

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

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



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

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO:**

**“READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO,  
CONSTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA  
ELÉCTRICO. BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO. HOSPITAL ESCUELA  
UNIVERSITARIO”.**

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

## INDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>11</b>
<b>2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>26</b>
<b>2.1. DEFINICIONES GENERALES</b>	<b>26</b>
2.1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO	26
2.1.2. REGLAMENTOS	26
2.1.3. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES	26
2.1.4. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR	27
2.1.5. INSTALACIONES PROVISIONALES	27
<b>2.2. TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>29</b>
2.2.1. DEFINICIÓN	29
2.2.2. SEGURIDAD	29
2.2.3. OFICINA Y BODEGAS	29
2.2.4. RÓTULO DEL PROYECTO	29
2.2.5. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES	30
2.2.6. SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES	30
2.2.7. ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS	30
<b>2.3. OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES</b>	<b>30</b>
2.3.1. DESMONTAJE	30
2.3.2. DEMOLICIONES Y PICADOS	30
<b>2.4. TERRACERÍA</b>	<b>31</b>
2.4.1. DEFINICIÓN	31
2.4.2. DEMOLICIÓN DE CONCRETO HIDRAULICO	31
<b>2.5. CORTE Y RELLENO</b>	<b>31</b>
2.5.1. DEFINICIÓN	31
2.5.2. ALCANCE	31
2.5.3. VERIFICACIONES	32
2.5.4. MATERIALES Y EQUIPO	32
2.5.5. EJECUCIÓN	32
2.5.6. UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS	33
2.5.7. TIPOS DE RELLENOS	33
2.5.8. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO	34
<b>2.6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>	<b>34</b>
2.6.1. DESCRIPCIÓN	34
2.6.1.1. FIRME DE CONCRETO	34
2.6.1.2. CIMENTACION DE MAMPOSTERIA CON 5 CM DE CAMA ARENA	35
2.6.1.3. ACERA	35

2.6.1.4. LOSA DE CONCRETO ARMADO	36
2.6.1.5. LOSA SOLIDA DE CONCRETO (TORRE DE ACCESO)	37
2.6.1.6. LOSA SOLIDA EN CUBO DE ASCENSOR (TORRE DE ACCESO)	37
2.6.1.7. VIGAS, SOLERAS, CASTILOS, COLUMNAS, JAMBAS, CARGADORES, BATIENTES, ZAPATAS AISLADAS, ZAPATA CORRIDA ETC.	37
2.6.1.8. VIGA V-1	38
2.6.1.9. VIGA V-2	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.10. VIGA V-3	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.11. VIGA V-4	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.12. VIGA V-5	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.13. VIGA V-6 y V-7	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.14. VIGA V-8	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.15. VIGA V-9	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.16. VIGA V-10 y VIGA V-11	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.22. COLUMNA DE REFUERZO PARA MURO EXISTENTE	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.23. COLUMNA C-1	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.24. COLUMNA C-2	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.25. COLUMNA C- 1 (TORRE DE ACCESO)	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.26. COLUMNA C- 2 (TORRE DE ACCESO)	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.27. CASTILLO K-1	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.28. CASTILLO K-2	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.29. CASTILLO K-3	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.30. CASTILLO K-4	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.31. CARGADOR DE CONCRETO CA-1	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.32. CARGADOR DE CONCRETO CA-2	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.33. CARGADOR DE CONCRETO CA-3	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.34. MURO DE BLOQUE DE 8" RELLENO DE CONCRETO	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.35. PAREDES DE CONCRETO REFORZADO ( TORRE DE ACCESO)	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.36. SOLERA DE CONCRETO ( TORRE DE ACCESO)	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.37. SOLERA DE CORONA	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.38. JAMBA VERTICAL	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.39. CARGADOR DE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.40. ZAPATA CORRIDA COMBINADA	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.41. ZAPATA AISLADA DE CONCRETO Z – 1 (TORRE DE ACCESO)	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.42. ZAPATA AISLADA DE CONCRETO Z – 2 (TORRE DE ACCESO)	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.43. ZAPATA CORRIDA PARA MURO DE CONTENCIÓN MB-1	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.44. GRADAS DE CONCRETO	¡Error! Marcador no definido.
2.6.1.45. BATIENTE	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.7. CONCRETO</b>	<b>38</b>
2.7.1. DEFINICIÓN	38
2.7.2. DESCRIPCIÓN DE LA SECCIÓN	38
2.7.3. ALMACENAJE	38
2.7.4. COMPONENTES DEL CONCRETO	39
2.7.4.1. CEMENTO	39
2.7.4.2. AGREGADO	39

