.
ETAPAS I, II, III Y IV		SUELO	MFS-1	Afectación en la calidad del suelo producto de las actividades de limpieza y generación de residuos de construcción.	MIT/S-1	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; autorizados por la Supervisión. No pueden permanecer en un plazo mayor a 48 horas. Deberá disponer de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados.
			MFS-2	Generación de desechos sólidos.	MIT/S-2	El Contratista deberá implementar métodos de separación y clasificación de los diferentes tipos de residuos que se generen durante el proyecto, mediante la utilización de contenedores debidamente identificados. Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos durante la obra.

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
ETAPAS I, II, III Y IV	SUELO		MFS-2	Generación de desechos sólidos.	MIT/S-3	El Contratista será responsable de trasladar todos los residuos provenientes de la obra y disponerlos fuera del proyecto, de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, entregar material que deba recibir la UNIDAD DE BIENES NACIONALES DE LA UNAH y, finalmente, transportar todos los residuos adecuadamente hacia los lugares autorizados por las autoridades municipales y sanitarias. La frecuencia de evacuación de los residuos no deberá superar las 48 horas de estadía de su lugar de procedencia. Se recomienda utilizar carretas de carga para poder trasladar los residuos sean de demoliciones u ordinarios desde el lugar de generación hasta el recipiente de resguardo de residuos más próximo.
			MFS-3	Afectación en la calidad del suelo producto de efluentes líquidos.	MIT/S-4	El Contratista deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
					MIT/S-5	No se permitirá el lavado de maquinaria y equipo pesado (camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general) dentro de área de influencia del Proyecto.
		AGUA		No Aplica		
ETAPAS I, II, III Y IV	MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	MSAS-1	Afectación de accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante las actividades de construcción.	MIT/AS-1	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 trabajadores y equipo que ingrese al Proyecto.
					MIT/AS-2	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 e informar acerca de las actividades durante la ejecución del Proyecto.

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
					MIT/AS-3	Durante todo el desarrollo de la obra, el Contratista dispondrá de los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades y población universitaria que accede al Centro Médico / Universitario, respecto a las tareas que se van a desarrollar, con una anticipación suficiente como para que estos puedan organizar sus actividades, en caso de ser necesario.
ETAPA I	MEDIO BIÓTICO	FAUNA Y FLORA	MBFF-1	Pérdida o afectación de la vegetación natural en áreas cercanas del Proyecto.	MIT/FF-1	El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra, libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos. <b>En el caso de que las áreas verdes colindantes se vean afectadas por el desarrollo de las actividades de construcción, el Contratista deberá restituir las a su estado inicial.</b>

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
ETAPA I		FAUNA Y FLORA	MBFF-1		MIT/FF-2	<p>En caso que se encuentre un árbol o árboles dentro de los límites del proyecto, que puedan ser afectados por las actividades de construcción, estos serán identificados y enumerados, y serán protegidos mediante dispositivos de protección que deberán ser instalados previo al inicio de cualquier actividad. De ser requerido por el Supervisor, las especies se protegerán con malla plástica de seguridad color naranja de 1.00m 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.</p>

## 2.4. SEGURIDAD OCUPACIONAL

### 2.4.1 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 **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.

### 2.4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO

Antes de emitir la Orden de Inicio de la Obra, el Contratista debe presentar a la SEAPI-UNAH 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 y dar estricto cumplimiento a lo que aplique en su totalidad a lo dispuesto en: 1) 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; 2) 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; 3) Guía Ambiental de Construcción, emitida por la Unidad de Gestión Ambiental de la AMDC.
- 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 y número de documento de identidad de los participantes. Esta disposición se deberá repetir anticipadamente previo a dar inicio a la realización de cada 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:

- El cerco perimetral se construirá con lámina de Zinc acanalada calibre 26 de 12 pies de largo, con estructura de madera de pino rústica, piezas de 2"x4" y reglas de 1"x3". Incluye el suministro e instalación de los elementos de soporte, accesorios de montaje, mantenimiento en buenas condiciones, a fin de proporcionar seguridad y evitar contaminación del entorno durante todo el periodo de tiempo que se requiera dentro del plazo contractual del Proyecto.
- El forro de lámina acanalada de zinc se colocará con la cara externa en el límite del perímetro debidamente atornilladas. En caso de ser láminas reutilizadas deberán pintarse de color blanco.
- Portón de doble hoja del mismo tipo de material del cerco, para acceso de vehículos y maquinaria al predio y una puerta independiente para acceso del personal del Proyecto, los cuales deberán mantenerse cerrados y debidamente rotulados.
- 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 la comunidad universitaria y evite daños a 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 barandal de madera o metal y suficientemente señalizado con cinta de precaución para evitar accidentes al peatón.
- El cerco se construirá en el área de carga y descarga de materiales de construcción y en el área designada para almacenamiento temporal de escombros y desechos ubicadas en los sitios establecidos por la Supervisión.

**D. Hojas de Información Médica:** 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 Médica deberá incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales a la salud y el nombre y la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico y manifestar el antídoto o principio químico.

**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 obstaculice el paso del personal para evitar accidentes. Se deben recoger a diario los escombros de construcción y todas las tablas de los desencofrados se deberá retirarse los clavos y trasladarlas 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:** 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 en el Programa de Seguridad, un cronograma con las fechas que propone impartir las charlas de capacitación continua para los 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 el RGMPATEP, como, por ejemplo: amonestación verbal y por escrito, suspensión temporal o incentivos salariales para mejorar e incentivar un ambiente más sano y seguro, etc.








El Contratista deberá proporcionar a los empleados y visitantes un casco y un chaleco como equipo mínimo protector de la cabeza y visibilidad, 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 el chaleco deberá contar con 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 personal y colectivo limpio y en buen estado de conservación y funcionalidad, 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 al equipo de protección EPP que se describe a continuación en este documento.


**Tabla N°1. 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 quimicos	
Lentes de protección	Gafas de montura integral que cierran 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.2- 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.



Imagen/Señal	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>



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


Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.6	<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.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	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 reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
---	-----	-------------------------	--	--	--



Imagen/Señal	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 reemplazados cuando de requiera.	Revisar semanalmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	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 reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

	5.11.	<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 reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
--	-------	--	--	--	--



Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.12.	<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.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	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 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.

#### **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 y malla de seguridad
- 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, 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 y todos los trabajos donde exista un alto índice de siniestralidad.


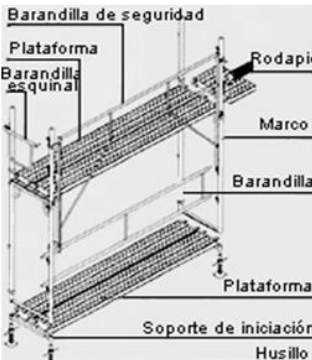
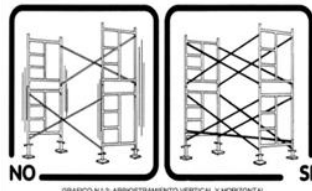
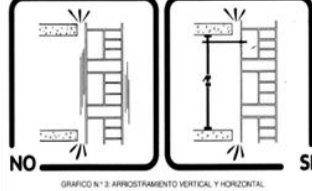
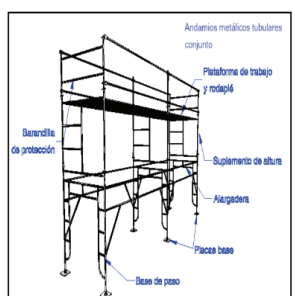
Las especificaciones para las medidas de seguridad colectivas, tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista, ni lo



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.3: 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 rótulo 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-UNAH 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 instalará un extintor en el sitio que sea aprobado por la Supervisión.	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, 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-UNAH durante las operaciones de carga y descarga, el montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación adecuada. Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio tendrán que ser aprobadas por la supervisión antes de su utilización, bajo condiciones apropiadas al tipo de trabajo y a las cargas a soportar, permitiendo al mismo tiempo la circulación segura sobre ellos.</p>	<p>Requisitos exigibles al andamio: Durante el desarrollo de los trabajos no se permitirá trabajar sobre andamios con escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura. No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio, las plataformas o superficies de trabajo deben ser metálicas. Se subirá al andamio mediante una escalera instalada en los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre limpia de desechos, desperdicios, grasa, tierra, hormigón y otros obstáculos que pongan en peligro al trabajador. Las bases del andamio se montarán sobre una superficie firme con la resistencia y estabilidad adecuada para soportar el peso del mismo, evitándose uso de tuberías, varillas o cualquier otro material bajo las bases de apoyo, ya que pueden comprometer la seguridad del andamio. Se deberá colocar estructuras tubulares de estabilización consistentes en la instalación de dos andamios de por medio en la base por cada cuatro etapas de altura. No se permitirá el uso de andamios sin pasamano y rodapié</p>	<p>El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las actividades involucradas en el uso del andamio. Incluye montaje, tubulares, 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>	    
----------	--	---	---	--	--

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
5	<b>Escalera metálica fija provisional integrada al andamio</b>	La escalera fija provisional deberá ofrecer la adecuada protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.40 m entre pisos y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, deberá ser utilizada al menos dos escaleras por nivel en el edificio y una escalera por muro de contención.	La escalera fija provisional puede ser metálica con pasos prefabricados para ser utilizados en varias etapas de andamios metálicos con doble pasarela, el ancho útil debe ser de 1.20m. Se podrá utilizar madera rústica de pino. Las huellas de 0.30m y contrahuellas de 0.17m, formados por tablonces de 2", barandillas laterales de 1,00 m de altura, rodapiés de tablón de 6"x2", pasamanos laterales de tabla de 3x2", con travesaño lateral de tablón de 3x2", descanso intermedio de 1.00m, todo ello sujeto mediante clavazón o tornillos a los postes de madera rústica de 3x3" colocados cada 1.50 m a lo largo de los laterales de la escalera, rotulación y señalización correspondiente.	Longitud de medida horizontal según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye mano de obra, elementos y materiales para el montaje, fijación a la superficie de apoyo, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto, rotulación y señalización correspondiente. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.  Amortizable en 6 usos.	
6	<b>Malla de seguridad</b>	La malla de seguridad y señalización debe ser utilizada para delimitación de zonas de trabajo con riesgo.	La malla deberá ser de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,00 m de ancho, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de tubo de pvc de 2" de diámetro, 1.10m de alto, con base de concreto de 8" de diámetro por 2" de espesor, con agujeros para facilitar la instalación de la malla, separados a cada 1.50 m de distancia. con tapón protector, para protección de los extremos.	Incluye materiales y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente.  Amortizable en 10 usos.	

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
7	<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.	
8	<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 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 ANALGÉSICOS:</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-UNAH 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. Señales y Rótulos:** El Contratista deberá colocar señales y 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. 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
- J. 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.
- K. 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.
- L. Andamios:** Se podrá utilizar andamio metálico tubular, previo a las revisiones periódicas que serán realizadas por la supervisión y personal de la SEAPI-UNAH. 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.

**M. 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.

**N. 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 supervisión. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la información médica requerida.

**O. 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.

**P. 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 de que alguien sea salpicado con ácido a los ojos o a la piel, se deberá lavar con agua abundante inmediatamente con abundante agua fría y acudir siempre al servicio médico. En caso de manipulación de productos corrosivos, se deberán tomar todas las precauciones para evitar su derrame; si esto se produce se deberá actuar con rapidez según las normas de seguridad. Los trabajadores que usan productos químicos deben realizar una limpieza personal extrema, particularmente antes de las comidas y/o al abandonar el sitio de trabajo, los riesgos para el organismo pueden llegar por distintas vías: respiratoria, oral, por contacto, etc. todas ellas requieren atención médica en caso de emergencia. Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión calificada por parte del Contratista.

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

**R. *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.

**S. *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.

#### **7. 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 de 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-UNAH mediante oficio. El Contratista no tendrá derecho a pago o ampliación de plazo, 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-UNAH y la Supervisión.

#### **2.4.3 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 y cuentan con un reglón presupuestario específico con unidades de medición indicadas en estas especificaciones técnicas de construcción.

Las actividades y medidas de protección colectiva, consideradas bajo el renglón de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional se pagarán 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-UNAH 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 No.4. 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	

No	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
<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.

<b>Tabla No.5</b> Parámetro Base para cálculo de los Dispositivos y Equipo de Protección Personal				
<b>Equipo de Protección Personal -EPP-</b>				
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones / Actividad en que se debe incluir
1	Carné de Registro	Unidad	15	Identificación y control de acceso al proyecto.
2	Cascos	Unidad	20	Resistente al impacto por caídas de objetos.
3	Chalecos Refractivos	Unidad	20	Identificación y control del personal de campo.
4	Lentes/ Careta Facial	Unidad	7	Protección contra material proyectil de campo.
5	Tapones /Orejeras	Par	5	Disminución de pérdida de auditiva del trabajador.
6	Mascarilla	Unidad	500	Reducción de riesgo de enfermedades respiratorias.
7	Guantes	Par	15	Protección para evitar heridas o cortaduras.
8	Calzado de Seguridad	Par	10	Protección ante golpes y humedad.
9	Impermeables	Unidad	5	Protección del personal en tiempos de invierno.
10	Arnés	Unidad	6	Para trabajos en altura.

**Nota:** La cantidad está calculada en base al número máximo estimado de trabajadores involucrados en el proyecto.

**Tabla No.6** Medidas de Protección Colectiva para Evaluación Cualitativa

<b>Equipo Para Trabajo en Alturas</b>		
No.	Descripción	Observaciones / Actividad en que se debe incluir
1	Cables y accesorios para línea de vida	Cable acerado para sujetarse y evitar el riesgo de caída.
2	Lazos para manejo de carga vertical	Para la manipulación de cargas suspendidas.

<b>Equipo Para Trabajo en Alturas</b>		
3	Andamio metálico tubular	Para trabajar de forma segura de un nivel a otro y a lo largo de las fachadas.
4	Cinta de Protección con varilla de hierro	Bordes de excavaciones de zanjas a cielo abierto
5	Escaleras Metálicas Extensibles	Para realizar trabajos en excavaciones y en lugares de riesgo de caída
<b>Señalización y Delimitación</b>		
6	Cintas de precaución y advertencia	Delimitación de zanjas o excavaciones.
7	Señalización soportada en varilla de hierro	Advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo con maquinaria o almacenamiento
<b>Inducción</b>		
8	Agua para consumo humano	Según lo establecido en las especificaciones técnicas
9	Charlas de capacitación	Según lo establecido en las especificaciones técnicas.

#### **2.4.4 ACTIVIDADES DE SALUD E HIGIENE, Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

**UNIDAD:** Unidad

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta.

##### **2.4.4.1 RÓTULOS Y SEÑALES INDIVIDUALES**

###### **ÍTEM A3-1, B3-1, C3-1, D3-1**

###### **DESCRIPCIÓN**

Los Rótulos y Señales individuales de seguridad en el trabajo, se imprimirán en vinil. Medidas= 0.25x0.35m. Se colocarán en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección con pictograma sobre fondo amarillo, verde o azul, texto color negro o blanco, con 4 orificios para fijación con bridas de nylon, para: información, advertencia, prohibición, obligación y evacuación.

###### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. La rotulación se deberá entregar a la SEAPI-UNAH mediante Acta, al final del Proyecto.

Las señalización y rotulación de seguridad son elementos informativos que brinda información relativa a una indicación o una obligación en forma pictográfica referida a una medida de seguridad o la salud específica, que puede mitigar el riesgo de accidentes en el ambiente de trabajo.

El Contratista debe proporcionar inducción pertinente a sus empleados sobre el significado de los signos utilizados en la señalización, ya que los mensajes e indicaciones deben ser comprensibles para todos.

El uso, la ubicación, colocación, significado y ámbito de aplicación de las señales de seguridad, responde a las siguientes indicaciones:

- **Señales de Obligación:** Indican la obligatoriedad de utilizar protecciones adecuadas para evitar accidentes. Se presentan en forma circular, con fondo de color azul que deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal y los elementos pictóricos y la tipografía serán de color blanco, pueden contener texto y borde también de color blanco.



- **Señales de Peligro o Advertencia:** Avisan y dan a conocer los posibles peligros que puede conllevar la utilización de herramientas, materiales o sustancias peligrosas. Se presentan en forma triangular, fondo amarillo que deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal, el borde, dibujo y texto será de color negro.



- **Señales de Auxilio:** Ayudan y proporcionan información acerca de los equipos de auxilio, rutas de evacuación y contingencia. Se presentan de forma rectangular o cuadrada, con fondo de color verde que deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal, el borde, texto y dibujo será de color blanco.



- **Señales de Prohibición:** Estas señales prohíben conductas o comportamientos susceptibles de provocar peligro, impidiendo ciertas actividades que ponen en peligro la salud propia o de otros trabajadores. Tienen forma redonda y pictograma negro sobre fondo blanco con borde rojo y una banda roja transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45 grados respecto a la horizontal. Cabe resaltar que, el color rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.



- **Señales de Equipo Contraincendios:** Relativas a los equipos contra incendio y se presentan de forma rectangular, con un pictograma blanco sobre fondo rojo que deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Puede contener texto color blanco.



#### 2.4.4.2 RÓTULO DE 0.70X0.50M DE NORMAS OBLIGATORIAS DE SEGURIDAD, EN EL ACCESO DEL PROYECTO.

##### ÍTEM A3-2, B3-2, C3-2, D3-2

#### DESCRIPCIÓN

El Contratista se obliga a colocar al menos un rótulo informativo de las Normas Obligatorias de Seguridad en el Acceso del Proyecto, el cual será impreso en vinil y soportado mediante estructura metálica y 6 abrazaderas de plástico. Deberá permanecer bien atado por el tiempo de duración o plazo contractual del mismo, las dimensiones mínimas serán de 50cm de alto por 70cm de ancho, con la pictografía, leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor.

En caso de que el rótulo reciba daños, producto de condiciones climáticas, daño ocasionado por terceros o debido a cualquier circunstancia, el Contratista deberá reponerlo de forma inmediata, sin compensación directa, excepto en la forma prevista en estas especificaciones.





### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El rótulo se diseñará de acuerdo con el formato que le proporcione la SEAPI-UNAH y se deberá colocar en el portón de acceso principal del Proyecto, en un lugar visible al público, a más tardar 10 días después de recibir la orden de inicio. El lugar de colocación del este rótulo deberá ser aprobado por el Supervisor.

Esta actividad incluye el suministro, instalación del rótulo en marco de tubo negro industrial de 1"X1", montaje con estructura para fijación al suelo, la cual será elaborada en tubo industrial cuadrado de 2"x2" galvanizado y su respectiva fijación de acuerdo donde ese estime conveniente su ubicación.

Tanto el diseño final como la propuesta de fijación deberán ser aprobadas por el Supervisor.

#### 2.4.4.3 EXTINTOR DE 15 LB

##### ÍTEM A3-3, B3-3, C3-3, D3-3

### DESCRIPCIÓN

El Contratista debe contar con extintores de 15lb, polvo químico seco ABC, en cada punto en el que se vaya a iniciar un trabajo con riesgo de incendio. 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 su correspondiente desmontaje.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se instalará en el sitio que sea aprobado por la Supervisión. El extintor portátil deberá contener polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, con 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-UNAH, cargado y presurizado, con etiqueta de mantenimiento vigente, mediante acta, al finalizar el Proyecto.

#### **2.4.4.4 ALQUILER, INSTALACIÓN Y SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LETRINA PORTÁTIL**

##### **ÍTEM A3-4, B3-4, C3-4, D3-4**

#### **DESCRIPCIÓN**

La letrina o sanitario portátil con lavamanos integrado, consiste en la utilización de una unidad de saneamiento portátil con solución química para reducción de malos olores, cuyo uso a disponibilidad de los trabajadores debe permanecer en buen estado de mantenimiento durante el tiempo de duración del Proyecto.

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Se colocará al menos una letrina para cada 15 personas en los frentes de trabajo donde se necesite. La actividad incluye la instalación y el servicio de mantenimiento en condiciones higiénicas y seguras durante todo el periodo de tiempo que lo requiera dentro del plazo contractual de las obras. La ubicación de la letrina deberá permanecer en sitios nivelados y bajo sombra, con buen acceso para facilitar su limpieza y no estar cerca de las aulas o salones de clases, ya que emana malos olores al realizar el mantenimiento.

El Contratista se obliga a realizar la limpieza, mantenimiento, descarga y la disposición final de las excretas fuera del proyecto y del campus universitario.

La caseta de la letrina debe contar con una puerta con manija para apertura y cierre interno de fácil manejo, suficientes rejillas para ventilación interna, un asiento elongado con tapa, tanque integrado con capacidad de 80 galones, sustancia química para digestión de excretas y reducción de olores, urinario, porta rollo sanitario, porta gel en alcohol líquido para manos, piso antiderrapante y paredes de material plástico que permita limpieza.

#### **2.4.4.5 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

##### **ÍTEM A3-5, B3-5, C3-5, D3-5**

#### **DESCRIPCIÓN**

El botiquín de primeros auxilios es un gabinete metálico de 0.50x0.35m. color blanco con el símbolo de la Cruz Roja en la parte frontal. Incluye el suministro e instalación del gabinete, elementos de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera dentro del plazo contractual del Proyecto.

La cantidad de elementos esenciales dependerá del número de trabajadores en el Proyecto, administrado durante el plazo contractual de las obras.

## PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El botiquín deberá estar ubicado en sitio seguro, administrado por el personal nombrado por el Contratista y deberá contener los siguientes elementos esenciales:

- **ANTISÉPTICOS:** Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón.
- **ANALGÉSICOS:** Acetaminofén: Ácido acetil salicílico, Sobres de suero oral y Antihistamínico.
- **MATERIAL DE CURACIÓN:** Gasas, Vendas, Vendas adhesivas, Hisopos, Esparadrapo y Algodón.
- **EQUIPO INSTRUMENTAL:** Guantes Desechables, Pinzas, Tijeras Fuertes, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna y pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Gotero, Toallitas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas desechables, etc.

Se recomienda tener impreso un manual o folleto de Primeros Auxilios y la lista de Teléfonos de Emergencia, correspondientes al hospital y clínica médica más cercana, ambulancia, policía, bomberos, etc.

Cada mes, el Supervisor deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos insumos o elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda identificarse claramente el nombre del medicamento.

Los botiquines se deberán entregar a la SEAPI-UNAH mediante acta, al final del Proyecto.

## 2.5. EXCAVACIÓN, CORTE Y RELLENO

### SECCIÓN A4, B4, Y C4

**UNIDAD:** metro cúbico m<sup>3</sup>

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con el avance de la obra.

#### **2.5.1. DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios de excavación, corte, compactación, transporte de los materiales producto de las excavaciones, y disposición de materiales a consolidar, conformar y nivelar en las diferentes áreas donde se emplazará las estructuras a ser construidas.

#### **2.5.2. ALCANCE**

Excavaciones del terreno natural, incluyendo el renglón conocido comúnmente como corte y remoción de los materiales producto de las mismas, con el objeto de formar las plataformas, donde se construirán las nuevas estructuras, hasta las líneas indicadas en los planos. Se considera dentro de este renglón la remoción y disposición de todos los

materiales como arcilla, grava, depósitos de aluvión, etc., que se puedan excavar a mano o por medios mecánicos, así como materiales duros y compactos, tales como talpetate; grava aglutinada, pizarra y roca blanda o disgregada.

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

### **2.5.3. VERIFICACIONES**

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

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

### **2.5.4. DESCAPOTE DEL TERRENO**

#### **2.5.4.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE**

- a) Consiste en los trabajos preliminares necesarios para la preparación y adecuación del terreno para las obras de localización, replanteo, excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos.
- b) Se extraerán desde su raíz todas las hierbas, plantas, arbustos, arboles, basura y escombros. Se considerará también la extracción y remoción del sitio de la capa vegetal y arcillosa superficial de un espesor no mayor de 20 cm.

#### **2.5.4.2. EJECUCIÓN**

- a) 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.
- b) En general, queda terminantemente prohibido emplear el material vegetal u orgánico y arcilloso para rellenos. Cuando el Supervisor considere que el material extraído es apropiado para su uso en rellenos posteriores, ordenará al Contratista separarlo y preservarlo en lugares indicados.

### **2.5.5. EXCAVACIÓN**

Material común no clasificado.

- a) Requisitos de Construcción:

El Contratista debe notificar al Supervisor la finalización de cualquier excavación estructural, a fin de que proceda con la colocación de la armadura. En las áreas donde se vaya a efectuar la excavación estructural; debe terminarse previamente los trabajos de limpia, chapeo y destronque, así como la confrontación de la plataforma.

- b) Cuando dentro de los límites de la excavación se encuentren estructuras y cimientos antiguos, rocas, trozas y cualesquiera obstáculos imprevistos, estos deben ser retirados previamente por el contratista.
- c) La excavación se debe efectuar hasta la profundidad mostrada en los planos o hasta donde lo ordene el Supervisor.  
En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación mostradas en los planos, el material sea inapropiado, el Supervisor puede ordenar por escrito al Contratista que excave a mayor profundidad, a efecto de obtener material apropiado para la cimentación o que excave a mayor profundidad y rellene con material apropiado.
- d) El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista se sacará de la excavación a su costo.
- e) Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.
- f) El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberá terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que construyan una fundación firme para las estructuras.

#### **2.5.6. MATERIALES Y EQUIPO**

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

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

##### **b) Material de Relleno**

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

El material de relleno deberá de satisfacer lo especificado en los planos. En todo caso, deberá emplearse material proveniente de un banco con autorización del Supervisor.

### **2.5.7. EJECUCIÓN**

#### a) Corte y Excavación del terreno

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

#### b) Relleno Compactado para Nivelación

- Los rellenos deben de efectuarse hasta suficiente altura que después de la Compactación, queden de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos.
- El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 20 cm. debiendo tener la humedad óptima en el momento de colocarse y compactarse al grado especificado.
- La compactación se llevará a cabo con el uso de rodillos, apisonadoras mecánicas u otro equipo mecánico aprobado por el Supervisor. Si es necesario, la tierra deberá remojarse o dejarse secar hasta alcanzar la humedad correcta antes de la compactación. No debe aplicarse relleno sobre suelo que este lodoso.
- Si la compactación se hiciera a mano, deberán usarse mazos que tengan un área para compactación no menor de 400 cm<sup>2</sup>, y un peso no menor de 20 Kg. Previa aceptación del Supervisor, podrán usarse vibro compactadores manuales.
- Cualquier asentamiento o erosión que ocurra antes de la aceptación del trabajo deberá ser reparada y deberán restaurarse los niveles hasta las elevaciones y pendientes requeridas.
- La densidad de compactación será del 95% del AASHTO T-180 Proctor Modificado, a menos que el supervisor estime otra cosa. Los 60 cm superiores de todos los rellenos se construirán de tal forma que se obtenga una densidad y una humedad requerida uniforme en todo ese espesor.

### **2.5.8. UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS**

Los materiales provenientes de los cortes y excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las estructuras construidas, siempre que sean adecuadas para dicho fin.

### **2.5.9. ACARREO Y BOTADO DE MATERIAL SOBRENTE DE LAS EXCAVACIONES**

El material será depositado en un sitio propuesto por el Contratista y aceptado por el

Supervisor, y luego será botado por el Contratista fuera de los predios de la Facultad de Ciencias Médicas, o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse demasiados desperdicios, y el sitio donde se depositen los mismos se deberá revisar periódicamente por el Supervisor. Los costos por acarreo deben incluirse en los gastos administrativos del Proyecto.

#### **2.5.10. TIPOS DE RELLENOS**

Se realizará Relleno y Compactado con:

- Material selecto, con espesor 20 cm bajo pisos y 10cm bajo zapatas.
- Material del sitio, en zapatas.

#### **2.5.11. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO**

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material selecto necesario para camas de tubería de agua potable y/o alcantarillado sanitario, base de pisos y otros. El material selecto por suministrar deberá previamente ser aprobado por la supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros.

El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de 0.20 m por medio de apisonadores manuales iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Esta Actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenaje hasta 10 metros del lugar donde se colocará.

## **2.6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

**UNIDAD:** indicada en el formato de oferta.

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con el avance de la obra.

### **2.6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Esta Sección comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la obra, tales como: firmes de concreto, castillos, soleras, y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles, y que por su naturaleza o condiciones deben fundirse en el sitio.

El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la

operación no se mezcle tierra ni impureza alguna. Deberá tener la humedad estipulada en la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto, a menos que se indique o se autorice por la Supervisión. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 30cm por barra. Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza.

Para más información sobre la elaboración del concreto, ver la Sección de Concreto especificada en este documento.

### **2.6.2. CIMENTACIÓN TRAPEZOIDAL Z-01**

#### **ÍTEM B5-1 Y C5-1**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de 0.45m de ancho, con un espesor de 0.175m, armada con 2 varillas #3 longitudinales y varillas #3 @20cm transversales,  $f_y = 2,800$  kg/cm<sup>2</sup>, con 75cm de longitud, amarradas al armado del firme de concreto en un tramo de 20cm en cada extremo. Continuar el mismo armado del firme de concreto en la parte superior de la cimentación trapezoidal.

### **2.6.3. ZAPATA CORRIDA Z-02**

#### **ÍTEM A5-1 Y B5-2**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de 0.60m de ancho, con un espesor de 0.25m, armada con varillas de acero #3 @ 0.12m en ambos sentidos,  $f_y = 2,800$  kg/cm<sup>2</sup>, con recubrimiento de 7.5cm.

### **2.6.4. CASTILLO C-1**

#### **ÍTEM B6-1 Y C6-1**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección



0.10x0.15m, armado con 2 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m,  $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$ . La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos.

En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.5. CASTILLO C-2**

##### **ÍTEM B6-1 Y C6-2**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de  $180 \text{ kg/cm}^2$ , de sección 0.10x0.20m, armado con 4 varillas #3 y anillos con varilla #2 @ 0.15m,  $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$ . La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos.

En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.6. CASTILLO C-3**

##### **ÍTEM C6-3**

Concreto con a una resistencia a la compresión a los 28 días de  $180 \text{ kg/cm}^2$ , de sección 0.10x0.33m, armado con 3 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos.

En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.7. CASTILLO C-4**

##### **ÍTEM C6-4**

Concreto con esfuerzo a compresión a los 28 días de  $180 \text{ kg/cm}^2$ , de 0.10x0.46m, armado con 3 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.8. CASTILLO C-5**

##### **ÍTEM B6-4**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de  $180 \text{ kg/cm}^2$ , forma en L: 0.15x0.22m + resalte de 0.05x0.10m, de acuerdo con el detalle en planos, armado con 5 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.9. CASTILLO C-6**

##### **ÍTEM C6-6**

Concreto con a una resistencia a la compresión los 28 días de  $180 \text{ kg/cm}^2$ , forma en U:

0.10x0.48m + 2 resaltes de 0.11x0.10m, de acuerdo con el detalle en planos, armado con 5 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.10. CASTILLO C-7**

##### **ÍTEM A5-12, B6-3 Y C6-7**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.15m, armado con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos.

En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.11. CASTILLO C-8**

##### **ÍTEM C6-8**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.37m, armado con 6 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.12. CASTILLOS NUEVOS ANCLADOS A CIMENTACIÓN EXISTENTE**

Los castillos por construir en puntos donde no se indica nueva cimentación en los planos, se deberán anclar a la cimentación existente empotrando las varillas de dichos castillos a una profundidad de 10cm, aplicando resina epóxica estructural para unión entre acero y concreto.

#### **2.6.13. CARGADOR CG-01**

##### **ÍTEM B6-4 Y C6-9**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.20m, armado con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.14. CARGADOR CG-02**

##### **ÍTEM B6-5 Y C6-10**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.10x0.15m, armado con 2 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.15. CARGADOR CG-03**

#### **ÍTEM B6-6**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.45m, armado con 6 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.16. SOLERA S-01**

#### **ÍTEM A5-7**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.15m, armada con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.17. SOLERA S-02**

#### **ÍTEM A5-8**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.25m, armada con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.18. SOLERA S-03**

#### **ÍTEM B6-7 Y C6-11**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.10x0.15m, armada con 2 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.19. SOLERA S-04**

#### **ÍTEM A5-9 Y B5-3**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.25m, armada con 4 varillas #3, y anillos con varilla #3 @ 0.20m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

### **2.6.20. SOLERA S-05**

#### **ÍTEM A5-10**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15m de ancho x altura variable (de acuerdo con lo detallado en los planos), armada con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m de 0.11x0.11m, y 1 a 3 varillas #3 adicionales (dependiendo de la altura), amarradas a las varillas de refuerzo vertical del

sobrecimiento, que se anclarán a esta solera. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.21. SOLERA S-06**

##### **ÍTEM B5-4**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.30m, armada con 4 varillas #3, y anillos con varilla #3 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.22. SOLERA S-07**

##### **ÍTEM B6-8**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x0.39m, armada con 4 varillas #3, y bastones con varilla #3 @ 0.60m, empotrados 12cm en viga de concreto existente, con resina epóxica estructural para unión entre acero y concreto. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.23. SOLERA S-08**

##### **ÍTEM B6-9**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x altura variable (0.12 a 0.26m, de acuerdo con lo detallado en los planos), armada con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.24. SOLERA S-09**

##### **ÍTEM A5-11**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15x altura variable (0.12 a 0.26m, de acuerdo con lo detallado en los planos), armada con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

#### **2.6.25. BATIENTE DE CONCRETO**

##### **ÍTEM B6-10**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.19x0.06m (verificar en sitio que sea igual a la de los batientes existentes), armado con pines de varilla #3 @ 0.25m, empotrados 5cm en la pared de ladrillo existente, y 2 varillas #2 longitudinales. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

## **2.6.26. GRADAS DE CONCRETO EXTERIORES**

### **ÍTEM B5-9**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, con un espesor mínimo de 10cm en sección, armado con varillas de acero #3 @ 0.15m en ambos sentidos, a 2cm del lecho. Huellas de 30cms y contrahuellas de 17 cms. Incluye conformación y sobreelevación de bloque de 15x20x40cm (6" de ancho), con una liga de mortero 1:4, una varilla de 3/8" horizontal cada 20cm (1 por cada hilada), y una varilla de 3/8" vertical cada 20cm (1 por hueco). Los agujeros que llevan refuerzo vertical en los bloques serán rellenos con concreto con un esfuerzo a compresión a los 28 días de 180 Kg/cm<sup>2</sup>. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada para la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

## **2.6.27. FIRME DE CONCRETO EN GRADAS INTERIORES**

### **ÍTEM B5-8**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, con un espesor de 7.5cm, armado con 5 varillas #3 longitudinales a 2cm del lecho, y varillas #3 @ 0.20m transversales, embebidas dentro de los agujeros de los bloques de 15x20x40cm (6" de ancho) que formarán la contrahuella (una hilada de bloques por grada), los cuales se rellenan de concreto con un esfuerzo a compresión a los 28 días de 180 Kg/cm<sup>2</sup>. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada para la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

Las huellas serán de 1.00m y las contrahuellas de 14 cms. Incluye conformación.

### **2.6.28. FIRME DE CONCRETO PARA PISOS INTERIORES**

#### **ÍTEM B5-7, C5-2 Y D4-1**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, con un espesor de 7.5cm, armado con varillas #2 @ 0.25m en ambos sentidos.

### **2.6.29. GRADA DE CONCRETO REFORZADO**

#### **ÍTEM A5-6**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm<sup>2</sup>, armado con varillas #2 @ 0.25m en ambos sentidos. Las medidas se verificarán en sitio, debiendo ser iguales a las de la grada existente que se demolerá.

### **2.6.30. ACERAS Y RAMPAS**

#### **ÍTEM A5-4, A5-5, B5-10, B5-11 Y B5-12**

##### **a) General**

Todas las aceras y rampas se construirán con concreto de cemento Portland, con un espesor de 0.10m, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a las especificaciones del proyecto.

##### **b) Trabajos relacionados**

- Material Selecto para Pisos
- Concreto Reforzado

##### **c) Materiales**

El concreto a utilizarse en la construcción de aceras y rampas tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 180 Kg/cm<sup>2</sup>, y deberá satisfacer los requisitos señalados en la Sección de Concreto de estas especificaciones.

##### **d) Ejecución**

Requisitos generales:

- A menos que los planos lo señalen de manera específica, todas las aceras y rampas se construirán de concreto reforzado, de 10 centímetros de espesor, sobre una base de material selecto de 25 centímetros de espesor.
- Todas las aceras llevarán un refuerzo metálico con varillas legítimas de 3/8" a cada 22 centímetros en ambas direcciones.
- Todas las rampas llevarán un refuerzo metálico con varillas legítimas de 3/8" a cada 35 centímetros en ambas direcciones.

##### **e) Excavación**

- Se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostrado del encofrado.

- Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y repuesto con material aceptable.
- El material selecto deberá ser colocado en un espesor de 25 centímetros, conformado y compactado a una densidad del 95% Proctor Modificado hasta presentar una superficie plana de conformidad con la sección que figura en los planos.

**f) Moldes**

- El encofrado será de madera. Todos los moldes serán rectos y con suficiente capacidad para resistir la presión del concreto sin flexionamiento.
- El arriostramiento y fijación de los moldes deberá ser tal que éstos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

**g) Colado**

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

**h) Acabado**

El acabado de las rampas será concreto escobillado con pasta de cemento, arena fina y agua, o el determinado por el Supervisor.

Todos los bordes exteriores de las aceras y todas las juntas deberán cantearse con una herramienta canteadora con radio de 1/4 de pulgada (0.635 centímetros).

**i) Juntas**

- La rampa deberá ser dividida en secciones de juntas simuladas, formadas por una llana de juntas u otro sistema aceptable, según fuese ordenado.
- Se provocarán juntas en la rampa a cada 1.50 m de distancia máxima.
- Estas juntas simuladas deberán hundirse en el concreto por lo menos hasta 1/3 de profundidad del mismo, y deberán tener aproximadamente 1/8" (0.32 cm.) de ancho.
- Las juntas de contracción podrán ser selladas con producto similar a Sikaflex 1A.

**2.6.30.1 CURADO DE ACERAS**

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

**2.6.30.2 PROTECCIÓN DE ACERAS**

El Contratista deberá proteger las aceras y mantener su alineamiento hasta la finalización

del contrato. Cualquier acera que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la inspección final de la obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del contratista.

#### **2.6.31. SOBRECIMIENTO DE BLOQUE DE 6"**

##### **ÍTEM B5-6**

Este trabajo consistirá en la construcción de sobrecimiento conformado por bloque de 15x20x40cm (6" de ancho), con una liga de mortero 1:4, una varilla de 3/8" horizontal cada 20cm (1 por cada hilada), y una varilla de 1/2" vertical cada 40cm (1 por bloque). Los agujeros que llevan refuerzo vertical en los bloques serán rellenados con concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180 Kg/cm<sup>2</sup>. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada para la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

#### **2.6.32. BLOQUE DE CONCRETO DE 6" FUNDIDO (UNA HILADA), EN GRADAS INTERIORES**

##### **ÍTEM B5-5**

Este trabajo consistirá en la construcción de una hilada de bloque de 15x20x40cm (6" de ancho), para la conformación de las gradas interiores, con una liga de mortero 1:4, una varilla de 3/8" vertical cada 20cm (1 en cada agujero). Los agujeros serán rellenados con concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180 Kg/cm<sup>2</sup>. Para la fabricación del mortero y el concreto, ver ítem 2.7.33.

#### **2.6.33. BLOQUE DE CONCRETO DE 6" FUNDIDO (DOS HILADAS), EN MURO DE ACERA**

##### **ÍTEM A5-2**

Este trabajo consistirá en la construcción de dos hiladas de bloque de 15x20x40cm (6" de ancho), en el perímetro de la acera, con una liga de mortero 1:4, 2 varillas de 3/8" vertical cada 20cm (1 por cada hilada), y una varilla de 1/2" vertical cada 40cm (1 por bloque). Los agujeros serán rellenados con concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180 Kg/cm<sup>2</sup>. Para la fabricación del mortero y el concreto, ver ítem 2.7.33.



### **2.6.34. MATERIALES**

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

### **2.6.35. ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO**

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

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

- a) El concreto debe tener un acabado ligero con llana de acero y posterior cepillado con cepillo de cerdas finas u otra terminación equivalente.
- b) Las losas, ya sean existentes o nuevas, deben estar secas, limpias, en buen estado y exentas de contaminantes que puedan interferir con la adherencia o el curado adecuados.

## **2.7. ESTRUCTURA METÁLICA Y DE MADERA**

**UNIDAD:** indicada en el formato de oferta.

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con el avance de obra.

### **2.7.1. ESTRUCTURA METÁLICA PARA PISO DE MADERA**

#### **ÍTEM B6-13**

Esta actividad consiste en la elaboración de la estructura metálica necesaria para la fijación del forro de madera en el piso y las gradas del escenario, de acuerdo con los detalles especificados en los planos. Esta estructura estará conformada por joists de canaleta de 2"x4"x1/16" y 2"x6"x1/16" A36, fijados al firme de concreto existente con 2 tornillos de 3" con su respectiva arandela y taco fisher, a cada 60cm. Dichos joists contarán con un elemento horizontal superior de canaleta de 2"x6"x1/16" A36, que funcionará como clavador, con un taco de madera de pino curada y secada al horno de 2"x4", dentro de la misma, en toda su longitud. Entre los joists se soldarán elementos inclinados y horizontales de canaletas sencillas de 2"x4"x1/16" A36. Sobre estos elementos horizontales se soldarán canaletas clavadores adicionales, debiendo quedar una separación de 0.406m entre los ejes centrales de los mismos.

El forro de las gradas del escenario se fijará sobre una estructura con ángulos metálicos de 1½"x1½"x3/16", tubo estructural cuadrado de 1"x1"x1/16", y canaletas de 2"x4"x1/16" A36, fijadas al firme de concreto existente mediante placas de acero de ½" y pernos expansores de 3"x3/8". Las soldaduras se realizarán con electrodo 60, y de acuerdo con

los detalles que se encuentran en los planos, para cada caso. Todos los elementos metálicos se deberán pintar con pintura anticorrosiva tipo minio: una capa color rojo y otra capa color negro.

### **2.7.2. ESTRUCTURA DE MADERA PARA PISO DE MADERA**

#### **ÍTEM B6-14**

Esta actividad consiste en la elaboración de una estructura de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, la cual se fijará al piso existente del mezanine, como apoyo para el piso de madera nuevo. Incluye tablón de madera de 2"x5 1/2" y piezas de 2"x2"@ 60cm.

### **2.7.3. ESTRUCTURA METÁLICA PARA PAREDES DE MADERA**

#### **ÍTEM B9-11**

Todas las paredes de madera se encontrarán conformadas por estructura metálica de canaleta sencilla horizontal de 2"x4" a cada 1.025m, soldada a canaletas dobles de 2"x4" verticales a cada 80.00cm, fijadas a la estructura superior del entrepiso existente y al firme de concreto, con pernos expansores de 3"x14mm, con su respectiva arandela y taco Fisher S10 a cada 60cm, de acuerdo con los detalles especificados en los planos. Se deberá pintar con anticorrosivo tipo minio: una capa color rojo y una capa color negro).

### **2.7.4. ESTRUCTURA METÁLICA E1 EN BORDE DE MEZANINE**

#### **ÍTEM B9-12**

Estructura con forma irregular, de acuerdo con detalles en planos, conformada por tubos estructurales de 2"x1", sujeta a viga existente y solera nueva @1.20m. Los tubos se deberán pintar con anticorrosivo tipo minio: una capa color rojo y una capa color negro.

## **2.8. CONCRETO**

### **2.8.1. DEFINICIÓN**

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

### **2.8.2. ALCANCE**

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

### **2.8.3. ALMACENAJE**

El cemento será almacenado por el Contratista en la bodega, al abrigo de la intemperie, de manera que proporcione fácil acceso para la debida inspección y control. El cemento no se deberá almacenar en exceso de 15 bolsas de altura.

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

Las pilas de agregados serán ubicadas y utilizadas de manera tal que se evite la segregación excesiva y que se prevenga su contaminación con otros materiales y agregados.

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

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

#### **2.8.4. COMPONENTES DEL CONCRETO**

##### **2.8.4.1. CEMENTO**

Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150 y ASTM C-1157, y su empleo deberá estar acorde con el tiempo de su elaboración en fábrica. No se deberá emplear cementos que ya manifiesten dureza en su consistencia por envejecimiento o humedad.

##### **2.8.4.2. AGREGADO**

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

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

En caso de que el supervisor solicite pruebas de los agregados, el costo de estos ensayos será cubierto por el Contratista.

##### **2.8.4.3. AGUA**

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

##### **2.8.4.4. ARENA**

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

No se aceptará aquella que provenga de ríos contaminados y que manifieste mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del Supervisor.

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

La arena deberá reunir los requisitos de los ensayos que a continuación se especifican.

a) Requisitos de Calidad.

Granulometría.

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

- b) Módulo de finura: 2.4 – 3  
c) Equivalente de arena: > 90 %

### **2.8.5. CONSISTENCIA**

El concreto mezclado será de consistencia homogénea, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme.

### **2.8.6. ELABORACIÓN DEL CONCRETO**

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

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

No se permitirá el concreto mezclado a mano, sólo se aceptará esta opción en casos de emergencia.

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

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga "Trompa de elefante" o balde de vaciado por el fondo, según sea el caso. En la mayoría de los casos para poder vaciar el concreto en los encofrados angostos o profundos, será necesario usar un tubo o una "Trompa de elefante", la cual deberá mantenerse llena durante el vaciado del concreto. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

### **2.8.7. VACIADO DEL CONCRETO**

No deberá colocarse concreto fresco en concreto que haya endurecido lo suficiente como para provocar la formación de juntas frías o planos débiles en la sección. No se utilizará concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.

### **2.8.8. CURADO Y PROTECCIÓN**

- Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado por los menos durante los primeros siete días después de colocado.
- El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.

### **2.8.9. TOLERANCIAS DE CONCRETO**

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

### **2.8.10. RECUBRIMIENTOS**

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

- Losas, Vigas y Columnas= 4cm.
- Castillos= 2cm
- Zapatas= 7.5cm

## **2.9. ACERO DE REFUERZO**

### **2.9.1. ALCANCE**

- a) Esta Sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.
- b) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
  - Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia  $F_y=2,800$  Kg/cm<sup>2</sup>, grado 60 (diámetros de acuerdo con lo especificado en los planos estructurales).
  - Alambre de amarre calibre 18.

### **2.9.2. TRANSPORTE Y ALMACENAJE**

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará en el área destinada para ese fin y aceptada por el supervisor de la obra, y deberá ser protegido contra deterioro y cualquier tipo de daño, y mantenerse limpio. La carga, transporte y descarga del acero estructural o de refuerzo se deberá efectuar evitando daños y deformaciones del material.

### 2.9.3. DESCRIPCIÓN

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

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

Las barras de refuerzo deberán ser grado estructural 40, de acuerdo con los requisitos de la ASTM A615-89 o del grado estructural que se indique en los planos.

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

Tabla de dimensiones de varillas (Pesos y dimensiones nominales)

Tamaños de	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso (Kg/m)	0.560	0.996	1.557	2.242	3.051	3.986	5.075	6.422	7.929	11.418	20.298
Diámetros (db/cm)	0.950	1.27	1.59	1.91	2.22	2.54	2.87	3.22	3.58	4.30	5.73
Área de sección (ab/cm <sup>2</sup> )	0.71	1.27	1.98	2.85	3.88	5.07	6.45	8.17	10.08	14.52	25.81

### 2.9.4. ESPECIFICACIONES A CUMPLIR

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

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

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

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

### 2.9.5. RADIOS MÍNIMOS

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

TAMAÑO DE LA VARILLA	RADIO MÍNIMO DE DOBLEZ
Nº 3, Nº4 ó Nº5	6 DIÁMETROS DE VARILLA
Nº6, Nº7 ó Nº8	10 DIÁMETROS DE VARILLA

### 2.9.6. LONGITUD DE DESARROLLO

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

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

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

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

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

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

### 2.9.7. DOBLADO

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

### 2.9.8. TRASLAPES LONGITUDINALES

Los traslapes en acero se realizarán de acuerdo con la siguiente tabla:

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES <sup>o</sup> TRASLAPES (La)
F'c 3,000 psi (Concreto)	F'y 40,000 psi (Acero)	2	1/4 "	30 cms.
		3	3/8 "	40 cms.
		4	1/2 "	40 cms.
		5	5/8 "	50 cms.
		6	3/4 "	63 cms.
		8	1 "	

## **2.10. ENCOFRADOS**

### **2.10.1 DESCRIPCIÓN**

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

### **2.10.2 ALCANCE**

- a) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
  - Elaboración e instalación de paneles de madera o metal (tablas de madera de pino o formaletas metálicas: según la apariencia final y detalles determinados en planos).
  - Corte y colocación de reglas, tiras de madera, tablas cepilladas de madera.
  - Clavos, alambre galvanizado y pernos.
  - Corte y colocación de puntales de madera o metálicos.
  - Instalación de encofrado metálico según las dimensiones y especificaciones requeridas y aprobadas por la supervisión.
- c) Los encofrados serán construidos con materiales de primera calidad, a menos que se indique lo contrario, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, y cuidando que antes de cada vaciado se encuentran perfectamente limpios, engrasados (con desmoldante), rectos y firmemente asegurados o apuntalados. Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado.

### **2.10.3 VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD**

- a) El diseño, ingeniería y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad del Contratista.
- b) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- c) Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.

### **2.10.4 PRODUCTOS**

El material de los encofrados será escogido por el Contratista, todo de alta calidad, a no ser que se indique uno determinado en los planos o estas especificaciones de construcción. Se deberá garantizar que el mismo no produzca deformaciones en los elementos a fundir, si es así se rechazará dicho elemento, el cual deberá ser sustituido. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Supervisor aprobará el encofrado a utilizar. Ningún encofrado podrá retirarse sin aprobación del Supervisor.



### **2.10.5 DESENCOFRADO**

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

### **2.10.6 DESMOLDADO**

El encofrado de castillos, paredes, costados de vigas y otras piezas que no soporten el peso del concreto, podrá ser retirados cuando el concreto haya logrado suficiente resistencia como para que su superficie no sea dañada por las operaciones de desmoldado, pero nunca antes de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.

## **2.11. OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

**UNIDAD:** indicada en el formato de oferta.

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con avance de obra.

### **2.11.1. PAREDES**

#### **2.11.1.1. GENERALES**

La construcción de paredes ya sea de bloque de concreto o de ladrillo de barro, deberán ser construidas a plomo y escuadra, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.

El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas colocándose en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. Toda la pared deberá ser construida a plomo, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques de concreto con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los bloques deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia. En todas las unidades de bloques que se tengan que cortar, el corte deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste. Antes de su colocación, el acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos. En ningún caso el traslape de las varillas será menor de 40 cm.

#### **2.11.1.2. PARED DE BLOQUE DE 6" EN RAMPA.**

#### **ÍTEM A5-3**

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformadas por bloques de

concreto de 6", ligando con mortero de cemento en una proporción 1:4. Refuerzo vertical con 1 varilla #4 @0.40m, y refuerzo horizontal con 1 varilla #3 @ hilada.

**2.11.1.3. PARED DE BLOQUE DE 4 ½", CON 2 VARILLAS HORIZONTALES #3 A CADA 4 HILADAS.**

**ÍTEM B6-11 Y C6-12**

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformadas por bloques de concreto de 4 ½", ligando con mortero de cemento en una proporción 1:4. y armada con 2 Varillas #3 a cada 4 hiladas.

**2.11.1.4. PARED DE LADRILLO RAFÓN.**

**ÍTEM B6-12 Y C6-13**

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformada por ladrillos de arcilla cocida, ligados con mortero de cemento en una proporción 1:4. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los ladrillos en un espesor no menor de 1.6 cm. Toda la pared deberá ser construida a plomo de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los ladrillos de barro con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los ladrillos se colocarán completamente saturados de agua el momento de ser usados, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del ladrillo inferior, para obtener una buena adherencia.

**2.11.2. MATERIALES**

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

Los materiales para usarse en las paredes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Ladrillos de Arcilla y bloques de concreto:
  - Se utilizará ladrillo planchado de 29x13.5x6.5 cm
  - Los ladrillos rafón rústicos y bloques de concreto serán de primera calidad.
  - El contratista presentará muestras al supervisor para su aprobación.
  - Los ladrillos deben descargarse a mano y apilarse.
  - Los ladrillos deberán ser suficientemente mojados media hora antes de su colocación, asegurando una perfecta adherencia del mortero.
- b) Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.
  - Cemento: Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150 y ASTM C-1157.

- Arena: De conformidad a la especificación C-144-52-T de la ASTM. Deberá ser angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas.
  - La arena deberá pasar toda la zaranda N° 8, y no más del diez por ciento (10%) deberá pasar la zaranda N° 100.
- c) Agua: Deberá ser potable y limpia.
- d) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- e) Repello proporción 1:4 y Pulido premezclado.
- f) No se aceptará material quebrado, deteriorado ni en mal estado.

### **2.11.3. LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DE LOS LADRILLOS**

- a) El Contratista deberá remover todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo, y dejar listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.
- b) Se deberá proteger por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que la obra sea entregada al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

### **2.11.4. ENTREGA Y PILAJE**

- a) Los ladrillos entregados deberán descargarse a mano y apilarse sobre tabloncillos u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.
- b) Durante el apilamiento, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.

### **2.11.5. MORTERO**

#### **• GENERALIDADES**

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los ladrillos con mortero.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En el pegado del ladrillo deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.
- d) La limpieza del trabajo de albañilería deberá hacerse todos los días al terminar la jornada, y comprende tanto suciedades y salpicaduras de mezcla sobre el trabajo del día, como trabajos adyacentes realizados anteriormente (carpintería, albañilería, etc.).

#### **• ELABORACIÓN**

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

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

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

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

#### **2.11.6. AMARRES DE CONCRETO**

- a) Todas las paredes deberán llevar amarres donde se indique en los planos y/o en estas especificaciones. Cada hilada ladrillo debe ser de atadura corrida, si no se indica de otra manera. Ligar cada hilada en las esquinas y en las intersecciones y fijar a columnas adjuntas o a otras paredes, por medio del refuerzo horizontal de la pared.
- b) En la misma forma, todas las paredes deberán llevar amarres o castillos en todas las esquinas o cruces, extremos de paredes de iguales dimensiones y características, excepto donde en los planos se indique expresamente lo contrario.

#### **2.11.7. APERTURA Y TALLADO DE BOQUETES**

##### **SECCIONES B7 Y C7**

El Contratista realizará la apertura de boquetes para rejillas, cajas o tuberías, de acuerdo con las medidas y ubicación indicadas en el sitio, con previa aprobación de la Supervisión.

El tallado de los boquetes se realizará con mortero 1:4 y pulido premezclado.

#### **2.11.8. RANURADO Y RESANE DE PARED**

##### **ÍTEM B7-11, B7-12, B7-13 Y C7-3**

El Contratista deberá hacer todas las ranuras que demande el Proyecto, de acuerdo con lo indicado en el sitio, con previa aprobación de la Supervisión. Antes del repello, se deberán resanar las ranuras con mortero 1:4 y colocar malla gallinero.

Esta actividad incluye, pero no se limita a:

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

#### **2.11.9. REPELLO**

##### **ÍTEM A7-1, B9-6 Y C9-3**

##### **2.11.9.1. DESCRIPCIÓN**

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción de

1 parte de cemento por 4 de arena. Los materiales deberán estar dentro de las especificaciones para el mortero que se indican en este documento. Los repellos deberán tener un acabado con superficies parejas y uniforme, sin apariencia de rayones u ondulaciones, sin marcas de cortes ni abultamientos, con un espesor máximo de 1cm.

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

#### **2.11.9.2. MATERIALES**

Los materiales para utilizarse en el repello deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

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

#### **2.11.9.3. EJECUCIÓN**

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

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

El mortero siempre deberá ser utilizado dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado. La arena será cernida usando malla galvanizada, con cuadrícula de un cuarto de pulgada (1/4”), calibre 23, montada sobre un bastidor de madera.

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

Antes de iniciar el proceso de repellar, las paredes deberán mojarse usando manguera. Para lograr una superficie a plomo, el Contratista hará el siguiente procedimiento:

- Formar cintas de repello de 0.20m de ancho, por toda la altura de la pared, aplomadas mediante la colocación previa de puntos de apoyo (reglas de 1 x 2.5 x 20 centímetros, colocadas horizontalmente con mortero sobre la pared mojada, a manera de guías).
- Repetir las cintas verticales de repello a una distancia aproximada de 1.80m. Aplicar el mortero entre cinta y cinta, usando, preferentemente una cuchara grande (de 10 pulgadas).
- Eliminar el mortero aplicado en exceso pasando con movimientos verticales y apoyada entre cinta y cinta, una rastra de madera recta sin defectos (pieza de

- 2" x 3" x 80" aproximadamente, con dos agarraderas del mismo material).
- Repetir la aplicación del mortero de ser necesario, y pasar nuevamente la rastra hasta obtener una superficie aplomada y uniforme.

Hacer todas las ranuras que demande el proyecto de conformidad a los planos, y resanar las ranuras antes de repellar.

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

#### **2.11.9.4. PROTECCIÓN Y CURADO DEL REPELLO**

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

El repello deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua. Las superficies repelladas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante 3 días.