2.7.4.3. AGUA	39
2.7.4.4. ARENA	39
2.7.5. CONSISTENCIA	40
2.7.6. ELABORACIÓN DEL CONCRETO	40
2.7.7. VACIADO DEL CONCRETO	40
2.7.8. CURADO Y PROTECCIÓN	40
2.7.9. TOLERANCIAS DE CONCRETO	41
2.7.10. RECUBRIMIENTOS	41
<b>2.8. ACERO DE REFUERZO</b>	<b>41</b>
2.8.1. ALCANCE	41
2.8.2. TRANSPORTE Y ALMACENAJE	41
2.8.3. ACERO DE REFUERZO	41
2.8.4. ESPECIFICACIONES A CUMPLIR	42
2.8.5. RADIOS MÍNIMOS	42
2.8.6. LONGITUD DE DESARROLLO	42
2.8.7. DOBLADO	43
2.8.8. TRASLAPES LONGITUDINALES	43
<b>2.9. ENCOFRADOS</b>	<b>43</b>
2.9.1. DESCRIPCIÓN	43
2.9.2. ALCANCE	43
2.9.3. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD	44
2.9.4. PRODUCTOS	44
2.9.5. DESENCOFRADO	44
2.9.6. DESMOLDADO	44
<b>2.10. OBRAS DE ALBAÑILERÍA</b>	<b>45</b>
2.10.1. EXCAVACIÓN	45
2.10.2. PAREDES	45
2.10.2.1. PARED DE BLOQUE DE 4,6,8"	45
MATERIALES	46
2.10.2.2. POZO DE INSPECCIÓN	46
2.10.3. MORTERO	52
2.10.4. AMARRES DE CONCRETO	52
2.10.5. RANURAS PARA INSTALACIONES	53
2.10.6. REPELLO	53
2.10.6.1. DESCRIPCIÓN	53
2.10.6.2. MATERIALES	53
2.10.6.3. EJECUCIÓN	53
2.10.6.4. PROTECCIÓN Y CURADO DEL REPELLO	54
2.10.7. PULIDO PRE-MEZCLADO	54
2.10.8. ANDAMIOS	56
2.10.9. FLASHING DE LAMINA LISA GALVANIZADA	56
2.10.10. LIMPIEZA DIARIA	56
<b>2.11. LÍNEAS Y NIVELES</b>	<b>56</b>