#### **2.11.10. PULIDO PRE-MEZCLADO**

##### **ÍTEM A7-2, B9-7, B10-4, C9-4 Y C10-1**

##### **2.11.10.1. DEFINICIÓN**

El pulido premezclado es una línea de revoques, tales como alisados finos, tallados, pulidos y remolineados base cemento portland, con agregados minerales de grano fino y modificados con aditivos, especialmente formulado para ser aplicado sobre superficies con revoques gruesos y medios (repellos).

##### **2.11.10.2. CARACTERÍSTICAS**

- Alta adherencia.
- Máxima resistencia al agrietamiento.
- Finos acabados.
- Se aplica con llana lisa y según sea el acabado con plancha metálica, de madera, duroopor o esponja.
- Alto contenido de fibras especiales que evitan el agrietamiento
- No necesita humedecer la superficie a pulir (en áreas externas y a temperaturas altas es conveniente mojar el sustrato).

##### **2.11.10.3. PREPARACIÓN Y APLICACIÓN**

- El área de preparación deberá estar libre de contaminantes.
- En un recipiente adecuado, prepare inicialmente de 1.5 a 2 galones de agua limpia (a mayor finesa del producto, mayor cantidad de agua).
- Agregue lentamente el contenido del saco y mezcle a mano (de preferencia con maquina mezcladora para una mejor homogenización, y así evitar formación de grumos).
- Mezcle hasta obtener la consistencia adecuada, y si es necesario vaya

- agregando otro 1/2 galón de agua.
- De acuerdo con el clima, la mezcla puede necesitar más o menos agua
- Se recomienda preparar la cantidad necesaria para cubrir un área apreciable
- Aplique con llana o plancha lisa de metal, ayudándose con una espátula tamaño regular.
- Espere de 20 a 30 minutos para dar el acabado final deseado (depende del clima y la hora en que se esté aplicando)
- Limpie sus herramientas con agua
- La aplicación de los pulidos se deberá efectuar siguiendo las siguientes recomendaciones:
- El Contratista preparará una pasta revolviendo el compuesto premezclado con el agua en forma mecánica; el mortero siempre deberá usarse dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación; la masilla que no cumpla esta condición será rechazada.
- Se deberán mojar previamente las paredes repelladas, el día anterior antes de efectuar el pulido.
- Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.
- Hacer una primera aplicación de la Pasta utilizando codal (llana de madera).
- Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de masilla.
- Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

Los pulidos deberán presentar una superficie sin diferencias de textura entre un área y otra en una misma superficie, sobre todo en paredes o áreas grandes, en las cuales muchas veces el trabajo no se termina en un solo día, o es hecho por más de una persona. El Contratista proveerá y preparará los andamios que sean necesarios, cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser pulidas.

#### **2.11.11. TALLADO Y PULIDO**

##### **ÍTEM A7-3, B9-19 Y C9-5**

Esta actividad consiste en la aplicación de repello con mortero 1:4 y pulido premezclado en los bordillos o caras interiores de boquetes. La preparación de los materiales se deberá realizar de acuerdo con lo especificado en las Secciones 2.11.9. Repello y 2.11.10. Pulido premezclado.

#### **2.11.12. RESANES DE PAREDES Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

##### **ÍTEM B9-5**

Esta actividad se realizará en las zonas que presenten deterioro en las fachadas, donde se deberá demoler el pulido existente en el área afectada, previa aprobación de la Supervisión, y se aplicará pulido premezclado. De ser necesario, se aplicará repello con mortero 1:4 antes de pulir, dependiendo del nivel de deterioro.

En caso de requerirse más de 1cm de repello, se deberá aplicar un producto similar o superior a Latirender 3140 Repello grueso, en capas que no superen 1cm de espesor, hasta un máximo de 2 capas. La preparación de los materiales se deberá realizar de acuerdo con lo especificado en las Secciones 2.11.9. Repello y 2.11.10. Pulido premezclado, o según lo indicado por el fabricante del producto.

#### **2.11.13. FLASHING DE LÁMINA LISA GALVANIZADA**

##### **ÍTEM A9-3**

Este trabajo consiste en la construcción de un flashing de lámina galvanizada de 35 cm de ancho pegada con concreto 1:2:3. Previo a la colocación del flashing se picará la zona de la pared donde se incrustará la lámina de zinc lisa, misma que se pegará con concreto tanto en la parte superior como en la inferior del borde de la lámina.

#### **2.11.14. ANDAMIOS**

El Contratista suministrará e instalará todo el andamiaje que se requiera para cumplir con el correcto desarrollo de todas las actividades, y se comprometerá a que no se empleen pupitres, sillas o cualquier otro equipo o mobiliario propiedad de la Facultad de Ciencias Médicas como andamios, de lo contrario será responsable del suministro o/y remplazo del equipo o mobiliario dañado.

#### **2.11.15. LIMPIEZA DIARIA**

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

### **2.12. ACABADOS**

**UNIDAD:** indicada en el formato de oferta.

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con el avance de obra.

#### **2.12.1. PISO DE GRANITO TERRAZO**

##### **ÍTEM A6-3, B8-1, B8-2, B8-3, B8-4, B8-5, C8-1, C8-2, D5-2, D5-3, D5-4, D5-5, D5-7 Y**

##### **D5-8**

##### **2.12.1.1. GENERALES**

Este trabajo consistirá en la colocación de piezas de 40 x 40cm de piso de granito terrazo. Todos los pisos de granito terrazo llevarán zócalo del mismo tipo de material, con una altura de 10cm, excepto donde existan paredes con acabado tipo madera.



### **2.12.1.2. TIPOS DE GRANITO TERRAZO**

Los tipos de granito a utilizar serán los siguientes, de acuerdo con la ubicación indicada en los planos:

- Granito Terrazo Marmostone Microblack #6, de 40.00x40.00cm. Al finalizar la obra el Contratista deberá entregar este piso esmerilado y con cristalizado antideslizante.
- Granito Terrazo Antideslizante Microblack, de 40.00x40.00cm.
- Granito Adoquín Gris, de 40.00x40.00cm. Al finalizar la obra el Contratista deberá entregar este piso con dos manos de esmalte de poliuretano, el cual se especifica en esta Sección.

### **2.12.1.3. RECEPCIÓN DEL MATERIAL**

El dorso o el canto de las baldosas mostrarán el logotipo o las iniciales del fabricante.

El fabricante debe hacer constar en el etiquetado:

- Su propia identificación
- Identificación del producto:
- Modelo de la baldosa
- La fecha de fabricación

También se efectuará una comprobación del aspecto de las baldosas, tomando en consideración la homogeneidad del tono y color de estas. Asimismo, se realizará una inspección de las baldosas, ya que no se permitirá la colocación de baldosas con desperfectos o daños de desportillado.

### **2.12.1.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Las condiciones habituales de llegada a obra de los terrazos son las baldosas dispuestas sobre paletas de madera.

Es este el primer momento en que se deben extremar las precauciones a fin de evitar desperfectos en las losas:

- Evitar balanceos excesivos de los palets suspendidos, para que no reciban golpes.
- El lugar de descarga debe ser plano, limpio y seco, y lo más cercano posible al lugar de colocación, para reducir los traslados de piezas sueltas en carretillas manuales.
- No se deben apilar más de cuatro palets de 800 kg,
- Las piezas sueltas se apilarán planas, sin oponer jamás cara vista y cara de apoyo, y nunca de canto.

### **2.12.1.5. MATERIALES PARA EL PEGADO DE LAS BALDOSAS**

Para pegar las piezas de granito se usará mortero arena/cemento en proporción 1:4, en capas de espesor variable entre 2.0 y 4.0 cm. Los materiales de mezcla serán los siguientes:

- Cemento Portland: ASTM C1157, tipo normal, color gris. El contenido de libres álcalis debe de ser 0.05 por ciento o menos.
- Agregados (arena): ASTM C144 tipo estándar con granulometría adecuada para los repellos, limpia, seca y protegida contra materias ajenas a su naturaleza.
- Agua: Debe de ser limpia y libre de impurezas visibles.

#### **2.12.1.6. MEZCLADO DEL MORTERO**

Los materiales del mortero deben de mezclarse bien, y en cantidades adecuadas para uso inmediato. Las mezclas de mortero deben ser hechas a máquina, en una mezcladora aprobada, y en la que la cantidad de agua dentro del tambor se pueda controlar con exactitud y uniformidad. El tiempo de mezcla será de un mínimo de 2 minutos, aproximadamente a un máximo de 5 minutos de mezclado continuo después de añadir el agua.

Para obras en las cuales se necesitan solamente pequeñas cantidades de mortero o cuando específicamente sea aprobado por el Supervisor, la mezcla puede ser hecha a mano en bateas de madera. Los materiales deben mezclarse bien antes de añadir el agua, hasta que la mezcla tenga un color uniforme. Después el agua debe de ser añadida gradualmente hasta que la consistencia y plasticidad requerida sea alcanzada.

Todas las bateas y equipos deben de mantenerse limpios. Las mezclas serán preparadas en volúmenes, los cuales serán usados antes que cumplan más de 30 minutos de haberse hecho, y en ningún caso más de 45 minutos. No está permitido reavivar o reemplazar una vez transcurrido este tiempo.

#### **2.12.1.7. COLOCACIÓN**

Las superficies donde se instalará el piso deben estar completamente niveladas, libres de cualquier material foráneo como desperdicios, materia orgánica o productos químicos de cualquier naturaleza.

Para autorizar la colocación del piso, previamente se deberá haber realizado el desmontaje completo del piso existente donde se requiera, quedando totalmente libre y limpio el firme de concreto sobre el cual se pegará el nuevo piso. El Supervisor deberá verificar los niveles de acuerdo con lo establecido en planos, antes de iniciar el pegado del granito.

Es imprescindible iniciar la colocación con el trazado de las hileras maestras, que marcarán la correcta alineación, escuadrado y nivelación. Se trata de dos hileras perpendiculares, a partir del punto de inicio escogido, por el Supervisor, siendo al menos una paralela a alguno de sus límites laterales. Se deberá prever la reserva de baldosas para los remates y cortes, con objeto de no mezclar lotes cuyas pequeñas diferencias de tono, inapreciables en ubicaciones homogéneas intrínsecamente, saltarían a la vista resaltando estos remates y ajustes.

Conforme se avance en la colocación, de deberá ir comprobando que no sufrimos

desviaciones respecto de las hiladas maestras.

Una vez definidas las maestras, se colocará el mortero de agarre a medida que se precisa, baldosa a baldosa, colocándolas y asentándolas de forma individual, a golpes de martillo de hule o del mango del martillo, nivelándolas una a una y abriendo la liga utilizando separadores de 3mm. Jamás se deben colocar las baldosas “a hueso” o mataliga, para evitar los desconchados por entibamiento de las baldosas cuando se producen movimientos o dilataciones normales.

Es importante igualmente ir comprobando y rectificando la alineación y nivelación de las piezas ya colocadas, y eliminar el mortero de sus laterales a fin de asegurar el correcto asiento de las siguientes.

Los ladrillos de piso deberán estar a escuadra (90 grados) en sus cuatro lados, ser uniformes en el color, no tener deformaciones sobre su superficie y una tolerancia en sus dimensiones no mayor de un milímetro.

Los objetivos inexcusables para cumplir serán:

- El total apoyo de la superficie de base de la baldosa sobre el mortero de agarre.
- La nivelación y alineación correctas y uniformes en toda la superficie.
- La superficie de caras vistas de las losas será lisa y continua, minimizando las “cejas” entre piezas producidas por diferencias de nivel entre las piezas, facilitando así un acabado en obra ágil y eficaz.
- Ligas de 3.00mm, fraguadas con lechada de cemento compuesta por una parte de cemento blanco o gris, según sea el caso, y una parte de marmolina.

En toda área que se haya completado, se colocarán elementos o señales para evitar el ingreso de personas para que no provoquen movimientos en las piezas recién colocadas.

Al finalizar la actividad, la Supervisión hará una inspección minuciosa, y no se aceptarán piezas dañadas, mal pegadas o con cortes defectuosos.

#### **2.12.1.8. FRAGUADO**

El fraguado de las piezas se realizará con una lechada de cemento compuesta por una parte de cemento blanco o gris, de acuerdo con lo indicado en los planos, y una parte de marmolina.

Cuando la supervisión lo apruebe, se seguirá con el proceso de fraguado de las ligas entre piezas. Se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las ligas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetre en todo el ancho y profundidad de la liga.

A las 24 horas de la colocación, y con la superficie limpia, humedecida y con sus ligas abiertas, se aplicará el material de fraguado, en consistencia de máxima plasticidad y sin exceso de agua, desechando el sobrante de cada amasada tras 30 minutos transcurridos.

El material de fraguado se deberá trabajar en varias pasadas en direcciones enfrentadas, a fin de asegurar el llenado completo y homogéneo de todas las ligas.

El Contratista deberá proteger el piso hasta que éste sea recibido por el Supervisor.

Las superficies deberán quedar limpias, con las pendientes y niveles preestablecidos, cualquier imperfección tendrá que ser corregida y cualquier pieza dañada antes de la recepción final, deberá ser reemplazada por el Contratista sin costo para el Propietario.

#### **2.12.1.9. ESMERILADO Y CRISTALIZADO**

A continuación, se detalla el procedimiento a seguir en el esmerilado y cristalizado de los pisos de granito terrazo Marmostone Microblack #6, que se aplicará en el edificio:

- a) **Fase Severa:** Esmerilado con las piedras de pulir No. 24, 36, 80 y 120, en ese orden respectivo. Durante esta etapa, con este procedimiento lo máximo recomendado a desbistar es de 2.00 milímetros, ya que, si se realiza mayor cantidad, se reflejará en la nivelación del piso.
- b) **Fase Media:** Pulido con pastillas de diamante No. 50, 60, 80, 100, 200, 400 y 3000 en su orden respectivo.
- c) **Aplicación de ácido oxálico**, el cual se aplica en el proceso de pulido del inciso b).
- d) **Cristalización:** con lana Grado No.3 y Grado No.0 con productos químicos cristalizadores que ofrecen las características de sellar el poro y vitrifica dejando el piso antiderrapante y ofreciendo gran duración y bajo mantenimiento. El sistema de cristalización consiste en la aplicación de un producto químico que al contacto con el calor que produce la fricción entre el disco (Pad) y la superficie, forma una especie de cristales en el piso, por tal razón una vez realizado el proceso de cristalización, la luz se refleja de una forma uniforme, produciendo el llamado "efecto espejo".

#### **2.12.1.10. APLICACIÓN DE ESMALTE DE POLIURETANO**

Al finalizar el pegado y fraguado de los pisos de Granito Adoquín Gris y previo la limpieza de la superficie, se aplicarán dos manos de un esmalte de poliuretano, similar o superior a Transurethane Finish 3.44, marca Transocean Marine Paint, Pinturas Sur, que es un producto bicomponente (componente A: 513-80344-000, componente B: 513-80344-999).

Las superficies por pintarse deberán encontrarse libres de óxido, grasa, polvo, o cualquier otro contaminante. Este esmalte se debe aplicar sobre un producto primario adecuado, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Su almacenaje debe ser en un lugar seco y ventilado, con una temperatura entre 20 y 30C°, manteniendo cerrado el envase. La proporción de la mezcla deberá ser 3(A):1(B).

Los tiempos de secado son los siguientes:

- Tacto: 3 horas
- Mínimo para repintado: 6 horas
- Máximo para repintado: 24 horas
- Curado total: 7 días

Los tiempos de secado están basados en condiciones normales de aplicación, temperatura, espesor de película y dilución. Cuando alguno de estos factores sufre algún cambio, se deben tomar medidas específicas.

Este producto puede ser aplicado con brocha, pistola convencional o equipo Airless.

Para preparar el esmalte se debe agitar el contenido del envase hasta que el producto esté completamente homogéneo. Luego, mezclar los componentes A y B como se indica en las especificaciones del fabricante, dar el tiempo de inducción y agregar el diluyente. Finalmente, aplicar la siguiente capa dentro de los tiempos de repinte recomendados.

### **2.12.2. DETALLE DE TRANSICIÓN EN PISO DE GRANITO O VINIL**

#### **ÍTEM A6-2 Y D5-6**

Esta actividad consiste en una franja de 15cm de ancho, con piezas de Granito Terrazo, con fraguado de marmolina y cemento blanco con proporción 1:1, liga de 3.00 mm, o vinil, según sea el caso, de acuerdo al detalle en planos. Color para definir por la Supervisión.

### **2.12.3. PISO DE MADERA**

#### **ÍTEM B8-6 Y B8-7**

Esta actividad consiste en la colocación de piezas de madera de pino curada y secada al horno, de 1"x6", fijadas a la estructura correspondiente, con tornillos golosos de 2" con cabeza plana. En el caso del Mezanine, la estructura a la cual se fijará el piso será de madera de pino curada y secada al horno, de 2"x5 ½" y de 2"x2", de acuerdo con lo detallado en los planos. En el piso del escenario, el forro de madera se fijará a una estructura metálica que será fabricada de acuerdo con lo especificado en la Sección 2.7. Estructura metálica y de madera, de este documento.

La colocación de las piezas de madera deberá realizarse de acuerdo con los detalles especificados en los planos, y se forrará la parte frontal de la base del escenario y las gradas con el mismo tipo de madera, colocada en posición vertical.

También se incluirá dentro de esta actividad, la aplicación de dos manos de esmalte de poliuretano para madera, similar o superior a marca Pinturas Sur, Acabado Transparente Mate 30, en todas las piezas de madera que queden expuestas, siguiendo las instrucciones del fabricante.

El Acabado Transparente Mate 30, de Pinturas Sur, es un producto bicomponente (componente A: 518-11750-903, componente B: 518-709-900).

Previo a la aplicación del esmalte, la madera debe tener una humedad no mayor al 16%,

estar sellada con un fondo lijable transparente, y éste deberá estar lijado con grano #320 ó #400. Luego se deberá eliminar cualquier residuo de polvo, grasa, aceite u otro contaminante que pueda afectar el desempeño del producto.

Para aplicar el producto se debe agitar el contenido del envase antes de mezclar. La proporción de la mezcla será 2:1:1 (dos partes del componente A: 518-11750-903, una parte del componente B: 518-709-900, y una parte de diluyente 510-00465-900). En ambientes de altas temperaturas se recomienda incrementar la cantidad de diluyente.

El producto debe ser aplicado con pistola de gravedad o de succión.

Condiciones de aplicación:

- Numero de capas: 2 capas completas (manos cruzadas).
- Tiempo de secado libre de polvo: 10 minutos.
- Tiempo de oreo entre manos: 15 – 30 minutos.
- El producto alcanza su pleno desempeño al cabo de 72 horas.

Estos tiempos de secado son en temperaturas de 22 °C a 28 °C, y de 50 % a 80 % de Humedad Relativa. Pueden variar con la temperatura, humedad y espesor de la película de pintura.

#### **2.12.4. PISO DE VINIL**

##### **ÍTEM D5-9**

###### **2.12.4.1. MATERIALES**

Este tipo de piso se instalará en el vestíbulo del Mezanine. El piso de vinil será similar o superior al tipo Biospec Stone Gray 15328. Utilizar adhesivo V-82 de Mannington o similar: Adhesivo para piso vinílico libre de solventes, no inflamables. El adhesivo debe ser para uso en superficies porosas, y resistir áreas de alto tráfico. Utilizar rodo de 100 libras para expulsar el aire en la instalación.

Las uniones deberán ser selladas con Weld Rod Camouflage o similar. Esta tira deberá ser de la misma tonalidad del piso utilizado. La soldadura se deberá aplicar al piso con un cautín para soldar pisos vinílicos.

###### **2.12.4.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

Todas las superficies que lleven piso de vinil deben estar limpias, libres de aceites, agentes limpiadores, selladores o elementos que no permitan un contacto directo entre el pegamento y la superficie de apoyo. No se deberá comenzar el trabajo de colocado hasta que todas las previsiones se hayan cumplido.

El encargado de la instalación deberá revisar las superficies antes de iniciar la colocación del vinil; él notificará todas las condiciones de las superficies y de los defectos que interfieran, para poder obtener una buena instalación.

Todo trabajo que sea realizado en algún sector implicará la aceptación del Supervisor acerca del buen estado de las superficies.

#### **2.12.4.3. INSTALACIÓN**

La colocación del pegante y la sentada del rollo se acogerán a las recomendaciones del fabricante. Sobre la superficie seca, limpia y libre de polvo, se distribuirá el pegante con llana dentada sobre un área entre 5 y 15 m<sup>2</sup>, dejándolo secar el tiempo especificado por el fabricante.

Se iniciará con un rollo de alineamiento y distribución, comenzando la distribución de las líneas de los rollos en la zona más visible del ambiente. El ajuste del rollo se realizará a mano, tratando que estos queden lo más juntos posible. En la preparación y colocación de estos pisos se utilizará personal especializado autorizado por la supervisión.

Se unirán las juntas entre las piezas del vinil con soldadura por calor de cordones vinílicos acordes a los colores del vinil siguiendo las especificaciones de fábrica. Las características como juntas, alineamientos o cualquier otra que no se encuentre consignada en los planos, será definido en obra por el Supervisor.

El pegante será extendido solo cuando el piso este perfectamente seco. El Contratista deberá suministrar una garantía de estabilidad de por lo menos 5 años por la conservación del piso.

Los rollos extendidos de vinil deberán quedar ajustados unos contra otros, y los residuos de pegante deberán ser retirados y limpiados con espátula de forma inmediata, si se secura el pegamento sobre la superficie del vinil, se deberá usar limpiadores de PH neutro para remover los residuos de pegamento. Los afinados deben estar perfectamente ejecutados, planos y nivelados, de manera que no se marquen los defectos de ejecución en el piso acabado.

La utilización del piso dependerá de la especificación del fabricante.

El vinil deberá cumplir con los siguientes parámetros físico-mecánicos:

- Dureza (Shore A) = 88+/-4
- Abrasión (cm<sup>3</sup>) = 0.4
- Peso específico (gr/cm<sup>3</sup>) = 4.42+/- 0.002
- Espesor (mm)= 3.
- Dimensiones de las tabletas (cm)= 30 x 30 o rollo si así se especifica
- Alargamiento a la rotura= 150%
- Carga de rotura (kg/cm) = 50
- Rasgado (kg/cm) = 25
- Resistencia al desgaste= 60% mínimo
- Deformación por compresión= 30% máximo
- Resistencia eléctrica (Ohm)= 10

- Aislamiento acústico (db)= 25 mínimo

### **2.12.5. ZÓCALO DE VINIL**

#### **ÍTEM D5-10**

En todas las áreas donde se instale piso de vinil, se colocará zócalo de vinil de 4"x1/8" color a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, con pegamento para vinil similar o superior a Mapei Cove Base ADH ECO 575. Previo a la aplicación del producto, se debe eliminar toda partícula de tierra y polvo, debiendo lavar y secar la superficie para garantizar su adherencia. Ver hoja técnica de los productos para su instalación.

### **2.12.6. TALLADO REDONDEADO EN ESQUINA DE GRADAS**

#### **ÍTEM D5-1**

Esta actividad consistirá en un tallado rústico con mortero 1:4. El mortero deberá incluir adherente similar o superior a Adecon. Ver detalle en planos constructivos.

### **2.12.7. FORRO DE MADERA**

#### **ÍTEM B9-18**

Esta actividad consiste en la colocación de piezas de madera de pino cepillada, curada y secada al horno, de 1"x6", fijadas a la estructura metálica del escenario y las gradas de acceso al mismo, con tornillos golosos de 2" con cabeza plana. Como acabado final, se aplicarán dos manos de esmalte de poliuretano para madera, similar o superior a marca Pinturas Sur, Acabado Transparente Mate 30. Aplicar el producto de acuerdo con las instrucciones del fabricante y lo especificado en el ítem 2.12.3. La superficie deberá quedar a plomo, pareja y uniforme.

### **2.12.8. ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES**

#### **ÍTEM B9-17, C9-1 Y C9-2**

##### **2.12.8.1. ALCANCES**

Este trabajo consistirá en la colocación de piezas de cerámica, a una altura de 2.22m. El pegado de las piezas de cerámica se realizará de acuerdo con el diseño detallado en los planos, con dos líneas inferiores de cerámica de 20.00x20.00cm, acabado reticular, color azul en el baño de hombres, y color beige en el baño de mujeres; cinco líneas intermedias de cerámica de 20.00x31.5cm, color blanco, acabado completamente liso; y una línea superior de cerámica de 20.00x20.00cm, del mismo tipo de las dos líneas inferiores.

En los casos donde se indique solamente cerámica color blanco, se pegará dicho tipo en toda el área, hasta altura de 2.22m.

##### **2.12.8.2. 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 fraguador antihongos similar o superior a Permacolor Select, de Laticrete, 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.

#### **2.12.8.3. REQUERIMIENTOS**

- a) 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 picoteado del pulido, para asegurar una buena adherencia.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.
- f) 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.
- g) Las superficies quedarán completamente limpias de todo material excedente.

## **2.12.9. LIMPIEZA E IMPERMEABILIZACIÓN DE FACHALETA DE PIEDRA**

### **ÍTEM B9-8 Y B9-7**

- Limpiar la superficie con un producto similar o superior a Admix Clean L o C hasta dejarla libre de cualquier suciedad o manchas.
- Permitir que la superficie se seque a la luz del sol al menos 48 horas.
- Se deberá usar sellador similar o superior a Admix WR, que es una emulsión acuosa de siloxanos especialmente formulado como repelente de agua impregnante que penetra profundamente la superficie para proteger la fachada de la absorción del agua sin alterar su apariencia. Repele completamente el agua de la superficie de cualquier material cementicio, arcilloso o piedra natural.
- El Admix WR se utiliza de la siguiente forma:  
El producto se encuentra listo para usarse sin necesidad de diluirse. Se deberán reparar fisuras mayores a 0.2 mm, previo a comenzar la aplicación.  
Aplicar el Admix WR con aspersor o bomba de mochila de baja presión (preferiblemente), brocha o rodillo, de arriba hacia abajo hasta saturar la superficie.  
Aplicar en dos manos, húmedo sobre húmedo, permitiendo que se absorba parcialmente la primera capa.  
Permitir que el producto escurra al menos 30-40 cm a manera de asegurar el punto de saturación.

## **2.12.10. PAREDES DE TABLA YESO**

### **ÍTEM B9-1, B9-2, B9-3, B9-4**

#### **2.12.10.1. GENERALES**

Las paredes de tabla yeso se elaborarán con láminas de tabla yeso regular, fijadas a estructura metálica especial para este tipo de pared. Para su instalación deberá tener en cuenta la ubicación de salidas eléctricas y refuerzos necesarios dentro de las mismas.

#### **2.12.10.2. INSTALACIÓN**

Se deberán colocar los canales metálicos, uno en el piso y otro en el techo, plomeándolos y alineándolos perfectamente de acuerdo con el trazo preliminar, éstos deberán ser anclados con anclas tipo Hilti de alto poder, tornillos mariposa, taquetes y tornillos a distancias no mayores de 61 cm a ejes y a no más de 5 cm de los extremos del canal. Luego se introducirán los postes metálicos dentro de las canales y se harán girar hasta quedar perfectamente ajustados, la separación normal de los mismos es de 61 cm. El paso para seguir es colocar las láminas de tabla yeso, las cuales deben coincidir con los postes. Se debe atornillar cada una con tornillos a cada 30.5 cm como máximo a los postes metálicos.

Finalmente, se terminarán todas las juntas de las caras externas y las esquinas con el sistema de tratamiento de juntas de USG o similar, en concordancia con las especificaciones del fabricante, y se dará acabado a los esquineros y juntas según se requiera, con al menos 3 capas de masilla para tabla yeso, considerando el tiempo

necesario de secado entre ellas y difuminando hacia dentro de las caras de los paneles. Luego se lijará el material excedente, dejando una superficie totalmente lisa.

### **2.12.10.3. LIMPIEZA**

Terminado el trabajo de instalación, todo sucio, basura o sobrante de material, deberá retirarse del sitio de trabajo. Se deberán sustituir las piezas que están dañadas o mal instaladas, o aquellas que no fue posible limpiar bajo las recomendaciones del fabricante.

## **2.12.11. PANELES DE ESPONJA CON FORRO DE TELA MICROPERFORADA DE POLIÉSTER Y PVC**

### **ÍTEM B9-10**

Este trabajo consistirá en la fabricación de marcos de madera de pino curada y secada al horno de 1"x2", 1"x4" y 1"x6", de acuerdo con el diseño y dimensiones detalladas en los planos. Cada marco contará con 2 elementos verticales y 3 horizontales, todos del mismo tipo de madera. El espacio entre las reglas de madera se rellenará completamente con esponja común, de acuerdo con el espesor de cada marco, y posteriormente se forrará la esponja y la madera, como un solo cuerpo, con tela microperforada de poliéster y PVC. Los colores de dicha tela deberán ser aprobados por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, previo a su colocación.

El Contratista deberá asegurarse de que los forros de tela se fijen de forma que no quede a la vista ninguna junta, y deberá entregar el producto final completamente limpio y sin manchas de ningún tipo.