<b>2.12. ACABADOS</b>	<b>56</b>
2.12.1. PISO DE GRANITO TERRAZO	56
2.12.2. PISOS VINÍLICOS	57
2.12.3. ESMERILADO, PULIDO Y CRISTALIZADO EN PISOS	61
2.12.4. ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES	61
2.12.4.1. ALCANCES	61
2.12.4.2. METODOLOGÍA	62
2.12.4.3. REQUERIMIENTOS	62
2.12.5. CIELO FALSO DE FIBRA MINERAL TIPO ARMSTRONG	63
2.12.5.1. CARACTERÍSTICAS	63
2.12.5.2. TRABAJO A REALIZAR	63
2.12.6. FASCIA DE TABLAYESO	64
2.12.6.1. GENERALES	64
2.12.6.2. SUJETADORES	65
2.12.6.3. SISTEMA DE JUNTAS O EMPALMES	65
2.12.6.4. PERFILES DE METAL PARA EL TRABAJO DE PARTICIONES INTERIORES:	65
2.12.6.5. EJECUCIÓN	65
2.12.6.6. INSTALACIÓN	65
2.12.7. PANELES DE RESINA ACROVYN	66
2.12.8. CORTINAS ANTIBACTERIALES HOSPITALARIAS CS	66
<b>2.13. PINTURAS</b>	<b>67</b>
2.13.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES	67
2.13.2. ALMACENAJES	67
2.13.3. MÉTODOS Y MANO DE OBRA	67
2.13.4. MATERIALES Y APLICACIÓN	68
2.13.5. SUPERFICIES DE METAL Y PINTURA ANTICORROSIVA	68
2.13.6. PINTURA SATINADA SIMILAR O SUPERIOR A EXCELLO BASE B36 DE SHERWIN WILLIAMS	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
2.13.7. PINTURA SATINADA SIMILAR O SUPERIOR A HIGH STANDARD ANTIBACTERIAL	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.13.8. PINTURA DE USO CLÍNICO Y HOSPITALARIO SIMILAR O SUPERIOR COAT MATE 502-07600-000/-99969	
<b>2.14. MISCELÁNEOS</b>	<b>70</b>
2.14.1. MUESTRAS	70
2.14.2. PROTECCIÓN	71
2.14.3. CARPINTERÍA DE MADERA	71
<b>2.15. ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>	<b>71</b>
2.15.1. LÁMINA DE CUBIERTA DE TECHO (TERMOLÁMINA).	71
2.15.1.1. DATOS TECNICOS	71
2.15.1.2. ALMACENAMIENTO A LA INTEMPERIE	71
2.15.1.3. PRECAUCIONES GENERALES	72
2.15.1.4. CONSEJOS BÁSICOS DE INSTALACIÓN	72
2.15.1.5. LOUVERS LAMA I	72
2.15.1.6. MOLDURA PROTECTORA DE 8" CONTRA IMPACTO DE CAMILLAS	72
<b>2.16. ACCESORIOS Y EQUIPO DE BAÑO</b>	<b>76</b>

<b>2.17. BUTACAS CON RESPALDO OMSI M2008</b>	<b>78</b>
<b>2.18. RÓTULOS</b>	<b>79</b>
<b>2.19. PUERTAS</b>	<b>79</b>
2.19.1. GENERALES	79
2.19.2. ALCANCES DEL TRABAJO	87
2.19.3. ENTREGA DE MATERIALES, ALMACENAJE Y MANEJO	87
2.19.4. PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	87
2.19.4.1. INSTALACIÓN	87
2.19.4.2. PROTECCIÓN Y LIMPIEZA	88
2.19.4.3. PRUEBAS DE CAMPO	88
<b>2.20. VENTANAS</b>	<b>88</b>
2.20.1. ALCANCES	88
2.20.2. GENERALES	93
2.20.3. CARACTERÍSTICAS	93
2.20.4. REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO	94
2.20.5. MATERIALES	94
2.20.5.1. VIDRIO	94
2.20.5.2. ALUMINIO	94
2.20.6. INSTALACIÓN	95
2.20.7. TRABAJOS EN VIDRIO	95
2.20.7.2. DIMENSIONES	95
2.20.7.3. INSTALACIÓN DEL VIDRIO	96
2.20.7.4. PROTECCIÓN Y LIMPIEZA	96
2.20.7.5. ACEPTACIÓN DEL TRABAJO	96
2.20.8. ANCLAJES	96
2.20.9. PROTECCIÓN	96
2.20.10. PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO	96
2.20.11. AJUSTE Y LIMPIEZA	97
2.20.12. GARANTÍA	97
<b>2.21. CERRAJERÍA</b>	<b>97</b>
2.21.1. ALCANCE DEL TRABAJO	97
2.21.2. MATERIALES	97
2.21.3. INSTALACIÓN	98
2.21.4. MUESTRAS	98
2.21.5. SISTEMAS DE CONTROL DE LLAVES	98
2.21.6. VERIFICACIÓN DE CANTIDADES	98
<b>2.22. LIMPIEZA</b>	<b>99</b>
2.22.1. ALCANCE	99
2.22.2. LIMPIEZA EN ACABADOS	99
2.22.3. VIDRIOS O CRISTALES ROTOS	99
2.22.4. LIMPIEZA FINAL	100
<b>2.23. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>	<b>101</b>
2.23.1. GENERALIDADES	101