## **2.12.12. PAREDES DE MADERA**

### **ÍTEM B9-11 y B9-12**

Todas las paredes de madera consistirán en un forro de perfil de madera de pino de 1/2"x 6", curada, cepillada y secada al horno. Incluye enmasillado, lijado, sellado y barnizado mate. Color para definir por la Supervisión y la SEAPI-UNAH. Dicho material se instalará sobre la estructura metálica especificada en la sección 2.7 de este documento.

Algunas de estas paredes contarán con sisas metálicas de 1" y 1mm de espesor, color plateado mate a cada 1.00m y zócalo de Alumasteel de 4", de acuerdo a los detalles indicados en los planos.

### **2.12.13.CIELO FALSO**

#### **ÍTEM B10-1, B10-2, B10-3 Y C10-2**

##### **2.12.13.1. GENERALES**

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

##### **2.12.13.2. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

**a) Entrega de materiales:**

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

**b) Inspección:**

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

**c) Almacenamiento:**

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

**d) Manejo:**

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

##### **2.12.13.3. CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO**

- a) El Contratista comenzará los trabajos y la instalación de los módulos de cielo falso, únicamente cuando todo el trabajo húmedo, tal como las paredes de tabla yeso, se haya terminado y secado por completo.
- b) Se deberá comenzar a instalar del cielo falso cuando el edificio se haya cerrado a las condiciones climáticas externas, a las actividades que generen polvo y se proporcione una ventilación mecánica adecuada para mantener los límites de las condiciones de 16 a 30 grados centígrados y máximo 70% de humedad relativa. Estas condiciones deberán mantenerse antes de, durante y después de la instalación.
- c) Los módulos de cielo falso deberán entregarse en el sitio de obra en paquetes cerrados para almacenarse en el ambiente final indicado en el punto anterior. Los paquetes deberán abrirse en el momento de la instalación del sistema y permitir que el material se establezca en esas condiciones antes de la instalación.
- d) Se coordinarán otros trabajos que se suspendan o atraviesen el cielo, incluyendo instalaciones eléctricas y mecánicas, además de sistemas de partición.

- e) Instalaciones Mecánicas: Deberán estar completos los trabajos de ducterías sobre los cielos falsos. Los sistemas de enfriamiento permanente también deberán estar operando.
- f) Instalaciones Eléctricas: La instalación de conductos eléctricos sobre los cielos falsos deberá estar completa antes de la instalación del sistema de suspensión del cielo.
- g) Protección: Se protegerá de cualquier daño, durante la instalación del cielo falso, a todo trabajo terminado que se encuentre por encima de él.

#### **2.12.13.4. VERIFICACIÓN DE CALIDAD**

- a) Calificación del Subcontratista:  
El instalador deberá contar con una excelente experiencia en la instalación de sistemas de cielo falso suspendido.
- b) Fuente para el control de calidad:  
El fabricante proporcionará información de los sistemas de suspensión, en caso de que se requiera.

#### **2.12.13.5. LIMPIEZA**

Terminado el trabajo de instalación, todo sucio, basura o sobrante de material, deberá retirarse del sitio de trabajo. Se deberán sustituir las piezas que están dañadas o mal instaladas, o aquellas que no fue posible limpiar bajo las recomendaciones del fabricante.

#### **2.12.13.6. CIELO FALSO DE TABLA YESO**

##### **Generales**

- a) **Alcance:**  
Esta Sección cubre la provisión, armado de estructura para cielos, instalación de plafones y acabado de tabla yeso.
- b) **Calificación:**  
Todos los materiales mencionados en esta sección serán instalados de acuerdo a las instrucciones impresas en cada empaque por personal con experiencia en la instalación del producto.
- c) **Entrega y almacenamiento de materiales:**  
Se tomarán en cuenta las mismas consideraciones que para las paredes de tabla yeso, lo mismo que para las condiciones ambientales del producto.

##### **Productos**

- a) **Plafones:**  
Plafones de tabla yeso regular: ½” o 5/8” de espesor, 48” ancho, longitud según sea requerido.
- b) **Suspensión metálica y accesorios:**

- Parales de acero de 2 ½", 3 ⅝" de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera.
- Soleras de acero de 2 ½", 3 ⅝" de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera.
- Tornillos: tamaños: 7/16", 1 ¼", 1 ⅜" tipo S o S12.
- Adhesivos: compuesto premezclado para juntas.
- Canaletas para forrado.
- Accesorios para hacer bordeado.
- Esquineros de metal: 2 ½" x 2 ½", acero resistente a la corrosión, longitud como sea requerida.
- Refuerzos de esquina.
- Alambre de sujeción en acero galvanizado: calibre 12. Alambre de amarre: 18"
- Fijaciones de solera: 5/32" diámetro, con capacidad de penetración al concreto de 4,000 psi, longitud requerida.

### **Ejecución**

#### **a) Armado de cajones de Cielo Falso:**

- Se fijarán las soleras a las vigas de concreto por medio de clavos de acero para concreto o anclajes atornillados, a cielos suspendidos por medio de pernos y a marcos de madera con fijaciones a cada 24".
- En paredes se espaciarán las fijaciones para que concuerden con los parales. En cielos se colocarán las fijaciones en la cara exterior de la solera. Se sostendrán verticalmente los plafones a la esquina de la solera de pared y al borde de la solera de cielo con tornillos de 1", espaciados a cada 12".
- Para forrado se colocarán parales entre las soleras de las caras laterales y encielados y se fijarán con tornillos. Se atornillarán los plafones a los parales y soleras con tornillos de 1 ¼" espaciados cada 12". Se separarán los tornillos en las soleras de esquina al menos 1 ¼" del borde del plafón.

#### **b) Instalación de Cielo Falso:**

##### **Sistema de canales portadores y canales de forro:**

- Se espaciarán los alambres de sujeción a cada 48" a lo largo de los canales portadores y a 6" de la terminación de cada lance de canal. En concreto se sostendrán los alambres por medio de anillos embebidos al menos 2 pulgadas o con un método de fijación aprobado. En construcciones de acero se envuelve la cuerda alrededor de las vigas o joist.
- Se instalarán canales portadores a cada 48", y a 6" de las paredes. Se posicionarán los canales a la altura apropiada del cielo falso, asegurándose que los alambres de sujeción se encuentren atados a cada canal portador. Debe preverse un espacio de 1" entre las soleras y la intersección de paredes y particiones. En los empalmes de los canales, se entrelazarán las terminaciones 12" y se asegurará con un nudo de doble alambre.

- Se colocarán los canales para forro en ángulos rectos con respecto a los canales portadores o soportes principales, espaciados a cada 16" o 24" y a 6" de la pared. Se debe prever un espacio de 1" entre el final del forro y las particiones. Los canales portadores se fijan con los canales para forros por medio de ganchos o doble alambre de calibre 18. En empalmes, los canales se traslaparán 8" e irán atados en las puntas con doble alambre de calibre 18.
- En las aberturas donde se interrumpa el paso de canales portadores, se instalarán elementos adicionales para aumentar la estabilidad lateral de la parrilla.
- El Supervisor determinará y aprobará cualquier cambio en la colocación de los plafones.

#### **Sistema de entramado con Parales y Soleras:**

- Las soleras se colocarán a nivel de cielo fijadas a cada partición con dos tornillos. Se insertará el paral de acero y se atornillará a la solera.
- Se colocará un arriostre de 1 5/8" sobre el entramado de parales, espaciado a cada 48" y atornillado a cada paral con 2 tornillos especiales.
- En los puntos de suspensión, se colocará una sección de 12" de largo de un paral para refuerzo de 12" o se traslaparán 12" asegurados con 2 tornillos.
- En las aberturas donde se interrumpa el paso de canales portadores, se instalarán elementos refuerzos adicionales para mantener la estabilidad del entramado.
- Sistema de encielado suspendido
- Los perfiles principales se espaciarán a un máximo de 48" del centro y se soportarán con alambres espaciados a cada 48" fijados de la estructura superior. Los perfiles secundarios se espaciarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

#### **Accesorios**

##### **a) Tratamiento de juntas:**

Se terminarán todas las juntas de las caras externas y las esquinas internas con el sistema de tratamiento de juntas de USG o similar, en concordancia con las especificaciones del fabricante y se dará acabado a los esquineros, juntas de control y rebordes, según se requiera, con al menos 3 capas de masilla de juntas, considerando el tiempo necesario de secado entre ellas y difuminando hacia dentro de las caras de los paneles. Luego se lijara el material excedente, dejando una superficie totalmente lisa.

##### **b) Adhesivo para laminado:**

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

**c) Esquinas:**

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

**d) Terminaciones en metal:**

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

**e) Tornillos:**

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

**f) Juntas de Control:**

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

## 2.13. PINTURAS

### ÍTEM A7-4, A7-5, B9-13, B9-14, B9-15, B9-16, B10-5, C9-6, C9-7, C9-8, C10-3

**UNIDAD:** Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>)

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con el avance de la obra.

#### **2.13.1. 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 por usarse deberán llevar la aprobación del Supervisor.

#### **2.13.2. ALMACENAJES**

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

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

#### **2.13.3. 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.

#### **c) Preparación de las Superficies de Mampostería y Repello + Pulido o Fino**

El Contratista deberá limpiar todas las superficies de manchas o excesos de cualquier otro material que pueda afectar la aplicación de la pintura.

#### **d) 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.

#### **e) 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.

### **2.13.4. MATERIALES Y APLICACIÓN**

Los productos que se pretenda usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor. Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

### **2.13.5. SUPERFICIES DE METAL Y PINTURA ANTICORROSIVA**

La pintura anticorrosiva por utilizar será del color definido previamente por la Supervisión y la SEAPI-UNAH. Se deberán tomar las siguientes consideraciones para su aplicación:

- a) Una vez que la superficie esté completamente limpia y libre de polvo, grasa, cera o cualquier sustancia que pueda afectar la adherencia, se iniciará el proceso de pintado.
- b) Aplicar pintura automotriz: anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams.

- c) Aplicación en spray, utilizando el equipo con la boquilla # 1.3 o 1.4 y presión recomendada por el fabricante, para obtener buenos resultados. Deberán realizarse pruebas del equipo antes de la aplicación.
- d) Dejar secar completamente antes de aplicar otra mano o el acabado final.
- e) Para mejores resultados no pinte en días muy húmedos, pues se atrasa el tiempo en secado.
- f) Limpie manchas y equipos de pintar antes de utilizarlos.
- g) Todos los remates de soldadura, después de la limpieza, serán retocados.
- h) Al momento de la aplicación, se debe observar que la pintura no muestre deterioro.
- i) A menos que se especifique lo contrario o que lo recomiende el fabricante, la pintura se podrá aplicar con brocha, rodillo, o compresor y pistola.
- j) Rellene las juntas, grietas, y espacios vacíos. Se tratarán con atención especial todos los bordes, esquinas, grietas, y huecos para que reciban una capa de igual espesor al de las superficies pintadas adyacentes.
- k) Aplique el número de capas necesario para obtener el cubrimiento uniforme. Cada capa de la pintura será aplicada de manera que al secarse quede de un espesor uniforme y libre de gotas, cantos, ondas, agujeros de alfiler u otros vacíos, marcas de cepillo, y variaciones en cuanto a color, textura, y acabado se refiere.
- l) Duración de Secado: Permita un tiempo de secado entre las capas como lo recomienda el fabricante, pero sin excederse, ya que puede provocar problemas de adhesión.
- m) Capas iniciales e intermedias:
  - No permita que las capas iniciales e intermedias se sequen por más del tiempo recomendado por el fabricante, antes de aplicar las capas siguientes.
  - Siga las recomendaciones del fabricante para la preparación de la superficie si las capas intermedias se permitieran secar por más tiempo del recomendado.
  - Cada capa cubrirá totalmente la superficie de la capa anterior, y habrá una diferencia visualmente perceptible en los tonos de las siguientes capas.
- n) 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.

### **2.13.6. SUPERFICIES REPELLADAS Y PULIDAS, DE BLOQUES DE CONCRETO O LADRILLO RAFÓN**

Se utilizará en paredes según indiquen los planos, pintura látex satinada para interiores, de alta calidad, similar o superior a Excello base B36 de Sherwin Williams, color a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH.

Se deberá revisar la superficie, lijar y enmasillar. Posteriormente se aplicará una (1) mano

de sellador similar o superior a Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams. Luego, aplicar dos (2) manos de pintura, dejando una superficie pareja y uniforme.

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

**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.

**b) Rendimiento:**

Cubre aproximadamente de 30 a 35 metros cuadrados (m<sup>2</sup>) por galón, dependiendo de las condiciones de la superficie y el método de aplicación.

**2.13.7. SUPERFICIES DE TABLA YESO**

Se utilizará en paredes y cielos, pintura látex satinada para interiores, de alta calidad, similar o superior a Excello base B36 de Sherwin Williams, color a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH.

Se deberá aplicar una (1) mano de sellador similar o superior a Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams, habiendo verificado previamente que la superficie se encuentre completamente lijada y sin ningún defecto. Luego, aplicar dos (2) manos de pintura, dejando una superficie pareja y uniforme, y de la misma forma indicada en la sección 2.13.6.

**2.14. MISCELÁNEOS**

**UNIDAD:** indicada en el formato de oferta.

**FORMA DE PAGO:** las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con el avance de obra.

**2.14.1. MUESTRAS**

Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor, muestras de todos y cada uno de los tipos de acabados, y cuando sean aprobados se entregará al Supervisor tres muestras.

El trabajo final ha de ser igual a estas muestras, las cuales serán de 8 ½" x 11" pintadas sobre cartón cuando el acabado sea sobre repello.

**2.14.2. PROTECCIÓN**

Los artefactos eléctricos, tapas, ferretería, etc. han de ser reubicados a un lugar seguro antes de pintar, y deberán volverse a colocar después de terminar.

### **2.14.3. CARPINTERÍA DE MADERA**

El trabajo incluido en esta Sección se refiere a todas las partes de la obra en que se usará encofrado para concreto.

La madera para encofrados debe ser de consistencia blanda, de tal manera que se permita el clavado con facilidad sin que se raje.

Los tableros no deben deformarse sufriendo torcedura, se deben conservar húmedos para evitar que se doblen, debido al hinchamiento que se producirá al vaciar el concreto.

Los cuarterones deben de ser de manera más resistente que la de las tablas por la función que estos desempeñan y no deben conservar humedad.

Los puntales deben ser de madera dura.

### **2.14.4. BARANDALES**

#### **ÍTEM A9-1, A9-2, B13-7, B13-8 Y B13-9**

Los barandales serán ubicados según los planos. Para detalles más específicos sobre su diseño, ver planos de detalle.

#### **a) Barandal metálico BR-01**

Consistirá en dos elementos horizontales de tubo de acero estructural de 2" de diámetro, fijadas a ménsulas con tubo de acero estructural de 1" de diámetro. Los soportes verticales serán tubos de acero estructural de 2" de diámetro a cada 1.50m máximo, los cuales se sujetarán en su extremo inferior mediante una placa metálica de 4"x4"x1/4", con cuatro tornillos expansores similares HLC 65x25 de Hilti. Entre los tubos verticales se soldarán dos cables de acero de 3/8" horizontales. La altura total del barandal será de 0.90 m desde el nivel de piso terminado.

#### **b) Barandal de vidrio templado BR-02**

Se encontrará conformado por piezas de vidrio templado de 12mm, con una longitud de 1.00m máximo (dividiendo cada tramo en partes iguales), y una altura de 0.825m, fijadas a un zócalo de aluminio especial para este uso, sobre una solera de concreto, especificada en los detalles estructurales. La altura total del barandal será de 1.05m sobre el nivel de piso terminado. El método de fijación del zócalo de aluminio a la solera y del vidrio a dicho zócalo, será definido por el instalador del vidrio, de la manera que estime más conveniente para proporcionar seguridad, y deberá brindar una garantía al respecto, de conformidad a lo solicitado por la Supervisión del Proyecto.

#### **c) Pasamanos PM-01**

Consistirá en dos elementos horizontales de tubo de acero estructural de 2" de diámetro, fijados a ménsulas con tubo de acero estructural de 1" de diámetro a cada 1.50m máximo. Dichas ménsulas se sujetarán en la pared mediante una placa metálica de 2"x2"x1/4", con cuatro tornillos expansores similares HLC 65x25 de Hilti. La altura total desde el nivel de piso terminado al tubo horizontal superior será de 0.90 m.

**d) Pasamanos PM-02**

Se encontrará conformado por un elemento horizontal de tubo de acero estructural de 1½" de diámetro, fijado a ménsulas con tubo de acero estructural de 1" de diámetro, las cuales se sujetarán en la pared mediante una placa metálica de 2"x2"x1/4", con cuatro tornillos expansores similares HLC 65x25 de Hilti. La altura total desde el nivel de piso terminado al tubo horizontal superior será de 0.90m.

- e) Se deberá aplicar masilla para metal en las curvas y elementos que lo necesiten, las uniones se realizarán con soldadura 6013 e=3/8". Los barandales deberán tener continuidad en toda su superficie, carecer de bordes y defectos en el metal.
- f) Todos los elementos metálicos se pintarán con anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams. La aplicación se deberá realizar de acuerdo con lo especificado en el ítem 2.13.5 de este documento.

**2.14.5. ACCESORIOS Y EQUIPO DE BAÑO**

**ÍTEM B13-2, B13-3, B13-4, B13-5, B13-6, C13-2, C13-3, C13-4, C13-5, C13-6, C13-7 Y C13-8**

En los baños se deberán instalar los siguientes accesorios y equipos, de acuerdo con la ubicación señalada en los planos:

- a) **Barra horizontal de sujeción** en acero inoxidable, similar o superior a modelo B-5806x36, de Bobrick.
- b) **Barra de sujeción oscilante** en acero inoxidable, similar o superior a modelo B-4998 de Bobrick.
- c) **Espejo** adosado a pared de 2.20x0.95m, de 6.00 mm, biselado, con ganchos de fijación de acero inoxidable.
- d) **Espejo** adosado a pared de 2.40x0.95m, de 6.00 mm, biselado, con ganchos de fijación de acero inoxidable.
- e) **Secador de manos** automático, acabado cromado, similar o superior a modelo Xlerator XL-C de Excel Dryer.
- f) **Dispensador de jabón líquido** en acero inoxidable, con acabado satinado, similar o superior a modelo B-2112 de Bobrick.

**- Materiales:**

*Contenedor*= Cuerpo de una pieza de acero inoxidable 304, calibre 22 (0.8 mm) con acabado satinado. Placa posterior de soporte con un gancho adjunto para montar la unidad. Equipada con una placa de pared oculta. La unidad cuenta con una ventana transparente de acrílico que indica cuando debe ser llenada, y una cerradura con llave especial para el llenado desde la parte superior. Capacidad: 1,2 L. (40 onzas).

*Válvula*= Botón y pico de plástico moldeado color negro. Resorte de acero inoxidable. Sello de goma y pico de pato. Cilindro de plástico resistente al jabón antibacterial.

- **Operación:**

Válvula resistente a la corrosión dispensa jabones generales de uso comercial para manos. La válvula se opera con una sola mano, sin agarrar, pellizcar, o torcer la muñeca y con menos de 5 libras de fuerza (22,2 N) para cumplir con las pautas de accesibilidad (incluyendo ADAAG en EE.UU.). La ventana indica cuando es necesario recargar. Tapa abisagrada con llave especial para llenar la unidad desde la parte superior. Resistente al vandalismo.

- **Instalación:**

Asegure la placa de la pared usando los tres tornillos de chapa suministrados por el fabricante en los puntos indicados. Deslice el gancho para montar el contenedor en la placa de la pared y asegure la unidad con el tornillo de seguridad suministrado. Para paredes con superficies de yeso o tablaroca, utilice un apoyo encubierto que cumpla con los códigos locales de construcción, para luego asegurar con los tornillos de chapa. Para otro tipo de superficie, utilice tapones de fibra o escudos de expansión, en conjunto con los tornillos de chapa, o utilice tornillos basculantes o pernos de expansión de 3 mm (1/8").

**g) Dispensador de papel higiénico en rollo**, en acero inoxidable, con acabado satinado, equipado con cerradura de resorte, similar o superior a modelo B-2890 Single Jumbo de Bobrick, para montar en pared.

- **Materiales:**

*Placa de montaje*= Acero inoxidable calibre 16 (1,6 mm).

*Puerta*= Acero inoxidable 304, calibre 22 (0,8 mm) con acabado satinado. Ranura revela cantidad disponible de papel higiénico dentro del gabinete. Equipada con una cerradura con llave de seguridad.

*Eje*= Convertible para rollos con ejes de diámetros menores. El eje fijo interior está fabricado en acero inoxidable calibre 20 (0,9 mm).

- **Operación:**

La puerta se abre con la llave incluida con el producto y se baja para cargar dispensador. El eje tiene capacidad para un rollo de papel higiénico de hasta 255 mm (10") de diámetro y un núcleo de 40 mm (1-5/8"). La ranura en la puerta indica la cantidad de papel higiénico disponible.

- **Instalación:**

Se instala la unidad en la pared o división del baño en los puntos indicados utilizando cinco tornillos de chapa. (12").

Para paredes con superficies de yeso o tablaroca, utilice un apoyo encubierto, para luego asegurar con los tornillos de chapa. Para paredes con otros tipos de superficie, utilice taponés de fibra o escudos de expansión en conjunto con los tornillos de chapa o utilice tornillos basculantes o pernos de expansión de 6 mm (1/4").

Para particiones de madera aglomerada o de otro núcleo sólido, asegure con tornillos de chapa o utilice pernos, tuercas y arandelas. Para divisiones de metal huecas, utilice un respaldo sólido en el que los tornillos de chapa se puedan asegurar. Si dos unidades se instalan juntas, utilice tubos roscados y tornillos para el espesor de la partición.

#### **2.14.6. DIVISIONES DE ACRÍLICO Y ALUMINIO PARA BAÑOS**

##### **ÍTEM C13-1**

Se instalarán divisiones de acrílico y aluminio 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 tipo piano, pasadores y percheros en aluminio natural. Los paneles en los cuales se deban fijar barras de sujeción deberán incluir refuerzo para las mismas. La altura de las divisiones será de 2.10m, y sus dimensiones longitudinales están indicadas en los planos.

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

#### **2.14.7. MUEBLE FIJO EN CABINA DE CONTROL**

##### **ÍTEM B13-15**

Consistirá en una mesa de trabajo fabricada con aglomerado de madera MDF con acabado en laminado plástico (HPL), de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos. La superficie de trabajo tendrá un espesor de 25mm, con colores sólidos (a ser aprobados por la Supervisión). La madera aglomerada MDF deberá tener una densidad media de 96Lb, grado industrial. En la superficie de trabajo se deberá dejar un boquete de 2" de diámetro para paso de cables.

La superficie de trabajo tendrá un borde o canto recto de PVC extruido, con un espesor mínimo de 2mm, del mismo color que la superficie de trabajo.

La superficie inferior se fabricará en Balance Backer para evitar pandeos y proteger de la humedad.

La superficie de trabajo será autoportante a través de soportes verticales de metal, mínimo 2" de diámetro, pintados con pintura al horno, con una altura de 75cm, combinados con paneles laminados de aglomerado de madera MDF de 25mm de espesor. Los tubos llevarán protección de neopreno en sus apoyos para evitar rayar la superficie del piso.

El mueble contará con dos gavetas con rieles expandibles de alta calidad, con tope de apertura de seguridad, y con extensión completa de la gaveta. Las gavetas tendrán su cara frontal de aglomerado de madera con acabado en laminado plástico de alta presión (HPL), con colores sólidos, y su cara posterior en laminado plástico de alta presión de Balance. Las haladeras serán metálicas, en color plateado mate.

#### **2.14.8. CASILLERO**

##### **ÍTEM C13-10**

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 0.60x0.40m, altura= 2.00m.
- 6 casilleros, en 3 líneas de 2 espacios cada una.
- Estructura de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, caras laterales con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer, y cara posterior con MDF de 1/4". Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI-UNAH, a través de la Supervisión.
- Manijas de acero inoxidable, números pintados, cerraduras y bisagras de alta calidad.
- Zócalo de canaleta metálica forrada de Alumasteel.

#### **2.14.9. BUTACAS**

##### **ÍTEM B13-1**

El Suministro y la Instalación de Butacas con sistema de mesa plegable, similar o superior a Leadcom Seating Origin LS-605B, con respaldo de polipropileno de calidad; cojín de alta densidad, espumado en frío de una pieza; asiento de polipropileno de calidad; mecanismo de regreso de gravedad; brazo de polipropileno de calidad; pata de acero laminado en frío de calidad. El forro de las butacas será color azul. El acabado de dicho forro y el brazo plegable deberán ser aprobados por la Supervisión.

La cantidad de butacas, así como su ubicación exacta, será de acuerdo con lo indicado en los planos. El Contratista deberá verificar que todas las butacas se encuentren en perfectas condiciones luego de su instalación, y de no ser así, se deberán reponer las butacas necesarias, sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto.

#### **2.14.10. RÓTULOS**

##### **ÍTEM B13-10, B13-11, B13-12, C13-9**

Los rótulos para señalización en paredes se fabricarán con vinil adhesivo laminado, full color, sobre soporte de PVC de 3mm. La señalización de espacios especiales en piso, se deberá hacer con pintura epóxica color Traffic Blue, RAL 5017, similar o superior a marca Pintura Sur. Las dimensiones y diseños serán los establecidos en los planos.



El rótulo principal será fabricado en letras recortadas en PVC, con un espesor de 1", y una altura de 12.00cm, preparadas con esmaltes industriales color plateado mate, con el texto: AUDITORIO DR. JORGE HADDAD QUIÑÓNEZ, en estilo de texto Rockwell Condensed, en dos líneas, con una longitud total de 1.61m, de acuerdo con el detalle indicado en los planos.

Todos los rótulos deberán pegarse en las paredes. El Contratista deberá verificar que las alturas de colocación de los rótulos se encuentren de acuerdo con los planos. Previa elaboración de los rótulos, los materiales, colores y accesorios deberán ser aprobados por la Supervisión del Proyecto.

#### **2.14.11. GRAMA**

##### **ÍTEM A9-4 Y A9-5**

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

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

##### **2.14.11.1 TIERRA VEGETAL (TIERRA NEGRA)**

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

##### **2.14.11.2 AGUA**

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

##### **2.14.11.3 PREPARACIÓN**

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

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

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

#### **2.14.11.4 MÉTODO DE SIEMBRO**

##### **A. COLOCACIÓN DE LA CAPA VEGETAL SUPERIOR**

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

##### **B. COLOCACIÓN DEL CÉSPED**

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

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

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

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

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

#### **2.14.11.5 CUIDADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS ENGRAMADAS**

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

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

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

#### **2.14.12. *INSTALACIÓN DE OBRA ARTÍSTICA EXISTENTE EN ÓLEO***

##### **ÍTEM B13-13**

Esta actividad consiste en la instalación de una obra artística existente en óleo sobre reglas de madera de pino, curada, cepillada y secada al horno. Dimensiones= 5.80x4.07m. Al realizar instalación se deberá evitar que se dañe la obra artística y entregarla exactamente en las mismas condiciones en que se encontraba en un inicio. Esta actividad incluye el acarreo desde el CAC UNAH, donde se encuentra actualmente.

## 2.15. PUERTAS

**UNIDAD:** Unidad (U)

### FORMA DE PAGO

Las actividades se pagarán con la unidad de medida que se indica en el formato de oferta, de acuerdo con el avance de obra.

#### 2.15.1. GENERALES

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de los diferentes tipos de puertas que incluye el Proyecto. Previo a su fabricación, deberán verificarse las dimensiones de los boquetes en el sitio, estando estos totalmente tallados y pulidos. 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.

Las especificaciones descritas en esta Sección deben cumplir con las normas y estándares producidos por:

- ALUMINUM ASSOCIATION (AA)
- AMERICAN ARCHITECTURAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (AAMA)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

Los tipos de puerta a instalar son los siguientes:

- **Puerta P-1, de 1.56x2.15m: ÍTEM B11-1**  
Puerta metálica, abatible, de 2 hojas, con tratamiento acústico, estructura de tubo industrial de 2"x1" chapa 14 @50cm, y forro de lámina metálica lisa de 1/16", acabado tipo madera en ambas caras. Incluye pintura automotriz: anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams; contramarco de 2"x7", mochetas de 3", ambos de madera de pino curada, cepillada y secada al horno; 3 bisagras de 3 ½" color plateado en cada hoja, tope de piso y cerradura de cilindro con doble manija, similar o superior a marca Kwikset. Ver detalle en planos constructivos. En ambas caras de las dos hojas habrá cuatro (4) sisas metálicas de 1" color plateado mate, de acuerdo con el diseño detallado en los planos.
- **Puerta P-2, de 0.90x2.00m: ÍTEM A8-1**  
Puerta metálica abatible, de una hoja, con estructura de tubo industrial de 2"x1" chapa 14 a cada 50cm, y forro de lámina metálica lisa de 1/16", con acabado

tipo madera en ambas caras. Incluye pintura automotriz: anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams, contramarco de 2"x7" y mocheta de 3", ambos de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, 3 bisagras de 3 ½" color plateado, y cerradura de cilindro con doble manija, similar o superior a marca Kwikset.