2.23.2.	DESMONTAJE DE ELEMENTOS EXISTENTES	105
2.23.3.	TRAZADO Y MARCADO TOPOGRAFICO	106
2.23.4.	SISTEMA DE AGUA POTABLE	106
2.23.5.	SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS)	113
2.23.6.	SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS	123
2.23.7.	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS	129
2.23.8.	OBRAS ACCESORIAS	131
2.23.9.	PINTURA EN TUBERIAS DEL SISTEMA HIDROSANITARIO	139
2.23.10.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	139
2.23.11.	INSTALACION DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	139
2.23.12.	PLANTA DE TRATAMIENTO	140
<b>2.24.</b>	<b>MUEBLES Y ACCESORIOS</b>	<b>142</b>
2.24.1.	DESCRIPCION DE LOS MUEBLES Y ACCESORIOS	142
<b>2.25.</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>	<b>163</b>
2.25.1.	TRABAJO INCLUIDO	163
2.25.2.	MUESTRAS	163
2.25.3.	MATERIALES	164
2.25.4.	ACABADO Y DETALLES	164
<b>2.26.</b>	<b>ENERGIA ELCTRICA</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.26.1.	CONDICIONES GENERALES	¡Error! Marcador no definido.
2.26.2.	ALCANCE DEL TRABAJO	¡Error! Marcador no definido.
2.26.3.	NORMAS, REGLAMENTOS Y CODIGOS APLICABLES	¡Error! Marcador no definido.
2.26.4.	CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES	¡Error! Marcador no definido.
2.26.5.	TRAMITES CON LAS INSTITUCIONES PUBLICAS	¡Error! Marcador no definido.
2.26.6.	CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS	¡Error! Marcador no definido.
2.26.7.	PLANOS DE DISEÑO	¡Error! Marcador no definido.
2.26.8.	PLANOS DE TALLER	¡Error! Marcador no definido.
2.26.9.	PLANOS DE COMO CONSTRUIDO (AS BUILT)	¡Error! Marcador no definido.
2.26.10.	MATERIALES Y EQUIPOS	¡Error! Marcador no definido.
2.26.11.	CANALIZACION	¡Error! Marcador no definido.
2.26.12.	CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS	¡Error! Marcador no definido.
2.26.13.	UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACION	¡Error! Marcador no definido.
2.26.14.	PASANTES DE TUBERIA EN PAREDES Y VIGUETAS Y VIGAS.	¡Error! Marcador no definido.
2.26.15.	CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICION DE CONSUMO	¡Error! Marcador no definido.
2.26.16.	CONDUCTORES INTERNOS	¡Error! Marcador no definido.
2.26.17.	EQUILIBRIO DE FASES	¡Error! Marcador no definido.
2.26.18.	SISTEMA DE TIERRA	¡Error! Marcador no definido.
2.26.19.	LUMINARIAS Y ACCESORIOS	¡Error! Marcador no definido.
2.26.20.	APAGADORES DE ILUMINACION	¡Error! Marcador no definido.
2.26.21.	TOMACORRIENTES	¡Error! Marcador no definido.
2.26.22.	SALIDAS DE FUERZA SUPERIORES A 20 AMPERIOS	¡Error! Marcador no definido.
2.26.23.	TABLEROS DE DISTRIBUCION	¡Error! Marcador no definido.

2.26.24. TABLEROS DE AISLAMIENTO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.25. TABLEROS PARA ALIMENTADORES _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.26. ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRANEO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.27. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.28. ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.29. LÍNEAS EN MEDI TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN MEDIA TENSIÓN _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.30. ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.31. SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.32. SISTEMA DE VIDEO Y SONIDO EN TERCER NIVEL AREA DE QUIROFANOS _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.33. ROTULADO Y ETIQUETADO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.34. IMPREVISTOS _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.35. PROHIBICIONES _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.36. PRUEBAS DE ACEPTACION _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.37. DOCUMENTACIÓN FINAL _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.38. ESPECIFICACIONES GENERADOR _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.39. ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.40. PRUEBAS _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.41. MARCAS DE REFERENCIA _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.42. ESPECIFICACIONES SUBESTACIÓN ELÉCTRICA. _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.43. TELECOMUNICACIONES _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.43.2. SISTEMAS DE VOZ _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.43.3. SISTEMAS TELEMÁTICOS _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.43.4. SISTEMAS DE CONTROL _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.44. CABLEADO BACKBONE _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.45. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.46. TOPOLOGÍA _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.47. MATERIALES, EQUIPOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.48. CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y/O CUARTO DE EQUIPO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.49. ESTANDARES RELACIONADOS: _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.50. ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN (RACKS, GABINETES) _____	¡Error! Marcador no definido.
2.26.51. CABLEADO HORIZONTAL _____	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.27. CLIMATIZACION _____</b>	<b>206</b>
<b>2.28. NORMAS Y ESTANDARES _____</b>	<b>206</b>
<b>2.29. CERTIFICACION _____</b>	<b>207</b>
<b>2.30. GARANTIAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y EXPERIENCIA DEL INTEGRADOR DEL PROYECTO _____</b>	<b>208</b>
<b>2.31. GARANTIAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE EQUIPO ACTIVO PARA EL SISTEMA DE RED DE DATOS _____</b>	<b>208</b>
<b>2.32. GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO _____</b>	<b>209</b>

2.32.1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL _____	¡Error! Marcador no definido.
2.32.2. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA _____	209
2.32.3. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA) _____	221
2.32.4. ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS _____	¡Error! Marcador no definido.
2.32.5. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES _____	222
2.32.6. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PGA _____	223
2.32.7. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS _____	228
2.32.8. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES _____	¡Error! Marcador no definido.
2.32.9. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO _____	¡Error! Marcador no definido.
2.32.10. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES _____	210
2.32.11. FICHAS PARA LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN _____	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.33. SISTEMAS Y EQUIPOS MECANICOS _____</b>	¡Error! Marcador no definido.
2.33.1. GENERALES DE LA OBRA MECANICA _____	¡Error! Marcador no definido.
2.33.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE _____	¡Error! Marcador no definido.
2.33.3. AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION _____	¡Error! Marcador no definido.
2.33.4. GASES MEDICOS Y SUCCION _____	¡Error! Marcador no definido.
2.33.5. AGUA CALIENTE SANITARIA _____	¡Error! Marcador no definido.
2.33.6. GAS LICUADO DE PETROLEO (LPG) _____	¡Error! Marcador no definido.
2.33.7. ELEVADORES DE PASAJEROS _____	¡Error! Marcador no definido.
2.33.8. ALARMA Y DETECCION DE INCENDIOS _____	¡Error! Marcador no definido.
2.33.9. TRATAMIENTO DEL AGUA POTABLE _____	¡Error! Marcador no definido.

## INTRODUCCIÓN

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 mínimos de 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, 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 las que se detallan a continuación.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**  
**SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA**  
**SEAPI-UNAH**

**1. MEMORIA DESCRIPTIVA**



**PROYECTO:**

**PROYECTO: "READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO, CONSTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO. BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO. HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO".**