- **Puerta P-3, de 1.00x2.10m: ÍTEM B11-2**

Puerta termoformada, abatible, de una hoja, con acabado tipo madera en ambas caras, contramarco de 2"x5" y 3 mochetas de 3 ½", ambos de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, 3 bisagras de 3 ½" color plateado, y cerradura de cilindro con doble manija, similar o superior a marca Kwikset.

- **Puerta P-4, de 0.90x2.14m: ÍTEM B11-3**

Puerta metálica abatible, de una hoja, con estructura de tubo industrial de 2"x1" chapa 14 a cada 50cm, y forro de lámina metálica lisa de 1/16", con acabado tipo madera en ambas caras. Incluye pintura automotriz: anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams; contramarco de 2"x7" y mocheta de 3", ambos de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, 3 bisagras de 3 ½" color plateado, y cerradura de cilindro con doble manija, similar o superior a marca Kwikset.

- **Puerta P-5, de 0.60x2.10m: ÍTEM C11-1**

Puerta metálica abatible, de dos hojas, con estructura de tubo industrial de 2"x1" chapa 14 a cada 50cm, y forro de lámina metálica lisa de 1/16", con acabado completamente liso en ambas caras. Incluye pintura automotriz: anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams; 3 bisagras de 3 ½" color plateado en cada hoja, haladeras de varilla lisa 1/2"Ø, cerradura similar o superior a marca Kwikset y agarraderas de acero inoxidable.

- **Puerta P-6, de 0.70x2.10m: ÍTEM B11-4 Y C11-2**

Puerta termoformada, abatible, de una hoja, contramarco de 2"x5" y mocheta de 3", ambos de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, 3 bisagras de 3 ½" color plateado, y llavín similar o superior a marca Kwikset.

- **Puerta P-7, de 0.90x2.19m: ÍTEM B11-5**

Puerta termoformada, abatible, de una hoja, con acabado tipo madera en ambas caras, contramarco de 2"x5" y 3 mochetas de 3 ½", ambos de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, 3 bisagras de 3 ½" color plateado, y cerradura de cilindro con doble manija, similar o superior a marca Kwikset.

- **Puerta P-8, de 0.90x2.10m: ÍTEM C11-3**  
Puerta abatible, de una hoja, de aluminio anodizado natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, 3 bisagras de 3 ½" color plateado, brazo hidráulico, barra de aluminio anodizado natural colocada por dentro, manija de aluminio anodizado natural colocada por fuera, y cerradura similar o superior a marca Kwikset.
- **Puerta P-9, de 0.70x2.10m: ÍTEM B11-6**  
Puerta abatible, de dos hojas, con madera de pino de 1/2"x 6", curada, cepillada y secada al horno. Incluye enmasillado, lijado, sellado y barnizado mate, color a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, 3 bisagras de 3 ½" color plateado en cada hoja, haladeras de acero inoxidable, y llavín similar o superior a marca Kwikset.
- **Puerta P-10, de 0.70x1.95m: ÍTEM B11-7**  
Puerta abatible, de dos hojas, con madera de pino de 1/2"x 6", curada, cepillada y secada al horno. Incluye enmasillado, lijado, sellado y barnizado mate, color a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, 3 bisagras de 3 ½" color plateado en cada hoja, haladeras de acero inoxidable, y llavín similar o superior a marca Kwikset. La cara exterior de cada hoja llevará dos (2) sisas metálicas de 1" color plateado mate, de acuerdo al diseño detallado en los planos.
- **Puerta P-11, de 0.80x2.06m: ÍTEM B11-8**  
Puerta abatible, de una hoja, de aluminio anodizado natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, 3 bisagras de 3 ½" color plateado, brazo hidráulico, y cerradura de cilindro con doble manija, similar o superior a marca Kwikset.
- **Puerta P-12, de 1.00x2.10m: ÍTEM C11-4**  
Puerta abatible, de una hoja, de aluminio anodizado natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, 3 bisagras de 3 ½" color plateado, brazo hidráulico, barra de aluminio anodizado natural colocada por fuera, manija de aluminio anodizado natural colocada por dentro, y cerradura similar o superior a marca Kwikset.
- **Puerta P-13, de 0.70x2.22m: ÍTEM C11-5**  
Puerta metálica abatible, de una hoja, con estructura de tubo industrial de 2"x1" chapa 14 a cada 50cm, y forro de lámina metálica lisa de 1/16", con acabado completamente liso en ambas caras. Incluye anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams; con rejilla inferior de platina de 1", de acuerdo con el diseño detallado en los planos; contramarco de 2"x5" y mocheta de 3", ambos de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, 3 bisagras de 3 ½" color plateado en cada hoja, tope de piso y llavín similar o superior a marca Kwikset.

- **Puerta P-14, de 1.56x2.15m: ÍTEM B11-9**  
 metálica, abatible, de 2 hojas, con tratamiento acústico, estructura de tubo industrial de 2"x1" chapa 14 @50cm, y forro de lámina metálica lisa de 1/16", acabado tipo madera en ambas caras. Incluye anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams; contramarco de 2"x7", mochetas de 3", ambos de madera de pino curada, cepillada y secada al horno; 3 bisagras de 3 ½" color plateado en cada hoja y barra antipánico. En ambas caras de las dos hojas habrá cuatro (4) sisas metálicas de 1" color plateado mate, de acuerdo con el diseño detallado en los planos.
- **Puerta P-15, de 0.93x2.42m: ÍTEM B11-10**  
 Puerta metálica abatible, de una hoja, con estructura de tubo industrial de 2"x1" chapa 14 a cada 50cm, y forro de lámina metálica lisa de 1/16", con acabado completamente liso en ambas caras. Incluye anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams; con rejilla inferior de platina de 1", de acuerdo con el diseño detallado en los planos; contramarco de tubo estructural de 2"x4", 3 bisagras de 3 ½", haladeras de varilla lisa 1/2"Ø y cerradura similar o superior a marca Kwikset.
- **Puerta P-16, de 1.00x1.65m: ÍTEM B11-11**  
 Puerta metálica abatible, de una hoja, con estructura de tubo industrial de 2"x1" chapa 14 a cada 50cm, y forro de lámina metálica lisa de 1/16", con acabado completamente liso en ambas caras. Incluye anticorrosivo y anclaje GBP, Color OPEX L3 (código LVCI3CI) a ser definido por la Supervisión y la SEAPI-UNAH, y Brillo OPEX (código T1C290), similar o superior a Sherwin Williams; con rejilla inferior de platina de 1", de acuerdo con el diseño detallado en los planos; contramarco de tubo estructural de 2"x4", 2 bisagras de 3 ½", haladera de varilla lisa 1/2"Ø y cerradura similar o superior a marca Kwikset.

### **2.15.2. ALCANCES DEL TRABAJO**

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.

### **2.15.3. 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.

#### **2.15.4. PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO**

##### **2.15.4.1. INSTALACIÓN**

Las puertas deberán ser aseguradas y ancladas en una condición recta, centrada y nivelada, sin distorsión de los componentes del marco o panel y en estricta concordancia con los detalles e instrucciones dadas por el fabricante y los requerimientos siguientes:

- a) Los componentes deberán ser alzados rectos, seguros, a nivel, a escuadra y en alineamiento apropiado.
- b) La instalación deberá ser resistente a la intemperie con todos los bordes sellados. Para ello se proveerá de tiras para intemperie a los lados y umbral de las puertas.
- c) Donde el aluminio este en contacto con concreto deberá utilizarse algún tipo de sellador para que esta unión quede hermética.
- d) Los elementos de amarre, refuerzo y fijación de las piezas de aluminio serán ocultos y deberán pasar desapercibidos en las superficies terminadas.
- e) Las uniones y esquinas de piezas de aluminio serán selladas y herméticas.
- f) Las ranuras que recibirán los vidrios deberán tener drenaje hacia el exterior.
- g) Las puertas deberán operar libre, suave y silenciosamente y tener una tolerancia en los resquicios de 3/32" en la parte superior y 1/32" en los lados.

##### **2.15.4.2. PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

Una vez que el vidrio haya sido completamente instalado, provea banderolas cruzadas, alejadas de la cara del vidrio con un patrón claro de "X" a través de la abertura, o marque el vidrio con pintura que sea fácilmente removible una vez haya sido recibido por el Supervisor.

La protección plástica que trae el aluminio deberá retirarse una vez finalizadas toda actividad que pudiera manchar el aluminio, por lo que no se recibirán puertas que presenten daños de esta naturaleza.

Después de que toda la construcción haya sido terminada, la inspección final realizada y la posibilidad de quebradura haya sido reducida al mínimo, remueva todas las marcas y banderolas, limpie el vidrio completamente removiendo toda la pintura, manchas y puntos.

Vidrios dañados antes que el Proyecto haya sido aceptado por la Supervisión, deberá ser reemplazado con vidrio de la misma calidad sin costo adicional para el Propietario.

Remueva los materiales excedentes y escombros del sitio del Proyecto.

##### **2.15.4.3. 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.

No será aceptado el vidrio que no haya sido colocado correctamente o no llene los requisitos de su grado o calidad, debiendo el Contratista reponer dicho vidrio sin costos adicional para el Propietario.

## **2.16. CERRAJERÍA**

### **2.16.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

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

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

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

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

Cerrajería y accesorios para puertas de aluminio y vidrio, hechas por el mismo fabricante de las puertas, del tipo, calidad y diseño que se indique en los planos.

A menos que se indique específicamente lo contrario, cada cilindro (cylinder lock) de cada picaporte deberá tener una llave diferente.

### **2.16.2. 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:

- a) Toda la cerrajería será de fabricación norteamericana tipo "HEAW DUTY" conforme lo indicado en el cuadro de puertas.
- b) Suminístrese 3 juegos de llaves para cada picaporte.
- c) Márquese o estámpese las llaves para su identificación tal como se indique, apúntese en el cuadro de llaves del sistema de control de llaves.
- d) Las instrucciones y especificaciones de los fabricantes cuya cerrajería y accesorios van a usarse, forma parte de estas especificaciones.

### **2.16.3. 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.

#### **2.16.4. MUESTRAS**

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

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

#### **2.16.5. SISTEMAS DE CONTROL DE LLAVES**

Suminístrese un sistema aprobado para el control de llaves.

Constrúyase un gabinete de madera con puertas dobles, con un candado para cerrarlo, con ganchos suficientes en el interior para colgar todas las llaves. El costo de esta actividad correrá por cuenta del Contratista.

Colocar etiquetas de fibra, forma, circular o como se apruebe, márchense todas las llaves. Colóquese una lista de todas las llaves en el interior del gabinete. Entréguese duplicados de la lista al propietario. Entréguese al Propietario los gabinetes al entregarle el Proyecto.

#### **2.16.6. VERIFICACIÓN DE CANTIDADES**

Toda la cerrajería será entregada en la obra y marcada debidamente para su identificación.

Antes de almacenarse deberá inspeccionarse y verificar las cantidades.

## **2.17. VENTANAS**

### **2.17.1. ALCANCES**

En el presente capítulo normará el suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios que proporcionará el Contratista para ejecutar la construcción de las ventanas de estructura de aluminio natural línea Europa y vidrio indicado.

Las especificaciones comprendidas en esta Sección cumplen con las normas y estándares de:

- ALUMINUM ASSOCIATION (AAMA)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

### **2.17.2. GENERALES**

- a) Los materiales estarán libres de defectos que afecten su fuerza, durabilidad o apariencia, y serán de la mejor clase para los fines especificados.
- b) Todo el perímetro de la ventana será impermeabilizado con un sello vinílico. Se proveerá un aislante vinílico donde quiera que las superficies de aluminio tengan contacto con otras superficies metálicas. Todo el material será nuevo.
- c) Las ventanas tendrán un marco completo de aluminio de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, previa verificación en la obra.
- d) Los elementos de amarre, refuerzo y fijación de las piezas de aluminio, serán ocultos y deberán pasar desapercibidos en las superficies terminadas.
- e) Las uniones y esquinas de piezas de aluminio serán selladas y herméticas.
- f) Las ranuras que recibirán los vidrios deberán tener drenaje hacia el exterior.
- g) El aluminio deberá instalarse convenientemente protegido por revestimiento protector claro, incoloro y que no afecte el color natural del material, deberá tener suficiente espesor para proteger al aluminio de la acción de los morteros.
- h) El perímetro de los vidrios, antes de su instalación deberá limpiarse antes de aplicársele cualquier sellador o empaque.
- i) Al colocar los vidrios, estos deberán centrarse en el boquete, los espacios recomendados para ajuste deberán mantenerse en los cuatro lados.
- j) Todo el trabajo de aluminio y vidrio, tanto en lo referente a la fabricación como a la instalación, será hecho por un Contratista especializado y con larga experiencia en la ejecución de trabajos similares.
- k) El montaje de ventanas será realizado por obreros especializados en esta materia y aprobados por el Supervisor.
- l) En la instalación de ventanería especial se seguirán las indicaciones del fabricante.
- m) Condiciones de trabajo: Todas las aberturas serán apropiadamente preparadas y estarán a plomo, en el nivel y localización que se señala en los planos.
- n) Todo el material, accesorios y su colocación en la obra deberán someterse a la aprobación del Supervisor antes y después de ser colocados. Todas las dimensiones deben ser comprobadas en la obra.
- o) Previo a la fabricación de las ventanas, se deberán verificar las dimensiones de

los boquetes en el sitio, estando estos totalmente tallados y pulidos.

- p) Las ventanas incluirán todos los accesorios necesarios para su instalación y funcionamiento.

### **2.17.3. CARACTERÍSTICAS Y TIPOS DE VENTANAS**

- a) Toda la ventanería será fabricada con perfiles de aluminio natural, línea europea.
- b) El sistema de dicha perfilería se regirá de acuerdo con las normas más exigentes con respecto a presión de aire y filtraciones de agua.
- c) Los tornillos de ensamblaje, instalación y herrajes deberán ser de acero inoxidable de alta resistencia a la corrosión.
- d) Toda ventana incluye su mosquitero de malla plástica color gris.
- e) Los accesorios deberán ser cubiertos por cualquier defecto de fábrica.

Los tipos de ventanas a instalar son los siguientes:

- **Ventana V-1, de 0.60x0.60m: ÍTEM C12-1**  
Ventana de aluminio natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, tipo proyectable de 1 hoja, con malla metálica.
- **Ventana V-2, de 0.75x0.50m: ÍTEM B12-1**  
Ventana de aluminio natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, tipo corrediza de 2 hojas, con malla metálica.
- **Ventana V-3, de 1.50x0.80m: ÍTEM B12-2**  
Ventana de aluminio natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, tipo corrediza de 2 hojas, con malla metálica.
- **Ventana V-4, de 1.80x0.66m: ÍTEM C12-2**  
Ventana de aluminio natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, tipo corrediza de 2 hojas, con malla metálica.
- **Ventana V-5, de 1.00x1.23m: ÍTEM B12-3**  
Ventana de aluminio natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, tipo corrediza de 2 hojas.
- **Ventana V-6, de 4.11x0.81m: ÍTEM B12-4**  
Ventana de aluminio natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, con **cuatro (4) cuerpos fijos**.
- **Ventana V-7, de 4.11x0.81m: ÍTEM B12-5**  
Ventana de aluminio natural, perfil europeo, y vidrio traslúcido de 6mm, con **cuatro (4) cuerpos proyectables**.

#### **2.17.4. REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO**

- a) Desempeño Estructural: La prueba estructural en unidades de ventanas será para una carga positiva (hacia adentro) y una carga negativa (hacia fuera) de acuerdo con ASTM E 330. Después de probada no deberá haber vidrios quebrados, daños permanentes a los seguros, mecanismos de operación o cualquier otro daño que haga que la ventana sea inoperable. No deberá haber deformaciones permanentes al marco en exceso de lo establecido por AAMA 101 para los tipos de ventanas especificadas.
- b) Infiltración de aire: la cantidad de infiltración de aire no deberá exceder a la establecida por AAMA 101 para cada tipo de ventana cuando se pruebe de acuerdo con ASTM E283.
- c) Penetración de agua: la cantidad de penetración de agua no deberá exceder lo establecido por AAMA 101 para cada tipo de ventana cuando se pruebe conforme lo indicado por ASTM E 547 o ASTM E 331.

#### **2.17.5. MATERIALES**

Las ventanas deberán cumplir con la Norma AAMA 101. Las ventanas operables permitirán el aseo de las ventanas desde la parte interior del Edificio.

##### **2.17.5.1. VIDRIO**

Las calidades y espesores del vidrio se refieren a la especificación USGM (United States Glass Manufactures). Otras calidades y requisitos se refieren a cánones reconocidos. No se quitarán las etiquetas del vidrio y los espejos, hasta que estos hayan sido inspeccionados y aprobados.

El material de las ventanas será vidrio laminado transparente de 6mm.

##### **2.17.5.2. ALUMINIO**

- a) El aluminio será anodizado natural, perfil europeo.
- b) Antes de su fabricación, el Contratista deberá rectificar las medidas reales de los vanos.
- c) No se aceptará ninguna separación entre la pared y el perfil. Cualquier especificación o embone que pueda requerirse será ejecutada por el Contratista por su cuenta.
- d) Todos los materiales especificados en esta sección deberán ser colocados en su sitio correcto, tal como se muestra en los detalles, se colocarán completamente a plomo, escuadra y nivel; y la propia alineación y elevación con los otros trabajos.
- e) Las uniones entre los marcos se harán de manera uniforme y encaje perfecto. Las uniones entre el aluminio y la mampostería o estructura, así como los marcos, serán debidamente enmasilladas para evitar filtraciones de agua.
- f) Los materiales serán atornillados en su sitio usando tacos de plomo o plástico, o abrazaderas de metal.
- g) Antes de colocar las molduras, éstas serán cortadas lo más ajustadas posibles, para asegurar una junta perfecta.

### **2.17.6. INSTALACIÓN**

- a) Las ventanas de aluminio se instalarán conforme a las instrucciones del fabricante. Todas las ventanas serán instaladas y fijadas de acuerdo a 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.

### **2.17.7. TRABAJOS EN VIDRIO**

#### **2.17.7.1. VIDRIO DAÑADO**

Se deberá reponer todo el vidrio dañado, quebrado o rayado, durante la ejecución del trabajo o por mala instalación, sin costo adicional para el Propietario.

#### **2.17.7.2. DIMENSIONES**

Obténgase las dimensiones del vidrio en la obra o del fabricante de los marcos donde se colocará el vidrio. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad verificar todas las dimensiones de vidrio a ser colocado en la obra.

#### **2.17.7.3. INSTALACIÓN DEL VIDRIO**

Instálese el vidrio ya sea por medio de clips, mastique o tiras de vinilo de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes de las ventanas; marcos y puertas, tal como se indique en los dibujos.

#### **2.17.7.4. PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

- Una vez que el vidrio haya sido completamente instalado provea banderolas cruzadas, alejadas de la cara del vidrio con un patrón claro de "X" a través de la abertura, o marque el vidrio con pintura que sea fácilmente removible una vez que haya sido recibido por el Supervisor. La protección plástica que trae el aluminio deberá retirarse una vez finalizadas toda actividad que pudiera manchar el aluminio, por lo que no se recibirá ventanería que presente daños de esta naturaleza.
- Después de que toda la construcción haya sido terminada, la inspección final realizada y la posibilidad de quebradura haya sido reducida al mínimo, SE podrán remover todas las marcas y banderolas, limpie el vidrio completamente removiendo toda la pintura, manchas y puntos. Vidrios dañados antes que el proyecto haya sido aceptado por la Supervisión, deberá ser remplazado con vidrio de la misma calidad sin costo adicional para el Propietario.
- Remueva los materiales excedentes y escombros del sitio del Proyecto.

#### **2.17.7.5. ACEPTACIÓN DEL TRABAJO**

No será aceptado el vidrio que no haya sido colocado correctamente o no llene los requisitos de su grado o calidad, repóngase dicho vidrio sin costos adicional para el Propietario.

#### **2.17.8. ANCLAJES**

- a) Se suministrarán los anclajes, platinas, varillas, barras, pernos, tuercas, tornillos, que se requieran para completar el trabajo debidamente instalado, los cuales serán de acero inoxidable.
- b) Cada ventana tendrá por lo menos dos piezas de anclaje en cada miembro del marco.
- c) Los componentes del marco serán fijados mecánicamente. El marco y la hoja de la ventana corrediza se ajustarán completamente sobre el riel.

#### **2.17.9. PROTECCIÓN**

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

#### **2.17.10. 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 Supervisión realizará las inspecciones y uso de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

### **2.17.11. AJUSTE Y LIMPIEZA**

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

### **2.17.12. GARANTÍA**

- a) El Contratista asumirá la responsabilidad y garantizará por un año 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.

## **2.18. LIMPIEZA**

### **2.18.1. ALCANCE**

- a) Durante el tiempo de la construcción, el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras, y a la terminación del trabajo, deberá desalojar el predio, retirando sus herramientas, andamios y materiales sobrantes hasta dejar el sitio completamente libre y limpio.
- b) Al final de la jornada diaria, el Contratista se asegurará de mantener las circulaciones libres de obstáculos y todo material de trabajo deberá permanecer ordenado y en lugares apropiados.

### **2.18.2. LIMPIEZA EN ACABADOS**

La limpieza del Proyecto será de forma permanente y final. La obra deberá permanecer limpia y se deberán de programar los botados de escombros y desperdicios de construcción de manera semanal para mantener la limpieza.

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

- a) Limpieza de todos los vidrios  
Remover todas las manchas de masilla o pintura de todos los vidrios. Se limpiarán con líquidos limpiavidrios y con tela franela. Deberá entregarlos lavados y pulidos, teniendo especial cuidado de no rayarlos.
- b) Limpieza de superficies pintadas y decoradas  
Remover todas las marcas, manchas, huellas y demás suciedades de todas las superficies.
- c) Limpieza y pulimiento de herrajes nuevos  
Limpiar y pulir toda la cerrajería y herrajes, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, marca de pintura o suciedad, al terminar la obra.
- d) Remoción de todas las manchas de pintura y suciedad del piso.  
Remover todas las manchas de pintura o suciedad sobre las baldosas, lavándolas antes de terminar la obra. Se deberá limpiar y pulir todos los pisos nuevos al terminar la obra e inmediatamente antes de la entrega.
- e) Limpieza de metales  
Limpiar todas las ventanas y todas las partes de metal con métodos adecuados para cada una, sin rayarlos o dañarlos.

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

### **2.18.3. LIMPIEZA FINAL**

- a) Excepto que se especifique lo contrario, “limpio” para el propósito de esta sección, se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por sub-contratistas de limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de alta calidad comercial.
- b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.
- c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para esta limpieza sólo material y equipo de limpieza adecuado.
- d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- e) Si el Proyecto lo comprende, limpiar lo siguiente: 1) Aparatos Sanitarios, rejillas y drenajes de piso; 2) Lámparas; 3) El exceso de lubricante del equipo mecánico y eléctrico deberá ser removido; 4) Todos los paneles eléctricos.  
Para la limpieza de unidades sanitarias (inodoros, urinarios y lavamanos), se emplearán limpiadores especiales.
- f) Limpiar todas las placas de los interruptores y tomas eléctricas de manchas de pintura y otros, dejándolas en perfecto estado.
- g) Posteriormente al desmontaje de toda lámpara, deberá limpiarse el punto de ubicación de esta, previo a la pintura de la losa.
- h) Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes.
- i) Para todas las superficies que lo requieran, aplicar cera o pulidor, según las recomendaciones del fabricante. Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica, según se indica en las secciones correspondientes de estas especificaciones.
- j) Remoción de protecciones temporales:  
Remover todas las obras de protección temporal que hubiere erigido.
- k) Limpieza de equipos, muebles y accesorios:  
Deberán limpiarse todos los muebles, equipos y accesorios del edificio, de toda mancha, suciedad, grasa, pintura y marcas.
- l) Limpiar el sitio del Proyecto, de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.
- m) Mantener limpio el Proyecto hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar de manera que, al momento de la Recepción Final, el Proyecto se encuentre completamente limpio.



- n) Limpieza de la zona  
Limpiar, retirando toda la tierra y desperdicios de la construcción en la zona del Proyecto.

## **2.19. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

### **SECCIÓN A10, B14 Y C14**

#### **2.19.1 INTRODUCCIÓN**

Las Especificaciones Técnicas contenidas en la presente Sección, normarán los requisitos de calidad de las instalaciones hidrosanitarias exigidos por la SEAPI-UNAH.

La omisión en planos, cantidades de obra y/o especificaciones de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción de las obras, no exime al Contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos, por consiguiente, las obras que sean necesarias y que no estén contempladas en el Proyecto, el Contratista podrá hacer las consultas por escrito al Supervisor, quien le responderá por escrito en el término de tres días hábiles a su recepción.

#### **2.19.2 GENERALES**

##### **SISTEMA DE AGUA POTABLE**

El suministro de agua potable se hará a través de una conexión con la red existente del edificio No.1 de la Facultad de Ciencias Médicas. Las obras del componente **Sistema de agua potable** se ejecutarán en tres etapas:

- *Primera Etapa (Instalaciones exteriores del sistema de agua potable):*
  - Excavación de Zanjias para instalación de tubería.
  - Instalación y suministro de tubería PVC de 1-1/2" Ø.
  - Construcción de 4 cajas de válvulas.
  - Suministro e instalación de una bomba centrífuga de 3.0 HP.
  - Instalación de dos tanques hidroneumáticos de 120 galones.
  - Limpieza e impermeabilización de cisterna.
- *Segunda Etapa (Instalaciones interiores medio baño):*
  - Excavación de zanjas para instalación de tubería.
  - Instalación y suministro de tubería PVC de 1" Ø y 1/2" Ø.
- *Tercera Etapa (Instalaciones interiores de módulos sanitarios):*
  - Excavación de Zanjias para instalación de tubería.
  - Instalación y suministro de tubería PVC de 1-1/2" Ø, 1" Ø, 3/4" Ø y 1/2" Ø.
  - Construcción de una (1) caja de válvula.

El suministro de agua potable a los diferentes muebles sanitarios se podrá realizar en forma directa a través de la conexión con la red de agua potable existente o

alternativamente mediante la operación del equipo de bombeo y cisterna.

### **SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES**

El sistema de aguas residuales consiste en una red de tubería de PVC con diámetros de 2" Ø y 4" Ø. La descarga de aguas residuales se hará a la red de aguas residuales existente en el edificio No. 1 de la Facultad de Ciencias Médicas. Incluye la construcción de cuatro (4) cajas de registro para las descargas de los dos módulos sanitarios y la inhabilitación de una (1) caja de registro existente.

Las obras del componente Sistema de aguas residuales se ejecutarán en dos etapas:

- *Primera Etapa (Instalaciones exteriores del sistema de aguas residuales):*
  - Excavación de Zanjias para instalación de tubería.
  - Instalación y suministro de tubería PVC de 2" Ø y 4" Ø.
  - Construcción de tres (3) Cajas de Registro.
- *Segunda Etapa (Instalaciones interiores medio baño):*
  - Excavación de Zanjias para instalación de tubería.
  - Instalación y suministro de tubería PVC de 2" Ø y 4" Ø.
- *Tercera Etapa (Instalaciones interiores de módulos sanitarios):*
  - Excavación de Zanjias para instalación de tubería.
  - Instalación y suministro de tubería PVC de 2" Ø y 4" Ø.
  - Construcción de una (1) Caja de Registro.

### **SISTEMA DE VENTILACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

El sistema de ventilación de aguas residuales consiste en una red de tubería de PVC con diámetros de 1-1/2" Ø y 2" Ø. Las obras del componente **Sistema de ventilación de aguas residuales** se ejecutarán en dos etapas:

- *Segunda Etapa (Instalaciones interiores medio baño):*
  - Instalación y suministro de tubería PVC de 2" Ø.
- *Tercera Etapa (Instalaciones interiores de módulos sanitarios):*
  - Instalación y suministro de tubería PVC de 1-1/2" Ø y 2" Ø.

Las tuberías deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

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

- f) 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 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.

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

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. Las tuberías horizontales colgadas bajo techo deben sujetarse con soportes metálicos.

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)	Separación (mm)
13	50
25	64
38	75
51	75
76	100
100	100

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.

### **2.19.3 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.

Es responsabilidad del Contratista revisar y comprobar las elevaciones y demás información dadas por la Supervisión.

El Supervisor revisará que el marcado realizado esté 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.

#### **2.19.4 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**

El trabajo consistirá en la demolición de pavimentos de cualquier clase: Asfalto, concreto, adoquín o empedrado. Cuando el material producto de la demolición pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de estos, será dispuesto en los alrededores del área de su remoción en forma tal que no sufra deterioro alguno, ni cause interferencia en el avance de los trabajos, en caso contrario será retirado según lo ordene el Supervisor.

El ancho de la demolición del pavimento para la excavación de zanjas para instalación de tuberías será de 0.50 m en pavimento de adoquín y de 0.40 m en pavimento de concreto. En el caso de pavimento de asfalto, concreto o empedrado, el material extraído en la demolición deberá ser retirado a un sitio fuera del proyecto.

El pago de la demolición de pavimento se hará por metro cuadrado con aproximación de un décimo, según el tipo de pavimento. En el caso de demolición de pavimento de concreto el pago incluye el desalojo del material extraído.

### **2.19.5 REPOSICIÓN DE PAVIMENTO**

El trabajo de reposición de pavimento consistirá en colocar nuevamente los adoquines o colocar firme de concreto simple 3000 psi de 10 cm de espesor, según sea el tipo de pavimento demolido para la excavación de zanjas.

En el caso de reposición de adoquines la actividad incluye la colocación de una capa de arena de 5 cm y una capa de base de grava de 15 cm. En el caso de reposición de firme de concreto de 10 cm la actividad incluye la colocación de una capa de arena de 5 cm.

El pago de la reposición de pavimento se hará por metro cuadrado con aproximación de un décimo, según el tipo de pavimento.

### **2.19.6 EXCAVACION MATERIAL NO CLASIFICADO**

Consiste en la extracción de materiales compuestos por una combinación de material común, 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.

Las zanjas se excavarán de acuerdo con las líneas, niveles y pendientes indicadas en los planos, deben construirse rectilíneos, uniformes y de acuerdo con 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 Contratista presentará al Supervisor un plano taller de las excavaciones de zanjas, indicando los días calendario de: Inicio de excavación de zanja, instalación de tubería, relleno y compactación de material de sitio y material selecto.

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

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.

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 $\phi$ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 1.75 m	1.76m – 2.75m	2.76m – 3.75m	3.76m – 4.75m	4.76m – 6.25m
½" a 4"	0.40				
6" a 8"	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80

En áreas interiores del Edificio, las tuberías de agua potable bajo tierra tendrán una profundidad mínima sobre la corona de 20 cm y las tuberías de aguas negras tendrán una profundidad mínima sobre la corona de 30 cm.

### **2.19.7 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 las zanjas, 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.

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.

La cama será de material selecto, no obstante, a criterio del Ingeniero Supervisor podrá ordenar realizar la cama con arena, gravilla o concreto.

En los sistemas de aguas negras y aguas lluvias, una vez finalizado el encamado de material selecto, se instalará la tubería y accesorios comenzando 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 con 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 diez (10) 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 se deberán tapar provisionalmente con tapones de PVC 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. Asimismo, deberán tomarse las debidas provisiones para evitar que aguas lluvias o de otra procedencia puedan penetrar al zanjo.

Los cortes de tubería, cuando deban hacerse, se efectuarán 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 con 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 de que él mismo deberá hacerse cargo de los costos.

## **2.19.8 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJAS DE TUBERÍAS**

### **2.19.8.1 Relleno con material del 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 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.

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.

#### **2.19.8.2 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 por suministrar deberá previamente ser aprobado por la Supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros.

El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con 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 0.10 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 la a conclusión del relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

#### **2.19.8.3 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.

#### **2.19.8.4 Desalojo de material de sitio afuera del proyecto**

A fin de mantener el área de trabajo y zonas aledañas libre de desperdicios, previa la aprobación del Supervisor, se deberá retirar afuera del proyecto, todos los materiales sobrantes de la excavación o construcción, basuras, etc. El Contratista será responsable de obtener el permiso Municipal en donde depositar dichos materiales.

## **2.19.9 PRUEBAS HIDROSTÁTICAS**

### **2.19.9.1 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.

### **2.19.9.2 Suministro de agua**

El agua necesaria para las pruebas se podrá tomar de la red de agua potable existente en el edificio.

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.

### **2.19.9.3 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.

### **2.19.9.4 Prueba hidrostática en red de agua potable 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 PSI.

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.

#### **2.19.9.5 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.

#### **2.19.9.6 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
- 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.

#### **2.19.9.7 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 ordenar la extracción total del material, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

#### **2.19.9.8 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.

#### **2.19.9.9 Prueba a presión Estática**

La duración de la prueba será de 48 horas; las presiones serán las estáticas de la tubería en servicio normal (serán determinadas en el proyecto), 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 por 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.

#### **2.19.9.10 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 o 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.

#### **2.19.9.11 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 la presión recomendada en el Proyecto.

#### **2.19.9.12 Pruebas de tubería y estructuras del sistema de aguas negras.**

##### **a) 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 Ingeniero 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 inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía, y asegurar que las tuberías colgadas horizontal y verticalmente, estén bien afianzadas con sus respectivos sujetadores.

##### **b) 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.
- En tramos de tubería entre dos pozos, se colocan tapones de ladrillo, madera u otro material adecuado en las tuberías de entrada de las dos estructuras (pozos o cajas). La tubería de entrada de un pozo está definida con respecto al sentido de flujo. La prueba se hará para una carga mínima de agua de 1.50 m. sobre el punto más alto del tramo de tubería en prueba. En tubería colgada horizontal y vertical se le aplicará una presión hidrostática de 10.0 psi.
- El procedimiento consistirá en llenar el tramo y el pozo de mayor cota de elevación hasta alcanzar la carga de agua requerida en el inciso anterior, y se deja lleno durante una hora para que se sature la tubería y el pozo.
- El Contratista informará al Supervisor cuando el tramo a probarse este listo para realizar las mediciones, fijando la hora de inicio y finalización.
- Una hora después de la hora de inicio, cuando ya se ha saturado el tramo y el pozo, se toma el tiempo (t1) y se mide la altura de agua (h1).
- Cuando ha pasado una hora exactamente, se vuelve a tomar el tiempo (t2) y se mide la altura de agua (h2).
- Se hace la diferencia y se determina la lámina de agua (Ah) para obtener el volumen de agua que es igual a las pérdidas buscadas. En el caso de las tuberías colgadas, la pérdida de presión aplicada debe ser del 0.00 %.
- La determinación de la fuga en los tramos de tuberías instaladas en zanja se hará por medio de la siguiente fórmula:

$$Q = K \cdot V / N \cdot T$$

Donde:

Q = Fuga en galones/minutos/junta

V = Volumen de agua perdida en el tramo de prueba, en m<sup>3</sup>.

N = Número de juntas en el tramo considerado, incluyendo la de los pozos.

T = Tiempo de la prueba en minutos (120 minutos mínimo).

k = Factor de conversión = 264 gal/m<sup>3</sup>.

La Fuga máxima permisible debe ser menor a  $F = 0.0014$  gal/min/junta

#### **2.19.9.13 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, 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.
- Lectura de t1 y h1
- Lectura de t2 y h2
- Número de juntas
- Volumen de agua perdido en galones (V)
- Volumen de agua perdido en galones por junta (gl/junta)
- Pérdida 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.

## **2.19.10 SISTEMA DE AGUA POTABLE**

### **SECCIÓN A10, B14.2 Y C14.2**

La alimentación de agua potable a los inodoros de fluxómetro se deberá realizar con tubería de 1"Ø, a los urinarios de fluxómetro con tubería de 3/4"Ø, y al resto de los aparatos sanitarios con tubería de 1/2" Ø.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yeas, reductores, tapones, adaptadores, etc., independientemente el tipo de tubería (PVC o HG).

#### **2.19.10.1 Limpieza de Cisterna**

La limpieza consiste en el retiro o extracción de todo el volumen de agua y residuos contenida en la cisterna y seguidamente limpieza de paredes y fondo del depósito, empleando escobas nuevas o con presión de agua con hidrolavadora. El personal que realice la actividad de limpieza de la cisterna deberá contar con la indumentaria y equipo apropiado.

#### **2.19.10.2 Impermeabilización de Paredes y Fondo de Cisterna**

El producto para la impermeabilización de paredes y fondo de la cisterna debe ser de tipo cementicio aplicable a depósitos de agua potable con paredes de concreto. Previo a la aplicación del impermeabilizante la superficie debe estar limpia, sana, áspera y saturada



con agua. Una vez preparado el producto, empleando una llana se imprimirá uniformemente una capa delgada del impermeabilizante, haciendo presión contra el sustrato y dando un acabado liso. Una vez fraguado el producto se curará con agua uniformemente utilizando un atomizador de baja presión y con mucho cuidado para evitar diferencias de coloración en la superficie.

#### **2.19.10.3 Instalación de Equipo de Bomba Centrífuga**

Para el suministro de agua potable alterno, se suministrará e instalará un equipo de bombeo, una línea de succión con tubería HG-SCH40 de 1- ½" Ø y tren de salida de bomba con tubería HG-SCH40 de 1- ½" Ø. La bomba centrífuga debe ser de 3.0 HP, caudal de bombeo 3.47 l/s (55 GPM) y CDT 40 metros (130 Pies). El rango de presiones de hidrodinámicas deberá ser de 40 a 60 PSI.

#### **2.19.10.4 Tren de salida**

El tren de salida consiste en la tubería que se instala a la salida de la bomba a la red de distribución. La tubería del tren de salida deberá ser de 1- ½" Ø HG SCH40, instalada sobre soportes de riel strut a 20 cm sobre nivel de piso. Incluye el suministro e instalación de cuatro válvulas de bola de 1- ½" Ø, dos válvulas check de 1- ½" Ø y demás accesorios de instalación.

#### **2.19.10.5 Tanques Galvanizados de 120 galones para sistema hidroneumático**

Para presurizar la red de agua potable, se instalarán dos tanques metálicos de 120 galones (suministrados por el Contratante). Incluye el suministro e instalación de tren de salida de los dos tanques con tubería HG-SCH40 de 1- ½" Ø; dos válvulas de bola de 1- ½" Ø, cuerpo de bronce; dos controles de volumen y soportes de riel strut para la fijación de tubería.

#### **2.19.10.6 Válvula de Bola**

Para el control de flujo se instalarán en la red de agua potable Válvulas de Bola de bronce libre de plomo, rosca NPT, en diámetros de 1-½" Ø, presión de trabajo mínima 150 PSI.

#### **2.19.10.7 Válvula Check (No retorno)**

Para evitar el retorno de flujo en ciertos tramos de tubería, se instalarán válvulas check de bronce libre de plomo, rosca NPT, en diámetros de 1-½" Ø presión de trabajo mínima 150 PSI.

#### **2.19.10.8 Caja de Válvula**

Para la protección, operación y mantenimiento de la válvula de control de flujo, se construirá caja de válvula de paredes de bloque de concreto de 6" de espesor, relleno de concreto f'c 3000 psi, con dimensiones detalladas en plano constructivo, firme de concreto de 15 cm y tapadera de 6 cm.

#### **2.19.10.9 Grifo**

Para la conexión de mangueras en las áreas exteriores del edificio, se instalarán Grifos de bronce, entrada de ½" Ø, presión de trabajo 125 psi.

#### **2.19.10.10 Tuberías y Accesorios**

Las tuberías por instalarse para agua potable serán de Cloruro de Polivinilo PVC cédula 40, excepto la tubería de ½"Ø que será PVC SDR-13.5. Los accesorios deben ser de PVC cédula 40.

Los materiales de tuberías para agua potable (fría), 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 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.

Tanto el lubricante como el cementante deberán 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.

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 (cédula SDR, diámetro, presión de trabajo en 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.

#### **2.19.10.11 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

Diámetro Nominal de la tubería en 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"
1"	16 x 1.2	2000	67	3/8"
1 ¼"	16 x 1.2	2000	71	3/8"
1 ½"	16 x 1.2	2000	77	3/8"
2 "	16 x 1.2	2000	79	3/8"
2 ½"	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 de la tubería en Pulgadas	Distancias máximas entre Soportes para Tuberías de PVC (m)			
	SDR 41 (*)	SDR 32.5 (*)	SDR 26 (*)	SDR 11(**)
½"				0.90
¾"				0.90
1"			1.00	0.90

Diámetro Nominal de la tubería en Pulgadas	Distancias máximas entre Soportes para Tuberías de PVC (m)			
	SDR 41 (*)	SDR 32.5 (*)	SDR 26 (*)	SDR 11(**)
1 ¼"	1.00	1.00	1.00	1.20
1 ½"	1.00	1.20	1.20	1.20
2"	1.00	1.20	1.20	1.20
2 ½"	1.20	1.50	1.50	
3"	1.20	1.50	1.50	
4"	1.50	1.50	2.00	

(\*) Para temperaturas mayores de 23 °C consultar con el fabricante de la Tubería

(\*\*) Tuberías CPVC A 82 °C.

#### **2.19.10.12 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 utilizada 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 atravesase, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

Con 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.

#### **2.19.11 SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS)**

##### **SECCIÓN A10, B14.3, B14.4, C14.3 Y C14.4**

Para el drenaje de las aguas residuales de la edificación, se utilizará tubería PVC SDR-26, de junta cementada según norma ASTM 2672. Los accesorios PVC deben cumplir norma ASTM D2665 (DWV).

##### **2.19.11.1 Instalación de Tubería de Aguas Residuales**

Las tuberías deberán instalarse con pendiente mínima del 1%. Incluye la instalación de los accesorios, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por instalación de accesorios.

### **2.19.11.2 Cajas de registro**

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.

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.

Las dimensiones de las cajas y los materiales usados en la construcción de las cajas de registro deberán cumplir con lo especificados en los planos constructivos.

### **2.19.11.3 Rebosadero de Piso**

Para la limpieza de pisos se instalarán en los módulos sanitarios coladeras de piso niqueladas de acero inoxidable de 2" Ø, con su respectivo sifón (trampa de gases) de PVC DE 2" Ø.

### **2.19.11.4 Tubería de Ventilación de Aguas Residuales**

Para la ventilación de los gases emanados de los colectores de aguas residuales, se instalará una red de tubería de 1- ½" Ø PVC SDR-26, conectada a los diferentes aparatos sanitarios (ver planos hidrosanitarios), con la cual se evacuarán los gases a la atmósfera. El ítem de suministro e instalación de tubería de ventilación de gases incluye los accesorios y demás insumos para su instalación. No se reconocerá pago adicional por la instalación de accesorios. En el punto de salida en la tubería de ventilación, se deberá colocar un tapón copa de PVC del mismo diámetro de la tubería de ventilación con varias perforaciones (aproximadamente 9) de 3/8" Ø.

## **2.19.12 APARATOS, MUEBLES Y ACCESORIOS SANITARIOS**

### **SECCIÓN B14.1 Y C14.1**

La instalación de todos los aparatos sanitarios se ejecutará tomando todas las precauciones necesarias. El Contratista deberá verificar que todo el producto recibido se encuentre en perfectas condiciones antes de su instalación, y que se encuentre almacenado en un lugar seguro, sin encontrarse expuestos a dañarse por el movimiento de otros materiales o productos. Si al momento de la instalación, alguno de los aparatos resultara dañado, se deberá realizar el desmontaje respectivo y la reposición por uno nuevo, todo por parte del Contratista, sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto.

En los baños se instalarán los siguientes aparatos, muebles y accesorios sanitarios:

- a) Inodoro tipo fluxómetro de taza elongada, similar o superior a modelo Cadet

- 3Fx (4.8 lts por descarga) de American Standard. Incluye fluxómetro similar o superior a modelo Royal 110 de Sloan Valve Company, brida, tapadera y demás accesorios necesarios para su funcionamiento.
- b) Inodoro tipo fluxómetro (especial) de taza elongada y altura ergonómica bajo norma ADA, similar o superior a modelo Cadet 3FX Elderly (4.8 lts por descarga) de American Standard. Incluye fluxómetro similar o superior a modelo Royal 110 de Sloan Valve Company, brida, tapadera y demás accesorios necesarios para su funcionamiento.
  - c) Urinario tipo fluxómetro, similar o superior a modelo Washbrook 6501.010 de American Standard, con fluxómetro similar o superior a modelo Royal 186 de Sloan Valve Company. Incluye accesorios necesarios para su funcionamiento.
  - d) Lavamanos de colgar a la pared similar o superior a modelo Embajador código 0300401, American Standard. Incluye grifo similar monocomando, con manija metálica de palanca, acabado cromado, similar o superior a modelo Colony de American Standard, código 19.02244.002, accesorios, tubo de abasto flexible y válvula de abasto de alta calidad.
  - e) Lavamanos de pedestal similar o superior a modelo Colony, American Standard. Incluye grifo monocomando, con manija metálica de palanca, acabado cromado, similar o superior a modelo Colony de American Standard, código 19.02244.002, accesorios, tubo de abasto flexible y válvula de abasto de alta calidad.
  - f) Mueble de lavamanos de concreto reforzado. Se construirán dos muebles de este tipo, con características similares, pero diferente longitud, de acuerdo con los detalles especificados en los planos. Consistirá en una losa con varillas #3 @ 0.20m en ambos sentidos, y vigas de concreto reforzado con 4 varillas #3 y anillos #2 @ 0.25m, sobre paredes de bloque de 4" relleno de concreto,  $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$  y  $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$ . Incluyen enchape de cerámica en todas sus caras, fraguador epóxico color blanco y esquineros metálicos en todas las esquinas.
  - g) Grifo monocomando en los muebles de lavamanos, con manija metálica de palanca, acabado cromado, similar o superior a modelo Colony de American Standard, código 19.02244.002. Incluye tubo de abasto, válvula de control y demás accesorios necesarios para su funcionamiento.
  - h) Grifo de bronce de  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ ", similar o superior a modelo STD Hose Bibb 201 de Arrowhead Brass, en pileta de aseo.
  - i) Coladera de 2" en mueble de lavamanos, pileta de aseo, y piso, de acero inoxidable, similar o superior a modelo 342-C de Helvex.

## **2.20. SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA, DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS**

### **SECCIÓN A11, B15 Y C15**

#### **2.20.1. CONDICIONES GENERALES**

- a) 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.
- b) 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.
- c) El contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado con al menos una de las certificaciones indicadas en esta Sección.
- d) 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 y del Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).

#### **2.20.2. 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.

#### **2.20.3. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES**

Todos los equipos y materiales eléctricos y los procedimientos de trabajo para la instalación de estos 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 Universidad Nacional Autónoma de Honduras y
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC) en su última edición.

#### **2.20.4. 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).

#### **2.20.5. TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS**

El Contratista se obliga a tramitar ante la ENEE las facilidades eléctricas temporales, tanto el trámite técnico como el comercial y pagará las cantidades requeridas.

Para las instalaciones definitivas en alta tensión, transformadoras, secundarias y acometidas, El Contratista hará los trámites hasta donde sea su obligación técnica, haciendo los pagos pertinentes, dejando a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras el trámite comercial final y los pagos de depósito.

Antes de efectuar el pedido de los transformadores de la subestación principal del proyecto en ejecución deberá solicitar al Departamento de Distribución – Según la Zona de Trabajo – de la ENEE, o a las autoridades regionales, las especificaciones relativas a las pérdidas internas, y demás requerimientos técnicos vigentes en ese momento; y se encargará de la logística necesaria para que la ENEE emita su certificación de pruebas y su aceptación final y autorización antes de proceder con su instalación.

El Contratista deberá tomar las previsiones de tiempo necesarias para los trámites descritos; no se aceptarán los retrasos de tiempo en estos trámites para argumentar retrasos en sus obligaciones.

Para los trámites técnicos de las facilidades eléctricas definitivas, el Contratista entregará al Supervisor la documentación respectiva emitida por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en la que se haga constar la aceptación de las instalaciones y los permisos para su operación técnica; planos autorizados, oficios de autorización de diseño y recepción de líneas, y el documento que muestra a la Universidad el valor del depósito de garantía de servicio.

Si se solicitara el suministro e instalación de generadores de emergencia, éstos afectarán el medio ambiente con la emisión de gases derivados de la combustión y con el ruido de la evacuación de los mismos. El Contratista procederá con los trámites y obtendrá la autorización de instalación y operación con las autoridades gubernamentales respectivas.

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.



### **2.20.6. 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.
- Telefonía Analógica – Soportería de acometida, entrada de servicio, canalización, paneles y borneras, conexiones a la PBX, salidas para el usuario, incluyendo cable telefónico y jacks.
- Fibra óptica – Canalización desde la Red pública o Privada de la Fibra hasta el panel con el equipo de data. Con fibras Monomodo 12 hilos con la conexión a la PSTN y troncales exteriores. El tipo de fibra deberá ser OS2 Enchaquetada.
- Red de cable estructurado (UTP Cat6) – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4". Con Certificación de calidad de fabricante de 25 años.
- Detección y alarma de Incendio – sensores, canalización, estaciones manuales, sirenas, luces estroboscópicas y paneles de control. También suplirá la capacitación respectiva a los operadores designados por la UNAH.
- Extintores contra incendio – Si es indicado en los planos y en las cantidades de obra. Soportes, depósitos, rótulos, indicaciones de uso, medidores de presión.
- Sistemas de seguridad – sensores, canalización y paneles de control.
- Sonido Ambiental y Sistema Busca Personas – Sólo si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.
- Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) - cámaras, canalización y Salidas, si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.
- Red de Pararrayos – Puntas Franklin simples, o sistemas integrales con red de tierra según se indica en los planos y cantidades de obra.
- Redes de Tierra – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

### **2.20.7. PLANOS DE DISEÑO**

Los planos eléctricos simbolizan los diferentes componentes de los sistemas, ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero, al contener únicamente dos dimensiones espaciales, no indican los detalles del equipo y la ubicación exacta de todos los componentes. Con excepción de las medidas que se indiquen en los planos de planta y según la escala indicada en los mismos, la localización exacta de todos los componentes se determinará en la obra con la aprobación del Supervisor, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos descriptivos.

### **2.20.8. PLANOS DE TALLER**

Antes de iniciar los trabajos de electricidad, el Contratista dibujará un juego de los planos

de taller del proyecto indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y lo someterá a consideración y autorización del supervisor. 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.

#### **2.20.9. PLANOS DE COMO CONSTRUIDO (AS BUILT)**

Terminada la construcción, el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones. La entrega de estos planos será un requisito indispensable para la suscripción del acta definitiva de recepción del Proyecto.

#### **2.20.10. MATERIALES**

Las especificaciones de los equipos y materiales que suministrará el Contratista deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras representada en todo momento por el Supervisor. Cuando no se especifique exclusivamente el uso de un material de cierta marca de fábrica, el Contratista podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las normas indicadas anteriormente o con los planos, pero cuando se 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.

### **2.20.11. CANALIZACIÓN**

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo con el artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EE. UU. salvo las modificaciones impuestas por 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 elaboración de ranuras 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.

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.

En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado. Los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas, pernos de fijación, bien sea por medio de 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. Éstas 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.

#### **2.20.12. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS**

La distancia máxima entre cajas de registro será de 20 metros, salvo que se indique lo contrario en los planos o especificaciones.

Los planos indican la localización aproximada de algunas de las cajas y su agrupación en los circuitos al que van conectados, su colocación exacta se estudiará en la obra por el Contratista, de acuerdo con el Supervisor. Las salidas para 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 2" 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 en 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 de 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.

#### **2.20.13. UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN**

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratuercas. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

#### **2.20.14. TELEFONÍA ANALÓGICA**

De conformidad con la normativa de HONDUTEL, el Contratista construirá desde el poste indicado por HONDUTEL la canalización hasta el panel telefónico localizado en el cuarto asignado. El panel telefónico será equipado de una bornera cuya capacidad será indicada en los planos o por el Supervisor, entendiéndose que habrá al menos una extensión telefónica para cada ambiente. La salida para teléfono será un RJ11 montado en una caja de 2" x 4" con tapa de acero inoxidable con tornillos de llave hexagonal (halen) o estrella. El Contratista proveerá e instalará el cable telefónico, según se indica en los planos.

#### **2.20.15. ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA**

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

servicios en la zona. Fibra óptica mono modo de 12 hilos OM2.

#### **2.20.16. CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO**

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

#### **2.20.17. CONDUCTORES INTERNOS**

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres indicados en los planos. En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios. No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. De ser necesario hacer empalmes, éstos se harán en cajas de registros apropiadas al calibre y número de conductores según la normativa del NEC. Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los ductos con fibras de tela. Las herramientas para el halado de los conductores consistirán en mordazas o mallas patentadas u otros dispositivos apropiados con los cuales el supervisor esté de acuerdo. No se permite el uso de lazos ni de otros elementos en polvo u otro lubricante inerte seco 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.

### **2.20.18. 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.

### **2.20.19. SISTEMA A 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 con normas. Los cables de conexión a las varillas de tierra se enterrarán no menos de 20 cm bajo la superficie del terreno. Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Las conexiones a tierra de los instrumentos se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen ofrecer una resistencia adicional. Las varillas y mallas a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán de CooperWeld de 5/8" de diámetro y de 10 pies de longitud como mínimo de acero recubiertas con cobre. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exógena. Se deben hacer pruebas de resistencia óhmica del terreno en presencia del Supervisor designado. Los resultados de los ensayos se anotarán y se someterán a la consideración de la SEAPI-UNAH, 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 presenciárlas. El acta de recepción final no será suscrita por el supervisor sino existe fiel constancia de la última medición de la resistencia de tierra y se compruebe que ésta es inferior o igual al valor establecido.

### **2.20.20. 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 125 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. Las cajas de las luminarias serán ancladas a las losas directamente o a la estructura metálica del techo con alambre galvanizado. No se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas. La estructura de cada lámpara deberá quedar suspendida dejando un espacio de un milímetro entre la estructura de la lámpara y la estructura del cielo falso. Antes del montaje del cielo falso el supervisor verificará este requisito de instalación. Las luminarias por emplearse tendrán las siguientes características principales:

Todas las luminarias serán del tipo LED, de acuerdo con lo descrito en formato de cantidades y planos de diseño, con especificación completa indicada en las cantidades de obra.

Las lámparas LED para instalarse en cielo falso, o superficiales, adicionalmente serán equipadas de lámina reflexiva de aluminio anodizado totalmente continuo sobre los tubos, no se permitirá la instalación de sectores reflexivos. El difusor será de aluminio con el número de celdas indicado en los planos o en las cantidades de obra. Las dimensiones de las luminarias será la indicada en los planos o en las cantidades de obra. Todos los tornillos que se utilicen serán galvanizados.

En lo posible, todas las demás lámparas, escogidas por arquitectura, serán equipadas con bobillos ahorradores de energía del tipo LED y potencia indicados en los planos, o en las cantidades de obras o por el supervisor.

De conformidad con lo indicado en los planos o en las cantidades de obra, se instalarán sensores de presencia para controlar el encendido y apagado de las luminarias y sensores de ultrasonido y de presencia en los baños.

### **2.20.21. 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.

### **2.20.22. TOMACORRIENTES**

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 15 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-15R. 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 #12 AWG THHN para fase y neutral, para línea de tierra se utilizará #14 AWG desnudo o con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

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.

### **2.20.23. SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES**

Las salidas para equipos especiales como secadores de manos, aires acondicionados, motores, ventiladores, calentadores y otros, serán indicadas en los planos o en las cantidades de obra, detallando los calibres, número de fases y capacidad de conducto; o por el Supervisor durante la construcción de la obra. La conexión de los compresores de aire acondicionado se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos.

### **2.20.24. 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 5E de la marca indicada en las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará canaleta d 4" x 4" ó de 2- 1/2" x 2- 1/2" desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos 3/4" de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos y hasta 6 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 seis cables UTP CAT 6 requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a 3/4". Los costos de certificación de cada salida se deberán indicar en el cuadro de cantidades de obra.

### **2.20.25. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN**

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, un cuadro descriptivo impreso y laminado que indicará 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.

#### **2.20.26. TABLEROS PARA ALIMENTADORES**

Los tableros de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierras independientes, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos. Si así se indica en los planos, el interruptor principal deberá equiparse con microprocesador para coordinar los parámetros de disparo según estudio y rediseño del sistema de potencia de la UNAH. El panel se sujetará con amplios márgenes de soporte para la potencia instantánea generado por valores nominales de cortocircuito; 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.

#### **2.20.27. ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO**

El cable subterráneo se tenderá en un ducto con dimensiones indicadas en los planos o en las cantidades de obra, se instalará en una zanja de profundidad no inferior a 70 cm. Una vez tendido el cable, el ducto se tapará con recebo compactado. El tendido del cable se hará con especial cuidado a fin de no causar daño al aislamiento. Cuando se efectúa cambio de tipo de ducto se debe construir una caja de inspección para hacer el empalme.