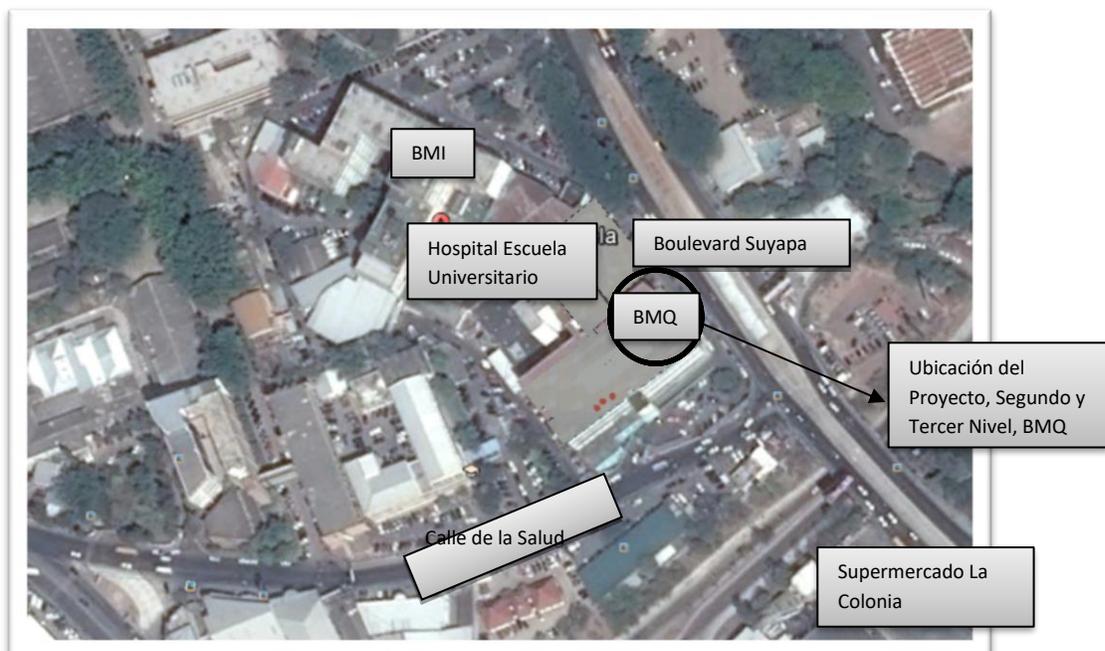
**2018**



Torre de Control de acceso de familiares, a ser ubicada por el acceso a la Emergencia de Adultos

### 1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El Proyecto se encuentra ubicado en el segundo y tercer nivel y en el acceso a la Sala de Emergencia de Adultos, Bloque Médico Quirúrgico del Hospital Escuela Universitario en Tegucigalpa, M.D.C.



Ubicación del Proyecto: Segundo y tercer nivel del Bloque Médico Quirúrgico

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:



Remodelación del Segundo y Tercer nivel del Bloque Médico Quirúrgico, con salida de emergencia readecuando las gradas de la actual capilla.

El Proyecto consiste en la Remodelación de 02 Quirófanos, Construcción de 11 Quirófanos, Central de Equipos y Esterilización CEYE, Torre de Familiares para Control de Acceso, Recuperación, Costurería, Cuidados Intensivos, Cuidados Intermedios, Cuarto de Máquinas, Áreas complementarias como ser: descanso de residentes, vestidores, oficinas, bodegas, cuartos eléctricos, cuarto de datos y Readecuación del Sistema Eléctrico en el Bloque Médico Quirúrgico BMQ, HEU. La remodelación se realizará en el segundo y tercer nivel del BMQ y en el acceso a la emergencia de adultos.

### DIAGNÓSTICO Y LEVANTAMIENTO FÍSICO-ANTEPROYECTO DE DISEÑO

#### Diagnóstico y levantamiento físico

Para el desarrollo del anteproyecto fue fundamental el apoyo y coordinación del Equipo Técnico de la SEAPI, desplazando equipo de especialistas, estructurales, electricistas, hidrosanitario, electromecánicos, ambientales y arquitectura que precisaron las condiciones en las cuales trabajan las áreas hospitalarias de trabajo y sus implicaciones.

En esta etapa fue necesaria la coordinación con los especialistas médicos encargados de las áreas hospitalarias definidas para reacondicionar, realizando reuniones en las cuales se exponían las necesidades de cada uno de los espacios.

## Hallazgos

Relaciones Funcionales. Las relaciones funcionales entre las diferentes áreas del Hospital se encuentran rotas y resulta necesaria la intervención más allá del rediseño interno de los ambientes e intervenir modificando su ubicación para lograr mayor eficiencia operativa y funcional en el Hospital.

A nivel de las relaciones funcionales se requiere lograr una relación directa entre la Unidad de Cuidados Intensivos y los Quirófanos, incluir la Unidad de Cuidados intermedios, inexistente actualmente en el HEU y la Unidad de Recuperación que dada su necesaria vinculación deberán ubicarse en un solo nivel. Para lograr esta relación entre espacios es necesario utilizar el área de la azotea disponible, colindante con el área de quirófanos existente.