#### **2.20.28. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA Y ALTA TENSIÓN**

En caso de que las instalaciones sean para edificios que se construyan fuera de la Ciudad Universitaria, previa solicitud del Contratista y pagos imputables de depósito a cargo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH, la ENEE procederá con la instalación de equipo de medición en baja tensión. Antes de hacer la instalación del alimentador principal que arranca desde los terminales secundarios del transformador hacia el interruptor termomagnético principal, la ENEE deberá instalar transformadores de corriente. El Contratista deberá proveer un conducto del sitio en donde la ENEE instalará los transformadores de corriente hasta el sitio en el exterior del edificio en donde la ENEE instalará el medidor digital. El contratista deberá consultar al Departamento de Medición de la ENEE sobre el tipo y diámetro de este conducto.

En el caso de que la instalación del equipo de medición sea para edificios dentro de la Ciudad Universitaria, el suministro e instalación de los equipos de medición será efectuado por el Contratista. Para ello tomará como guía de instalación las "Normas de Medición" de

la ENEE, cuya copia existe en las oficinas de la SEAPI. Será entendido que el medidor digital tendrá las siguientes mediciones programadas: kWh, kW, kVA, kVAR, voltajes y corrientes para cada una de las fases, armónicos, variaciones de tensión. La lectura de demanda máxima kW deberá muestrearse cada 15 minutos. El medidor deberá estar equipado para salida RJ45 para red Ethernet.

En el proyecto de Remodelación del Auditorio Dr. Jorge Haddad, el Contratista deberá realizar los siguientes trámites en la ENEE: Trámites ante la ENEE de solicitud de servicio definitivo, Entrevista con ingeniero del Departamento de Medición de la ENEE y EEH para recibir instrucciones sobre la preinstalación del equipo de medición en Media Tensión. Trámite para Aprobación, Recepción de Preinstalación y Autorización de Instalación del Equipo de Medición en Media Tensión. Obtención del Departamento Comercial de la ENEE de memorándum a nombre de la UNAH que indique el valor del pago del depósito de garantía. Entrega de documentación al Supervisor para que la UNAH tramite internamente la emisión del cheque a favor de la ENEE para los pagos correspondientes.

#### **2.20.29. ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO**

La instalación de acometidas, entradas de servicio, equipo de servicio se construirán de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE. Las distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se registrarán de conformidad con estas normas.

#### **2.20.30. LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN ALTA TENSIÓN**

Para la construcción de líneas de alta tensión, instalación de equipo de transformación y de protección de transformadores, protecciones de ramales, se construirán de conformidad a las Normas de Construcción de Líneas Primarias de la ENEE vigentes. Las subestaciones de transformación y las acometidas en alta tensión y los arreglos de estructuras para la instalación de equipos de medición en alta y en baja tensión serán construidos de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE vigentes.

#### **2.20.31. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

De manera alternativa se solicitará oferta económica y técnica para la instalación de un sistema apartarrayos similar o superior al Total Ground o Nimbus con la aplicación de conformidad a las estadísticas de caída de rayos en las diferentes zonas del país. A este sistema de tierra se conectarán todos los equipos electromecánicos y la tierra del sistema de telecomunicaciones.

#### **2.20.32. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS**

El sistema será instalado en todos los ambientes indicados en los planos y se dejarán espacios para ampliar los dispositivos para más zonas, utilizando el mismo tablero de protección

La red de sensores consiste básicamente en la instalación de detectores iónicos de Humo o detectores que integran varias facilidades para la detección temprana de fuego, conectados con una central de alarma de incendios conforme al número de zonas

indicadas en los planos, que generará como salida una señal audible y de luces para las estaciones de alarma. Los Sensores deberán ser Direccionables para garantizar la operación ordenada y efectiva del sistema.

Se instalarán estaciones de alarma audible y con luces estroboscópicas en cada sitio indicado en los planos congruente con cada zona de agrupación de sensores. También se indicará en los planos la instalación de estaciones manuales.

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

#### **2.20.33. ROTULADO Y ETIQUETADO**

El Contratista, con la aprobación del Supervisor, considerará el tipo de rotulado y etiquetado de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas.

En 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 uno 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 “Como 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.

#### **2.20.34. 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.

#### **2.20.35. 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.

#### **2.20.36. DOCUMENTACIÓN FINAL**

Adicionales a los planos de "Como 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.

### **2.21. SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE DATOS**

#### **2.21.1. INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIONES TCP/IP**

El sistema de cableado deberá dar soporte físico para la transmisión de las señales asociadas a los sistemas de voz, telemáticos y de control existentes en el edificio. Para realizar esta función el sistema de cableado incluye todos los cables, conectores, repartidores, módulos, tubería, y accesorios necesarios.

El sistema de cableado debe soportar de manera integrada o individual los siguientes sistemas:

##### **Sistemas de voz**

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

##### **Sistemas telemáticos**

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

##### **Sistemas de Control**

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

En caso de necesitarse un sistema de cableado para cada uno de los servicios, al sistema de cableado se le denominara específico al servicio que proporcione; si, por el contrario, es un mismo sistema que soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado estructurado para red de datos.

### **2.21.2. CABLEADO BACKBONE**

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios al edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones.

El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos del edificio. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable par trenzados o Fibra Óptica de acuerdo con el diseño), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

### **2.21.3. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

El Sistema de Cableado estructurado será jerarquía lógica que adapta todo el cableado existente, y el futuro, en un único sistema. El cableado estructurado deberá ser una topología en estrella, que permite una administración sencilla y una capacidad de crecimiento flexible.

El cableado estructurado se dividirá en una serie de subsistemas. Cada subsistema tendrá una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar el servicio o la comunicación adecuada para cada caso.

Los distintos elementos de forma general que lo componen son los siguientes:

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

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

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

Los tres últimos subsistemas estarán formados por:

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

Los dos subsistemas de distribución y en el de cableado horizontal son los que crearan en el edificio y se interconectan mediante cables de interconexión y puentes de forma que el sistema de cableado pueda soportar diferentes topologías como bus, estrella y anillo, realizándose estas configuraciones a nivel de distribuidor de cada planta.

La conexión será de la siguiente forma, El Distribuidor de campus (DC) se conecta a al Distribuidor Principal de edificio (DE, MER) asociados a través del cable de distribución o backbone del campus. El Distribuidor del edificio se conecta a sus distribuidores de planta (DP, SER) vía el cable de distribución del edificio (Backbone del Edificio Fibra Óptica).

#### **2.21.4. TOPOLOGÍA**

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella. Cada salida de del área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra (UTC).

No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

#### **2.21.5. CABLEADO ESTRUCTURADO**

Los diferentes subsistemas componentes del cableado estructurado son los siguientes:

- **CUARTO DE TELECOMUNICACIONES.**

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones.

El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio, control de iluminación y otros sistemas de telecomunicaciones. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que pueda haber en un edificio.

Ejemplo de racks combinando cableado estructurado y servidores. Ejemplo de racks combinando teléfono y datos.

- **CUARTO DE EQUIPO**

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de

telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

De acuerdo con el NEC, NFPA-70 Artículo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento. Todos los andenes, gabinetes, armarios y Racks deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.

La tornillería debe ser métrica M6.

Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.

#### **2.21.6. ESTÁNDARES RELACIONADOS:**

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

#### **2.21.7. ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN (RACKS, GABINETES)**

Los armarios Distribuidores de planta (FD, SER) deberán situarse, lo más cerca posible de la(s) vertical(es). En la instalación de los Distribuidores de edificio (DE, MER) y de campus (CD) debe considerarse también su proximidad a los cables exteriores.

En esta ira ubicados en los cuartos de comunicación MER y SER y se deberá instalar una acometida eléctrica y sistema de Aire de precisión de para los equipos de comunicaciones que estén en estos cuartos.

Los Distribuidores de planta (SER) deberán estar distribuidos de manera que se minimicen las distancias que los separan de las salidas de Datos, a la vez que se reduzca el número de estas.

Los módulos de regletas (Patch Panel) se deben etiquetar en el momento del montaje que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos.

Los módulos de regletas (Patch Panel) deberán permitir especialmente:

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

La forma jerárquica deberá proporcionar al sistema un cableado de un alto grado de flexibilidad necesario para acomodar una variedad de aplicaciones, Se deberá poder configura las diferentes topologías por la interconexión de los cables puentes y los equipos terminales.

### **2.21.8. NOMENCLATURA Y ETIQUETADO**

Es el espacio donde sus ocupantes interactúan con los equipos de telecomunicaciones o de cómputo. Para cada área se requiere un (1) punto doble para voz y datos ya que por norma ANSI/TIA-568-C.1, 568C.2 y 568C.3 (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard), el área de trabajo (AT) debe estar conformada como mínimo con dos salidas de telecomunicaciones modulares que permitan albergar diferentes conectores (UTP y STP, categoría 6, 6, 5e y 3, fibra óptica con diferentes tipos de conectores tales como ST, SC, LC FC-PC, MT-RJ, ETC). Las placas de pared deben tener el certificado de calidad de UL listado y venir con el logo respectivo impreso directamente sobre cada uno de los elementos de cableado estructurado ofrecidos o en su empaque.

De acuerdo con la norma ANSI/TIA-568C.1 se debe permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B en los conectores, cada uno señalizado con un símbolo y con un número de identificación de acuerdo con una secuencia estandarizada.

También, de acuerdo con la norma ANSI/TIA 606 se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración para la marcación del Faceplate y del patch panel de acuerdo con lo siguiente:

#### **Formato:**

**fs-an**

#### **Donde:**

**fs** = espacio de telecomunicaciones

**a** = uno o dos caracteres alfabéticos identificando el patch panel

**n** = dos o cuatro caracteres numéricos identificando el puerto en el patch panel.

En esta área se deben incluir los patch-cords que unen los equipos al área de trabajo, los cuales deben ser originales de fábrica, de acuerdo con la norma ANSI/TIA-568-C. El conector debe estar diseñado con un mecanismo integral de bloqueo que proteja el ajuste mecánico de la conexión, el cual después de haber sido insertado, provea protección para no ser extraído de forma accidental. Estos deben ser elaborados por el mismo



fabricante de la conectividad y pre-certificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.

De acuerdo con la norma ANSI/TIA 606A se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración para la marcación del cable y del patch cord de acuerdo con lo siguiente:

**Formato:**

**fs-an**

**Donde:**

**fs** = espacio de telecomunicaciones

**a** = uno o dos caracteres alfabéticos identificando el patch panel

**n** = dos o cuatro caracteres numéricos identificando el puerto en el patch panel

(No se permitirá el uso de aros o anillos plásticos para la identificación en ningún lugar del sistema de cableado estructurado, ya que estos pueden afectar el trenzado de los cables minimizando su ancho de Banda).

### **2.21.9. DISTANCIA DEL CABLE**

La distancia horizontal máxima es de 90 metros independiente del cable utilizado. Esta es la distancia desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones. Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de cables de empate (3 metros) y cables utilizados para conectar equipo en el área de trabajo de telecomunicaciones y el cuarto de telecomunicaciones.

Los cables de distribución, de circunvalación y los cables horizontales no deberán tener puntos de corte entre los repartidores o entre los repartidores y los puntos de acceso. De igual manera se deberá respetar una distancia en relación con posibles fuentes de perturbaciones electromagnéticas.

### **2.21.10. CABLEADO HORIZONTAL**

Se extiende desde el Distribuidor de planta (SER) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:

- Cables horizontales UTP, STP CAT5e de 4 Pares.
- Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
- Cables puentes en el Repartidor de Planta.
- Punto de acceso

El cableado horizontal ha de estar compuesto por un cable individual y continuo que conecta el punto de acceso y el distribuidor de Planta. Estos últimos proporcionaran los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

Las Instalaciones de tubería para será utilizada para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal incluye:

**a) LAS SALIDAS**

(cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).

**b) PANELES DE EMPATE (PATCH-PANEL) Y CABLES DE EMPATE**

Utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.

Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:

- Cable de par trenzado no apantallado (UTP CAT6) de cuatro pares de 100 ohmios terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
- Cable de par trenzado apantallado (STP) CAT 6 de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
- Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores LC).

Los cables se colocarán horizontalmente en la conducción empleada y se fijarán en capas mediante abrazaderas colocadas a intervalos de 4 metros.

**2.21.11. DUCTOS**

El número y tamaño de los ductos utilizados para ingresar al cuarto de telecomunicaciones varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo, sin embargo, se recomienda por lo menos tres ductos de 100 milímetros (4 pulgadas) para la distribución del cable del backbone. Entre TC de un mismo piso debe haber mínimo un conduit de 75 mm., o Canaletas cableo fiol de 4 pulgadas a 8 pulgadas. Los Ductos deberán ser EMT de  $\frac{3}{4}$  para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación según la norma del NEC.

En el Cuarto de Telecomunicaciones o de equipos los ductos pueden ser bajo piso elevado, Ductos aparentes, Bandejas aéreas, Ductos sobre cielorraso Ductos perimetrales.

No puede tener más de 30 m y dos codos de 90grados entre cajas de registro o inspección. Radio de curvatura: debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la

canalización para cobre y 10 veces para fibra. Si la canalización es de más de 50 mm de diámetro, el diámetro de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización.

#### **2.21.12. CONTROL AMBIENTAL**

En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

#### **2.21.13. POTENCIA**

Debe haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en los Andenes, Gabinete, Armarios. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110V C.A. dedicados de tres fases. Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperios. Estos dos tomacorrientes podrían estar dispuestos a un máximo de 1.8 metros de distancia uno de otro y no menos de 0.5 metros. Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado al cuarto de telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes.

Separado de estos tomas deben haber tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba etc. Estos tomacorrientes deben estar a 15 cms. del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 metros alrededor del perímetro de las paredes.

#### **2.21.14. ILUMINACIÓN**

Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medidos a un metro del piso terminado.

La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 metros del piso terminado. Las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación. Se recomienda el uso de luces de emergencia en dicha área.

#### **2.21.15. DISPOSICIÓN EN EQUIPOS**

Los andenes (racks) deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del andén.

#### **2.21.16. CANALIZACIONES Y ACCESOS**

Para la instalación de un sistema de cableado es preciso realizar actuaciones sobre la estructura constructiva de los distintos edificios involucrados. A continuación se indican

consideraciones de carácter general para distintas situaciones posibles. En caso de disponerse de ellas, debe seguirse las especificaciones indicadas.

### **2.21.17. CABLEADO INTERIOR**

Los cables interiores incluyen el cableado horizontal desde el Distribuidor de Principal correspondiente hasta el área de trabajo y del cableado de distribución para la conexión de los distintos Distribuidores de planta. Con Fibra Óptica o UTP con protocolo Ethernet.

### **2.21.18. NORMAS Y ESTÁNDARES**

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones y los cuales se deberán cumplir son los siguientes en edificios son:

- **ANSI/TIA/EIA-568-A** Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios.
- **ANSI/TIA/EIA-569** Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios.
- **ANSI/TIA/EIA-570** Estándar de Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano
- **ANSI/TIA/EIA-606** Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificio.
- **ANSI/TIA/EIA-607** Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios.

### **2.21.19. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA**

Los sistemas de cableado son susceptibles de producir en su funcionamiento energía electromagnética por las señales que transmiten así, como verse afectados por perturbaciones electromagnéticas exteriores (cables de energía, iluminación, aparatos eléctricos, etc.).

Con el fin de garantizar el funcionamiento eficiente de los sistemas de cableados y de los

servicios y redes de telecomunicaciones que coexistan en el edificio se debe evitar la cercanía con estas fuentes sobre todo para cable no apantallado UTP cuando las velocidades de proceso aumentan considerablemente por la aparición de nuevas tecnologías.

#### **2.21.20. EVITADO DE INTERFERENCIA ELECTROMAGNÉTICA**

A la hora de establecer la ruta del cableado de los closets de alambrado a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

- Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
- Cables de corriente alterna
- Mínimo 13 cm. Para cables con 2KVA o menos
- Mínimo 30 cm. Para cables de 2KVA a 5KVA
- Mínimo 91 cm. Para cables con más de 5KVA
- Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- Intercomunicadores (mínimo 12 cm.)
- Equipo de soldadura
- Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
- Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

#### **2.21.21. CERTIFICACIONES**

Toda la red de datos se certifica utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea.

Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:

- **MAPA DE CABLEADO:** Comprueba que el mapa de cableado coincida con el estándar de comprobación de la instalación realizada y que esta puncha de manera correcta en ambos extremos
- **LONGITUD:** La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor NVP. Un cableado estructurado de cobre no podrá superar los 99m por la atenuación que hay en el medio y las pérdidas que este presenta para la señal eléctrica.
- **PÉRDIDA POR INSERCIÓN:** También denominada ATENUACIÓN, comprueba la pérdida de señal de los enlaces por su inserción.
- **PÉRDIDA POR PARADIAFONÍA:** Se especifica como NEXT y mide la interferencia debida a los campos magnéticos que hace un par sobre otro en el mismo extremo cercano. Comprueba par a par con sus respectivos cercanos esta interferencia o inducción. Se mide en el total de rango de frecuencias
- **TOTAL DE PÉRDIDAS DE PARADIAFONÍA:** Denominada PSNEXT, realiza una comprobación de cómo le afecta a un par la transmisión de datos combinada por el resto de los pares cercanos, por tanto se deberá realizar para a par con los 8 pares que componen el cable. Se mide en el total de rango de frecuencias.
- **PÉRDIDA POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO PAR A PAR:** FEXT mide la interferencia que un par de hilos en el extremo lejano causa sobre el

par de hilos afectado en ese mismo extremo. ELFEXT mide la intensidad de la para diafonía en el extremo remoto relativa a la señal atenuada que llega al final del cable.

- **TOTAL DE PÉRDIDAS POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO (PSELFEXT):** El parámetro ELFEXT es un parámetro combinado que combina el efecto del FEXT de tres pares respecto a uno solo, PSELFEXT realizará la suma de todas estas combinaciones.
- **PÉRDIDA DE RETORNO:** La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflectada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias.
- **CERTIFICACIÓN DE RETARDO SESGADO (DELAY SKEW):** Este parámetro muestra la diferencia en el retardo de propagación entre los cuatro pares. El par con el retardo de propagación menor es la referencia 0 del retardo sesgado.

Todos estos parámetros fueron revisados y certificados que están dentro de los valores estándar de calidad que exigen las normas **ANSI/TIA/EIA-568-A**.

### **2.21.22. UTP CATEGORÍA 6**

La categoría 6 define los parámetros de transmisión hasta 100 MHz. La diferencia fundamental con la categoría 6 es que los parámetros atenuación, NEXT, y PSELFEXT tienen un margen adicional para garantizar mejor la transmisión de Gigabit Ethernet.

El cableado deberá soportar los siguientes protocolos: voz, Ethernet 10Base-T, Token Ring, 100VG AnyLan, Fast Ethernet 100Base-TX, ATM 155 Mbps, ATM 622 Mbps y Gigabit Ethernet.

Parámetro de transmisión Valor para el canal a 100 MHz

- Atenuación 24.0 dB
- NEXT 30.1 dB
- PSNEXT 27.1 dB
- ACR 6.1 dB
- PSACR 3.1 dB
- ELFEXT 17.4 dB
- PSELFEXT 14.4 dB
- Pérdida de retorno 10.0 dB
- Retraso de propagación 548 n.s.
- Delay Skew 50 n.s.

Estos valores fueron publicados como la adición 5 de la norma TIA/EIA-568A.

### **2.21.23. DOCUMENTACIÓN FINAL**

Adicionales a los planos de "Como 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 topología de los equipos.
- e) Llaves de todos los gabinetes y bastidores
- 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.

## **2.22 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA**

### **SECCIÓN B16 Y C16**

#### **2.22.1. 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 acondicionado y ventilación mecánica que darán servicio a las áreas indicadas en los planos.

Las especificaciones técnicas, lista de 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, lista de cantidades de obra y las especificaciones técnicas, se deberá presentar la situación a la Supervisión, para obtener la resolución razonada del mismo.

##### **2.22.1.1 REQUISITOS PARA EL CONTRATISTA MECÁNICO**

El proyecto requiere que el Contratista asigne un ingeniero mecánico a tiempo parcial en la obra con al menos dos (2) años de experiencia en diseño, construcción y operación de equipos y sistemas de acondicionamiento de aire y de ventilación mecánica comerciales. Asimismo, la Empresa Contratista debe estar legalmente constituida en el país, ser distribuidor autorizado de las marcas ofrecidas, lo cual debe refrendar mediante una constancia emitida por la Fábrica. Esta constancia debe presentarse en conjunto con la Oferta Técnica. La no presentación de la constancia antes mencionada dará lugar a la descalificación de la Oferta.

Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, siguiendo las mejores prácticas de trabajo generales de la industria y puntuales de cada fabricante. El contratista de la obra de aire acondicionado suministrará, instalará, probará, revisará y dejará en condiciones óptimas de funcionamiento todo el sistema mecánico esquematizado en los planos y definido según las características descritas en este documento.

El Contratista entregará a la Supervisión a más tardar diez (10) días calendario después

de su contratación, el plan del proyecto, el cual debe identificar los recursos humanos y técnicos con los que el contratista ejecutará la obra, el cronograma de trabajo realista en formato Microsoft Project, el cual servirá de línea base para medir el progreso del proyecto y consecuente pago de estimaciones de obra, y las fichas técnicas de todos los equipos y materiales que el Contratista empleará en el proyecto para su aprobación.

El Contratista deberá facilitar al Supervisor toda su colaboración brindándole la información técnica pertinente cuando éste la necesite, en un plazo no mayor a cinco (5) días calendario, y no podrá dar por terminada la instalación mientras el supervisor no haya realizado la inspección correspondiente y dé su aprobación final.

#### **2.22.1.2 PLANOS DE LA LICITACIÓN**

La ubicación de los equipos, conductos, tuberías, etc., será de acuerdo con los planos de diseño, los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos.

Los planos de licitación indican las posiciones de los equipos, las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de conductos y tuberías, sugiriendo las rutas más apropiadas para adaptarse a las estructuras y evitar obstrucciones. Sin embargo, no es la intención de los planos mostrar todas las dimensiones y desviaciones, y será el contratista mecánico quien al efectuar la instalación deberá acomodar los conductos y tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

Para propósitos de claridad y legibilidad, los planos son esencialmente diagramáticos, y aun cuando el tamaño y la localización de los equipos están indicados a escala, el contratista deberá hacer uso de toda la información contenida en los planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios de los edificios reportando al Supervisor Mecánico del proyecto cualquier discrepancia que aparezca en éstos, o conflictos, para la realización de sus trabajos.

#### **2.22.1.3 PLANOS DE TALLER**

Al menos diez (10) días calendario antes de iniciar sus trabajos, el Contratista debe entregar al Supervisor Mecánico del Proyecto, planos de taller, que son dibujos a escala y más detallados de los sistemas mecánicos, que indiquen el tamaño real y localización de equipos, conductos y tuberías, mostrando a escala los tamaños de tuberías de refrigeración, conductos de distribución de aire, drenajes, canalizaciones de control, ubicaciones de soportería y cambios de dirección para librar obstáculos. Los planos de taller también deben mostrar todos los cambios necesarios para resolver conflictos que se hayan identificado. El Supervisor mecánico se pronunciará al respecto aprobando, ajustando o rechazando los planos a más tardar cinco (5) días calendario a partir de la recepción de los planos.

Si fueran necesarios cambios que impliquen aumento en el alcance, costo o cronograma, éstos no se harán hasta obtener aprobación por escrito de la UNAH.



#### **2.22.1.4 PLANOS COMO CONSTRUIDO**

Es obligación del Contratista mecánico trabajar a lo largo del proyecto en los planos como construido, los cuales deben ser verificados progresivamente por el Supervisor previo al resane de paredes, instalación de paneles, paredes, cielos falsos o cualquier otro detalle que impida su verificación posterior.

Una vez terminada la instalación y aceptado el funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica, el Contratista presentará dos (2) juegos impresos y dos (2) juegos en formato digital (en CD) de todos los planos de las instalaciones como finalmente fueron construidos en formato AutoCAD y PDF, los cuales serán para archivos del Propietario.

Preferentemente los planos estarán en escala 1:75, ó 1:50 y para los detalles especiales en escala 1:25. Los planos deberán contener todas las modificaciones efectuadas durante el proceso de la Instalación, que hayan alterado la ubicación inicial de equipos, recorridos y dimensiones de tuberías y conductos.

#### **2.22.1.5 INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS**

Previo a la compra de los equipos, materiales y accesorios, el Contratista deberá suministrar la siguiente información a la Supervisión para su correspondiente revisión y aprobación:

- Fichas técnicas (*submittals*) de los productos
- Manuales *IOM* (Instalación, Operación y Mantenimiento) de los productos
- Certificaciones
- Otros afines que la Supervisión estime conveniente.

La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación de los mismos por parte del Cliente.

#### **2.22.1.6 GUÍA RÁPIDA, MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

A más tardar quince (15) días calendario antes de finalizar las instalaciones, el Contratista someterá a la Supervisión para su aprobación una copia de la Guía para el Usuario que describa todos los sistemas mecánicos, explicando cómo funciona cada componente, cómo se operan (arranque y paro), puntos de ajuste, resolución de fallas y pautas de mantenimiento preventivo.

Así mismo, la Guía incluirá el nombre, dirección, número de teléfono, correo electrónico y facsímil del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes con nombres y código de fábrica y una breve descripción de los equipos y su operación.

El Supervisor revisará la Guía y retroalimentará en un plazo no mayor a cinco (5) días calendario.

Acompañando esta Guía, el Contratista entregará un (1) juego impreso y dos (2) juegos en formato PDF en CD de los manuales de instalación, operación y mantenimiento de

todos los equipos, controladores, accesorios, materiales, etc., instalados.

#### **2.22.1.7 GARANTÍAS**

Todos los equipos y materiales empleados en la obra serán de la calidad especificada, libres de defectos e imperfecciones, de daños por embarque o de instalación, y serán de fabricación reciente y completamente nuevos.

En caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el Propietario obligará al Contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo. La Garantía de Calidad comprende un (1) año calendario para todas las instalaciones en general y de dos (2) años en compresores, a partir de la Recepción a Conformidad por parte del Supervisor, lo cual se hará mediante un acta de recepción. El Contratista deberá incluir dentro de sus costos, todos aquellos necesarios para la cobertura de la Garantía.

Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales o intencionalmente por personas, así como los derivados por mala operación o abuso en la utilización del equipo. Se deberá incluir en la oferta el costo por el contrato de mantenimiento preventivo al sistema por el período de un (1) año.

#### **2.22.1.8 CUIDADO DE EQUIPOS Y MATERIALES**

##### **Almacenamiento**

Los equipos y materiales permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en sitio.

El cuidado de los equipos y materiales es responsabilidad del Contratista hasta la recepción definitiva de la obra.

Las tuberías de refrigeración deben tener tapones en los extremos que protejan la tubería de la humedad. Los conductos metálicos deben taparse antes, durante y después de su instalación con plástico en los extremos abiertos para evitar el ingreso de polvo. Los tubos de aislamiento térmico deben almacenarse en cajas y no deberán amarrarse entre sí con alambres, cuerdas o lances suelto de aislamiento térmico. El Supervisor Mecánico está facultado para marcar el material que no cumpla con estas disposiciones, ordenar su remoción del proyecto y exigir cambio del material sin costo adicional para el propietario.

##### **Cuidados durante la Instalación**

No se permite que los equipos, materiales y accesorios estén expuestos al polvo y humedad, por lo que el Supervisor mecánico estará pendiente de las condiciones de los mismos y podrá ordenar su retiro si considera que no han sido protegidos de la forma correcta, sin incurrir en costos para el cliente.

El cuidado de las instalaciones es responsabilidad del Contratista hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **Orden Y Aseo**

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de la obra y sus alrededores, retirará diariamente o con más frecuencia si así lo ordena la Supervisión, basuras, desperdicios y sobrantes de material, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación de éstos.

Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el Contratista deberá retirar su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales y basuras que resulten del trabajo y dejar el sitio en orden y aseo. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, zanjas y demás elementos que no tengan protección.

Es deber del Contratista clasificar y manejar los desechos de acuerdo con lo solicitado en el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos descritos en las bases de licitación.

#### **2.22.1.9 CAPACITACIÓN TÉCNICA**

El Contratista se obliga a brindar una capacitación al personal designado por el Propietario sobre la operación y mantenimiento de los sistemas.

La capacitación será de carácter formal. El Contratista deberá generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante y efectuar demostraciones con los equipos y sistemas.

Dicha capacitación debe quedar documentada mediante listas de asistencia con firmas de los participantes y del expositor. La capacitación deberá incluir, entre otros, temas de operación, configuración, monitoreo, control, resolución de fallas, diagnósticos y mantenimiento.

#### **2.22.1.10 NORMAS APLICABLES**

Las siguientes Normas, Códigos o especificaciones de los Estados Unidos de América, tienen el propósito de especificar y describir la calidad del proyecto, y son los mínimos aceptables para el Propietario.

<b>ASHRAE</b>	<b>Standard 111</b> Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems
<b>SMACNA</b>	Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association <b>HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible</b> third edition <b>HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing</b>
<b>AHRI</b>	Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute
<b>ANSI</b>	American National Standards Institute
<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association

	<b>NFPA 70</b> National Electrical Code
	<b>NFPA 90</b> Air Conditioning and Ventilation System
<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association
	NEMA MG1 Motors and Generators
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials
<b>AMCA</b>	Air Movement and Control Association International, Inc.
<b>OSHA</b>	Occupational Safety and Health Administration
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories
<b>ETL</b>	Intertek Certification Program
<b>FM</b>	Factory Mutual

#### **2.22.1.11 MARCAS ACEPTADAS**

Los modelos y marcas de equipos, materiales o accesorios que aparecen en los planos, formato de oferta o estas especificaciones son únicamente de referencia, pudiéndose ofrecer equipos, materiales o accesorios de otras marcas que respondan a los requerimientos.

#### **2.22.2. EQUIPOS**

Se deberán suministrar e instalar equipos que cumplan con los requerimientos de refrigeración y caudales de aire mínimos indicados en planos, listado de cantidades de obra y en estas especificaciones técnicas. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

##### **2.22.2.1 UNIDADES DE AIRE ACONDICIONADO**

###### **A. Unidades Mini Split de Pared**

Con capacidad nominal de enfriamiento según planos y formato de oferta. El sistema debe ser de solo enfriamiento, R-410A, SEER 13, 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, y dos (2) años de garantía de Fábrica en compresores.

###### **B. Unidades Split – Ducto**

Con capacidad nominal de enfriamiento según planos y formato de oferta. El sistema debe ser de solo enfriamiento, R-410A, SEER 13, 208-230V/1Ph/60Hz certificado AHRI y UL/ ETL, con condensador y evaporador de la misma marca. La Unidad Manejadora de Aire debe ser para instalación multi posición, motor de acople directo con al menos tres velocidades, con presión estática externa disponible de al menos 0.60 in WG @ 1,800 CFM para las unidades de 5 TON y al menos de 0.50 in WG @ 1,200 CFM para las unidades de 3 TON, con serpentines de aluminio, aislamiento térmico interno para reducir la condensación, dispositivo de control de flujo tipo orificio de acuerdo con su

capacidad ubicado en el evaporador (no se aceptan modelos que traigan el dispositivo de control de flujo en el condensador), compartimiento para filtro de aire de 1", condensador con descarga de aire vertical, serpentines de cobre con aletas de aluminio, filtro secador, visor de líquido con indicador de humedad, compresor con protección por baja presión, por alta presión, y dos (2) años de garantía de Fábrica en compresores.

### **2.22.2.2 SOPORTES PARA EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

#### **A. Evaporadores de Unidades Mini Split de Pared**

Utilizar tornillos y tacos fischer del diámetro recomendado por el fabricante para montar en pared de mampostería. Utilizar tornillo y taquete tipo mariposa para montajes de evaporadores en paredes de tabla yeso.

#### **B. Condensadores de Unidades Mini Split de Pared**

Utilizar soporte para losa prefabricado (*bracket de losa*), con pernos de acero galvanizado del diámetro recomendado por el Fabricante.

#### **C. Unidades Manejadoras de Aire**

##### **Unidades Colgantes:**

Utilizar riel strut de acero galvanizado del tipo ranurado de de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas, arandelas planas, arandelas de presión y de acero galvanizado de 1/2". varillas roscadas, pernos, tuercas, arandelas y expansores metálicos de acero galvanizado del diámetro indicado por el fabricante para montar en losa de concreto o pared en posición vertical, según se indique.

##### **Unidades en Piso:**

Suministrar e instalar estructuras metálicas de ángulo de hierro de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4" con patas de 24" de alto con terminación en placa plana de 2" x 2" x 1/4", pintadas a dos manos con pintura anticorrosiva de distinto color (azul la primera mano y gris la segunda mano), con adhesivo para fijar al piso.

#### **D. Condensadores de Unidades Split- Ducto**

Suministrar e instalar estructuras metálicas de ángulo de hierro de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4" con patas de 6" de alto con terminación en placa plana de 2" x 2" x 1/4", pintadas a dos manos con pintura anticorrosiva de distinto color (azul la primera mano y gris la segunda mano), con adhesivo epóxico para fijar a piso.

### **2.22.2.3 EQUIPOS DE VENTILACIÓN MECÁNICA**

Los extractores de aire deben cumplir los requerimientos de flujo de aire y presión estática externa que aparecen en el listado de cantidades de obra, cuadros de equipos y planos.

Los equipos deben seleccionarse considerando una altitud de 3,300 pies sobre el nivel del con temperatura de la corriente de aire de 77 °F.

### Presión Estática Externa Equipos de Ventilación

Nomenclatura	Flujo de Aire (CFM)	Presión Estática Externa Total (in WG)
EXT-01	560	0.82

#### A. Extractores de Aire para Montaje en Línea

Extractor para montaje en línea de acople directo, con motor electrónicamente conmutado, y controlador de velocidad montado y cableado en el ventilador tipo “Dial on Fan”, 208 V/1 Ph/60Hz, certificado AMCA y UL con aspas de aluminio curvadas hacia atrás y carcasa de acero galvanizado, interruptor NEMA -1 montado y cableado, y monitor de voltaje monofásico montado y cableado. El equipo debe ser similar o superior al modelo SQ de la marca GREENHECK.

#### B. Soportes para Equipos de Ventilación Mecánica

Utilizar varillas roscadas, tuercas, arandelas y expansores metálicos de acero galvanizado del diámetro indicado por el fabricante para montar de manera colgante en losa de entrepiso.

### 2.22.3 TUBERÍAS PARA REFRIGERANTE

#### 2.22.3.1 MATERIALES

Instalar entre el condensador y el evaporador tubería de cobre rígida, 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. Para diámetros de tubería menores o iguales a 5/16”, o donde se indique en planos o listado de cantidades de obra, se permite el uso de tubería de cobre flexible ACR.

El aislamiento térmico para las tuberías será tubular, esponjoso, de celda cerrada de ½” de espesor, similar o superior a ARMAFLEX AP con una conductividad térmica entre 0.20 y 0.26 Btu • in/h • ft<sup>2</sup> • °F a 75 °F y permeabilidad no mayor a 0.05 perm-in, listadas UL (Underwriters Laboratories) y aprobadas por FM (Factory Mutual).

Las uniones entre tramos de aislamiento deberán rellenarse con pegamento aprobado por el Fabricante del aislamiento térmico, similar o superior a pegamento ARMAFLEX BLV 520.

No se debe forzar el aislamiento para desplazarlo a lo largo de los codos y accesorios similares, ya que el aislamiento térmico se retuerce en el interior del codo reduciendo el espesor y permitiendo la formación de condensación en la superficie del aislamiento.

Para realizar los cortes se deberá utilizar cuchillos afilados, manteniendo el cuchillo en ángulo al cortar. No se aceptan cortes en zigzag, tampoco que la tubería se deslice por

encima de la tubería para aislar codos, ya que esto impide lograr el espesor de aislamiento requerido permitiéndola formación de condensación en la superficie del aislamiento. El aislamiento de codos debe hacerse empleando el método de aislamiento de codos segmentados de dos piezas a 45°, asegurándose de medir correctamente los ángulos de corte con plantillas.

Antes de colocar el aislamiento, se debe limpiar el polvo, suciedad, aceite y agua de las tuberías.

Las tuberías de refrigeración con aislamiento térmico en exteriores serán pintadas con dos manos de pintura elástica a base de agua, contra la acción de rayos UV y lluvia, similar o superior a AQUALOCK.

### **2.22.3.2 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 para soldar 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.

### **2.22.3.3 PRUEBAS PARA TUBERÍAS DE REFRIGERANTE**

#### **A. 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 etapa, será con el condensador y el evaporador conectados, y se realizará a la máxima presión permisible por el evaporador por 24 horas. 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.

#### **B. Evacuación de Tuberías**

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 nivel de vacío. No se acepta bajo ningún motivo el empleo de los manómetros de baja presión para determinar el vacío. Se requiere la validación por parte del Supervisor.

### **2.22.3.4 SOPORTERÍA PARA TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN**

La soportería de la tubería será de riel unistrut con abrazaderas tipo strut de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas, arandelas planas y abrazaderas de acero galvanizado. Para tuberías que no lleven aislamiento térmico, cuyo diámetro sea menor que la abrazadera comercial más pequeña, deberá instalarse aislamiento térmico tubular de

celda cerrada de 3/8" de espesor, para engrosar la sección en el punto de contacto. Para proteger el aislamiento térmico en los puntos de contacto con las abrazaderas, el aislamiento térmico llevará una cañuela de PVC SDR 41. Los cortes realizados a los rieles, varillas roscadas y pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizante 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. El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

#### **2.22.4 TUBERÍAS PARA DRENAJES**

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. La pendiente mínima para evacuación de condensados debe ser del 1%.

Las unidades manejadoras de aire deberán llevar trampas para drenaje según se detalla en los Planos y Manuales de Instalación de los Equipos. La salida de drenaje de las bandejas de respaldo se conectará por medio de una tee a la tubería de drenaje principal aguas debajo de la trampa para condensado.

La soportería de la tubería será de riel unistrut con abrazaderas tipo strut de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas, arandelas planas y abrazaderas de acero galvanizado.

Los cortes realizados a los rieles, varillas roscadas y pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizante 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. El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

El Contratista de aire acondicionado también deberá especificar y marcar las paredes que requerirán ranuras para bajantes de tubería de drenaje, de modo que el Contratista Civil las aperture y resane posteriormente.

#### **2.22.5 TUBERÍAS Y CABLEADO DE CONTROL**

Los trabajos de canalización y cableado de comunicación entre equipos de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica los suministrará e instalará el contratista de aire acondicionado. Mientras que las instalaciones eléctricas para fuerza serán ejecutadas por el contratista eléctrico. El Contratista del aire acondicionado deberá coordinar las instalaciones con el contratista de electricidad y es responsable de realizar las conexiones internas en los equipos. El Contratista de aire acondicionado también deberá especificar y marcar las paredes que requerirán ranuras para tubería de control, de modo que el Contratista Civil las aperture y resane posteriormente.



Para las canalizaciones de control, se utilizará tubería EMT de 1/2" en interiores y tubería IMC de 1/2" en exteriores, con ducto BX sin forro para pegues a los equipos internos y ducto BX con forro para pegues a los equipos externos. todo certificado UL. El cableado de control será de conductores de cobre del tipo THHN de calibre AWG y número de hilos de acuerdo a los requerimientos en planos y listado de cantidades de obra.

La soportería de la tubería será de riel unistrut con abrazaderas tipo strut de acero galvanizado. El riel será del tipo ranurado de 1 5/8" x 13/16" x 16 GA con varillas roscadas, pernos, expansores, tuercas, arandelas planas y abrazaderas de acero galvanizado.

Los cortes realizados a los rieles, varillas roscadas y pernos galvanizados deberán pintarse con compuesto galvanizante 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. El espaciamiento entre soportes será a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección.

### 2.22.6 PASANTES DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE PAREDES

Los pasantes a través de paredes de tuberías de refrigerante, control, fuerza y drenajes deben llevar una camisa de PVC SDR 41 de 6", de longitud igual al espesor de la pared, con sellador flexible con retardante al fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601S.

### 2.22.7 CONDUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA

#### 2.22.7.1 CONDUCTOS RÍGIDOS RECTANGULARES

Los conductos del sistema de aire acondicionado y ventilación deberán ser construidos conforme al estándar vigente SMACNA DUCT CONSTRUCTION STANDARD METAL AND FLEXIBLE, de acuerdo con la clase de presión, empleando lámina de acero galvanizada con cubierta de Zinc de 0.90 oz. /pie<sup>2</sup> (G-90) según normas ASTM A653 y ASTM A924. La lámina debe ser de calidad LFQ (*Lock Forming Quality*) con juntas transversales espaciadas cada 4 pies.

**Tabla para Construcción de Conductos Rígidos Rectangulares para Aire Acondicionado**

1/2" in WG – Presión Positiva o Negativa			
Lado Mayor del Ducto	Calibre de Lámina	Junta Transversal @ 4 ft en cada lado	Junta Longitudinal
0 - 18 in	26	T-1/T-5/T-6 x 24 GA	L-1
19 - 42 in	26	T-12 1" X 24 GA	L-1
43 - 48 in	26	T-12 1 1/2" X 22 GA	L-1
49 - 54 in	26	T-12 1 1/2" X 20 GA	L-1
55 - 60 in	24	T-12 1 1/2" X 20 GA	L-1

**Tabla para Construcción de Conductos Rígidos Rectangulares para Ventilación Mecánica**

<b>1" in WG – Presión Positiva o Negativa</b>			
<b>Lado Mayor del Ducto</b>	<b>Calibre de Lámina</b>	<b>Junta Transversal @ 4 ft en cada lado</b>	<b>Junta Longitudinal</b>
0 - 16 in	26	T-1/T-5/T-6 x 24 GA	L-1
17 - 30 in	26	T-12 1" X 24 GA	L-1
31 - 36 in	26	T-12 1 1/2" X 22 GA	L-1
37 - 42 in	26	T-12 1 1/2" X 20 GA	L-1
43 - 48 in	24	T-12 1 1/2" X 20 GA	L-1
49 - 60 in	24	T-12 1 1/2" X 18 GA	L-1

Las dimensiones de ductos mostradas en los planos se refieren a las dimensiones interiores libres del conducto, en donde el primer valor corresponde al ancho del conducto y el segundo a la altura del conducto.

Para la fabricación de los conductos, el calibre de lámina y tipo de juntas a emplear para su fabricación, dependen de las dimensiones finales del conducto metálico con la instalación de aislamiento térmico.

Para la fabricación de codos rectangulares, piezas en "S" para cambios de altura y desviaciones se deberá respetar radios mínimos iguales a 1.5 veces el ancho del conducto ( $R=1.5 W$ ). Otros tipos de cambios de dirección pueden ser empleados, siempre que cumplan con las pautas SMACNA.

Las conexiones de ramal serán como se indica en planos y detalles constructivos. El "zapato" tendrá un radio de entrada igual a 0.5 veces el ancho del ducto de ramal ( $R_i=0.5 W$ ) y longitud mínima igual a 0.25 el ancho del conducto de ramal ( $L=0.25W$ ).

Para las transiciones concéntricas divergentes, el ángulo máximo será de 45°, y para las transiciones concéntricas convergentes, el ángulo máximo será de 60°. El calibre y tipo de juntas transversales y longitudinales a emplear en las transiciones es el que le corresponde a la sección adyacente de mayor tamaño.

Si durante el proceso de fabricación, el recubrimiento de Zinc se rompe en alguna sección, éste deberá reparado pintando el sitio dañado con compuesto galvanizante 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.

#### **2.22.7.2 CONDUCTOS REDONDOS FLEXIBLES**

Los conductos redondos flexibles serán de baja pérdida por fricción, con aislamiento grueso de fibra de vidrio con un valor  $R=4.20 \text{ h}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}/\text{BTU}$ , cubierta reforzada con

poliéster y barrera de vapor con permeabilidad menor o igual a 0.05 perms, resistente a objetos punzantes y a roturas, además de tener cubierta de poliéster metalizado con extremos plano. Los ductos flexibles deberán cumplir la Norma UL-181, NFPA 90A y 90B.

#### **2.22.7.3 SELLADOR PARA CONDUCTOS**

Se deberá utilizar un sellador de látex sintético de color gris, elaborado a base de agua, resistente a rayos ultravioleta, durable y flexible, listado UL 181 B-M, y UL 94PF, para sellos clase A, B y C de SMACNA, para aplicar con brocha, guante, paleta o pistola calafateadora. Aplicar a todas las juntas transversales y longitudinales.

#### **2.22.7.4 CONECTORES FLEXIBLES**

Las conexiones de los conductos a los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica deben ser con conectores de material flexible resistente a desgarres, agua, condensación, de nylon/poliéster tejido, recubierto de vinilo, y extremos de lámina de acero galvanizada calibre 24, en arreglo 3-3-3, aprobado por NFPA 701, 90A y 90B, similar o superior a las fabricadas por DURO-DYNE modelo EXCELON METAL FAB 3"-3"-3".

#### **2.22.7.5 AISLAMIENTO TÉRMICO PARA CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Los conductos de suministro y retorno de aire en interiores llevarán aislamiento térmico externo de manta de fibra de vidrio de 1 1/2" con R= 4.2 °F h ft<sup>2</sup>/BTU y barrera de vapor metalizada FSK con permeabilidad no mayor a 0.05 perms, conforme a NFPA 90A y 90B, y aprobado por UL/ETL. La cinta para rematar las uniones entre segmentos de aislamiento térmico será plateada de 3" de ancho con cubierta de aluminio Scrim FSK de 6.5 mils o mayor con adhesivo a base de goma y revestimiento Kraft de al menos 2.5 mils, certificado UL 723 especial para sellar barreras de vapor o laminación a materiales aislantes.

Se deberá utilizar pegamento no flamable, a base de agua, conforme a ASTM C916-85, NFPA 90A y 90B, y aprobado UL/ETL para adherir el aislamiento térmico a los conductos metálicos, similar o superior a DURODYNE WIT. El pegamento debe ser apto para aplicar con brocha, rodillo o spray, cubriendo el 100% del área de contacto.

#### **2.22.7.6 SOPORTES PARA CONDUCTOS**

Los soportes y colgantes para conductos rígidos rectangulares serán del tipo trapecio construidos con perfil metálico strut de acuerdo con las dimensiones del conducto. Se utilizarán varillas roscadas, tacos expansores, tuercas, arandelas planas y arandelas de presión de acero galvanizado de 3/8". Los soportes estarán espaciados a cada 5 pies, e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección. Los cortes realizados a los perfiles strut y varillas roscadas deberán pintarse con dos manos de compuesto galvanizante rico en Zinc (92% o más), resistente a la corrosión, similar o superior a SPRAYON WL 740 o LOCTITE SF 7693.

## Tablas para Construcción de Soportes para Conductos

Lado Mayor del Ducto	Diámetro Varillas Roscadas	Perfil Strut
0 - 38 in	3/8"	1 5/8" X 13/16" X 16 GA
39 - 60 in	3/8"	1 5/8" X 1 5/8" X 16 GA

Los soportes para conductos rectangulares verticales montados en pared serán de ángulo de hierro de 1 ¼" x 1 ¼" x 1/8" pintado a dos manos con pintura anticorrosiva, con pernos de acero galvanizado de ½" (4 pernos) con sus correspondientes expansores metálicos para fijar a la pared, y con pernos de 3/8" para afianzar el conducto al soporte (6 pernos). El máximo espaciamiento entre soportes es de 10 pies.

### 2.22.7.7 SOPORTES PARA CONDUCTOS REDONDOS FLEXIBLES

Los soportes y colgantes para conductos redondos flexibles serán construidos con tirantes de lámina de acero galvanizado, calibre 26, de 2" de ancho, espaciados a cada 5 pies. Se utilizará alambre de amarre para la fijación a la estructura superior y mínimo cada ramal tendrá dos colgantes. Los colgantes deben ser amplios para evitar el estrangulamiento del conducto. El mismo cuidado debe tenerse al momento de realizar cambios de dirección, proveyendo la curvatura suficiente para mantener el diámetro interno.

### 2.22.7.8 TRABAJOS DE CONDUCTOS MISCELÁNEOS

Para los trabajos de conductos cuya especificación no esté prevista en el presente documento de Especificaciones Técnicas, se procederá conforme a las indicaciones contenidas en el estándar vigente de SMACNA DUCT CONSTRUCTION STANDARD METAL AND FLEXIBLE 2005.

### 2.22.7.9 COMPUERTAS PARA BALANCEO DE FLUJOS DE AIRE

Se suministrarán e instalarán compuertas de derivación tipo "pescado" (splitter damper) de doble espesor, de lámina de acero galvanizada calibre 24 G90 con longitud igual a 1.5 veces la dimensión del ancho del ducto de ramal ( L = 1.5 W). Se debe incluir la bisagra, tornillos de acero galvanizado, bracket y junta de bola, con tornillo prisionero y varilla lisa de ¼" pintadas a dos manos con pintura anticorrosiva de color negro.

### 2.22.7.10 REJILLAS Y DIFUSORES

Las marcas aceptadas para rejillas y difusores son: AIRGUIDE, METALAIRE, PRICE, KRUEGGER, RUSKIN y TITUS. Si el Contratista desea emplear rejillas o difusores de marca diferente a las especificadas debe presentar información de ingeniería que demuestre que el producto es equivalente al especificado en planos, en lo que respecta a su calidad de construcción, alcance, caída de presión y nivel de ruido.

Las rejillas y difusores deberán ser de diseño y capacidades indicadas en planos e

instalados de acuerdo con la localización indicada en los mismos, excepto cuando expresamente se indique algo diferente. El interior de las cajas de lámina de acero galvanizada de las rejillas de retorno deberá pintarse en color negro mate.

#### **A. Difusores de Suministro para Cielo Falso**

Los difusores de cielo falso serán de 4, 3, 2, 2C o 1 vía según se indique, contruidos de aluminio extruido y pintura de polvo blanco, similar o superior a AIRGUIDE JS, de las dimensiones indicadas en planos y listado de cantidades de obra. El montaje será tipo SURFACE MOUNT, y llevarán caja de lámina de acero galvanizada con aislamiento térmico externo.

#### **B. Rejillas de Retorno para Cielo Falso/Pared**

Las rejillas serán de hojas fijas, para montaje tipo *SURFACE MOUNT*, contruidas de aluminio extruido y pintura de polvo blanco, similar o superior a AIRGUIDE RA. y llevarán caja de lámina de acero galvanizada, con aislamiento térmico externo, y pintadas internamente con pintura de color negro mate.

#### **C. Rejillas de Suministro para Pared**

Las rejillas serán de doble deflexión, vertical y horizontal, con las persianas frontales paralelas al lado largo, para montaje tipo *SURFACE MOUNT*, contruidas de aluminio extruido y pintura de polvo blanco, similar o superior a AIRGUIDE HV, y llevarán caja de lámina de acero galvanizada con aislamiento térmico externo. El ajuste de la posición de las persianas se definirá en sitio por parte del Supervisor Mecánico.

##### **2.22.7.11 BALANCEO DE FLUJOS DE AIRE**

Utilizar balómetro digital con capucha integrada capaz de realizar medidas de flujo de aire corregidas por temperatura y altitud.

La tolerancia del balanceo es del  $\pm 10\%$ , y debe ser verificada por el Supervisor Mecánico. El número de lecturas a tomar en cada punto será el recomendado por el manual del ASHRAE Standard 111-2008 (Practices for Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building Heating, Ventilation, Air-Conditioning, and Refrigeration Systems).

En caso de que se encuentren resultados no satisfactorios se procederá de inmediato a su corrección sin costo alguno para el propietario. El equipo aceptado para realizar las lecturas de flujo de aire, debe ser un instrumento de medición electrónico o análogo con campana integrada para tomar las lecturas de los difusores y rejillas de forma clara y precisa.

Al final del proceso, el Contratista enviará un reporte a la Supervisión, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Fecha de la prueba.
- Hora y temperatura del recinto al momento de realizar la prueba.
- Descripción del equipo de medición utilizado en la misma.
- Datos obtenidos inicialmente.
- Reparaciones y ajustes efectuados.
- Resultados de las pruebas finales.
- Caudal en CFM de cada rejilla y difusor.
- Registro de la posición en la que queda ajustado cada compuerta (dámper).

### **2.22.8 PASANTES DE CONDUCTOS A TRAVÉS DE PAREDES Y LOSAS**

Los pasantes a través de paredes de los conductos de aire acondicionado y ventilación mecánica deben llevar una camisa lámina de acero galvanizada G90, calibre 26 de longitud igual al espesor de la pared, y deberá aplicarse sellador flexible con retardante al fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601S. El Contratista de aire acondicionado se obliga a marcar todos los pasantes a través de paredes y losas de entrepiso requeridos para los conductos, de modo que el Contratista Civil los efectúe, así como, de verificar el acabo final de tallado de los boquetes para la instalación de los conductos.

### **2.22.9 ACCESORIOS**

#### **2.22.9.1 TERMOSTATOS**

Termostato electrónico digital no programable de 1 etapa para montaje en pared, con pantalla LCD, y lectura de temperatura en grados centígrados, certificado UL/ ETL.

#### **2.22.9.2 MONITORES DE VOLTAJE**

Monitores de voltaje monofásicos, con pantalla LCD que muestre continuamente las condiciones de operación, parámetros de operación configurables, capaz de brindar protección contra alto voltaje y bajo voltaje, con retardador de arranque y de respuesta, certificado UL/ETL.

#### **2.22.9.3 SENSORES DE DERRAME DE AGUA**

Alimentado a 24 VAC, con LEDS indicadores de operación y alarma, con botón de reinicio y prueba, certificado UL/ETL, similar o superior a DIVERSITECH WS-1.

#### **2.22.9.4 BANDEJAS CONTRA DERRAMES**

De lámina de acero galvanizada, prefabricada, sin costuras, de lámina de acero galvanizada, con dimensiones de 30" x 60", similar o superior a DIVERSITECH 6 -M3060.

#### **2.22.9.5 FILTROS LAVABLES PARA UNIDADES DE EXTRACCIÓN DE AIRE**

De fabricación local, construido de fibras de polyester, para aplicaciones generales de retención de polvo, de 1" de espesor, similar o superior a QUALITY QFH-3030-16N con caída de presión inicial de 0.09 in WG @ 300 FPM. Incluye marco de lámina de acero

galvanizada, calibre 24” con malla zaranda de acero galvanizada y refuerzos diagonales para retención de forma.

## **2.22.10 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

La cantidad de visitas programadas para dar mantenimiento preventivo a los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica será de cuatro (4) visitas en un año calendario, es decir, una (1) visita cada tres (3) meses. La primera visita será de tres (3) meses después de la puesta en marcha de los equipos y sistemas y recepción a satisfacción de las instalaciones de aire acondicionado y ventilación mecánica. Los días y horas para brindar el servicio de mantenimiento preventivo será de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 3:00 p.m. Al final de cada visita, el Contratista deberá brindar un reporte por escrito documentando la misma.

El Mantenimiento Preventivo para los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica consistirá en lo siguiente:

- En cada visita, la limpieza y desinfección de los filtros de aire, de acuerdo con el siguiente procedimiento:  
Los filtros de aire deberán ser lavados con un detergente doméstico para remover toda materia orgánica e inorgánica, enjuagándolos posteriormente con agua para eliminar cualquier suciedad. Una vez efectuado el proceso de limpieza, se deberá realizar la desinfección de los filtros, con la aplicación de una solución a base de Amonio Cuaternario de quinta (5ta) generación al 0.4% (4ml de desinfectante por Litro de agua limpia) con rociador o por inmersión humedeciendo los filtros completamente. Los filtros deberán permanecer con la solución desinfectante por 10 minutos. Luego se deberán enjuagar con agua limpia y dejar secar, antes de reinstalar.
- Limpieza general de carcasas y compartimentos de unidades interiores y exteriores.
- Limpieza de aspas de ventiladores de unidades interiores y exteriores con brocha o paño.
- Limpieza de bandejas para condensados.
- Limpieza y purga de tuberías de drenaje.
- Limpieza de los serpentines de los evaporadores con agua aplicada mediante rociador.
- Lavado de los serpentines de los condensadores con agua a presión utilizando hidrolavadora.
- Limpieza de difusores y rejillas
- Revisión del estado de contactores, guardamotors, fusibles, interruptores de seguridad, controles remotos, protectores de voltaje, sensores, etc.
- Rezoque de conexiones eléctricas y de control.
- Toma de lecturas de presiones de refrigerante.
- Toma de lecturas de voltaje.
- Toma de lecturas de corriente.
- Elaboración de Informe de cada visita.

### **2.22.11 SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

El Contratista debe conocer estas normas y estar seguro de su contenido para dárselo a sus empleados. La firma del contrato implica responsabilidad en caso de accidentes. El no cumplir con las reglas de seguridad exigidas, se considera como una grave falta del Contratista. La reincidencia en faltas por incumplimiento de las medidas de seguridad será sancionada con multas.

Estas disposiciones 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.

### **2.22.11.1 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO**

#### **A. 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.

#### **B. 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.

#### **C. Trabajos Con Poca Luz**

Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, el Contratista suministrará iluminación eléctrica en todos los sitios del trabajo. No se permitirán extensiones arrastradas colgadas en forma peligrosa 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.

## **D. 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.

## **E. 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.

### **2.22.11.2 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA**

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione un contratista a su personal, deberán encontrarse identificadas 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.

### **2.22.11.3 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 jalar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

### **2.22.11.4 PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

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 2 extintores de incendio. 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.