## Flujos funcionales

Los flujos de circulación encontrados de familiares, pacientes y personal del HEU, actualmente no están priorizados y se presenta sumamente complicado e impactante en la operatividad del Hospital.

1. ACCESOS Y FLUJOS DE FAMILIARES AL BMQ



1.1 - FLUJOS VERTICALES FAMILIARES - BMQ



1.2 - FLUJOS DE FAMILIARES HOSPITALIZACIÓN BMQ 3ER AL 6TO PISO



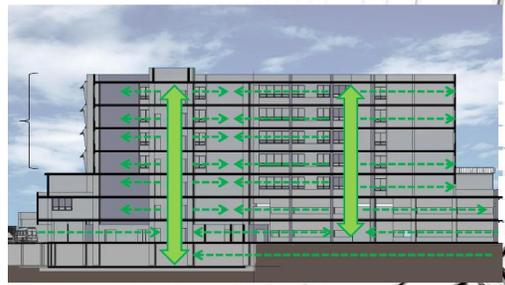
2. FLUJOS DE PACIENTES - BMQ



### 3. FLUJOS DE MÉDICOS Y PERSONAL AL BMQ



### 3.1 - FLUJOS VERTICALES MÉDICOS Y PERSONAL - BMQ



### 4. TRASLAPE DE FLUJOS - BMQ



Para controlar dichos flujos de circulación es necesaria la construcción de la Torre de Control de Acceso, que en conjunto con la Sala de Espera en emergencia de adultos controlarán el acceso de los familiares a los diferentes niveles del Bloque Médico quirúrgico cuando sean requerido por el personal médico para visita del paciente.

#### Propuesta de Diseño

La propuesta de diseño implica reubicar la unidad de Cuidado Intensivos junto a los Quirófanos permitiendo recuperar una relación funcional vital para que los procesos se desarrollen adecuadamente.

El proceso de diseño de las áreas de cirugía y cuidados intensivos, impactan fuertemente tanto en áreas de apoyo funcional como en las redes de abastecimiento y desechos del Hospital, por lo que una intervención en dichas áreas involucra también actuar en otras áreas complementarias del HEU.

El desarrollo del diseño ha hecho necesaria la revisión de otras áreas y redes del HEU. Lo que también ha implicado dedicar tiempo en determinar el estado físico y de operación de cada una de estos espacios.

## Consideraciones Generales en el diseño

Uno de los problemas encontrados en el funcionamiento del Bloque Médico Quirúrgico es la ruptura de las relaciones funcionales entre los grandes componentes (Emergencia, Cuidados Intensivos, Cirugías, Hospitalización, Laboratorios, Radiología e Imagen) y los ambientes internos de cada componente. La evidente desvinculación de las áreas de circulación, control y orientación de los accesos, pero sobre todo la clasificación de las áreas blancas, grises y negras.

El Proyecto no solo resolverá internamente cada componente, sino que ordena las circulaciones de los pacientes, personal hospitalario y familiares de los pacientes de todo el BMQ, considerando las emergencias, áreas críticas y hospitalarias.

En el buen desarrollo de una obra depende no solo de la primera etapa de diseño, sino de la planificación, sin embargo, la claridad en la definición del anteproyecto colabora en la rápida ejecución del mismo.

El plan general del Proyecto incluye el desarrollo de las siguientes actividades:

1. Rediseño del Área Quirúrgica
2. Rediseño de Cuidados Intensivos
3. Rediseño de Central de Equipos y Esterilización CEYE
4. Rediseño de Sala de Recuperación y diseño de la Sala de Cuidados Intermedios.
5. Diseño de Torre de Control de Acceso
6. Diseño del Sistema Eléctrico BMQ.

El proceso de diseño de las áreas hospitalarias implica la revisión de los flujos y las relaciones funcionales con todas las áreas hospitalarias. De allí que resulta necesario conocer física, funcional, operativa y administrativamente el accionar hospitalario. Este proceso nos llevó a determinar las áreas a intervenir para lograr una solución integral, que solo han sido posible superarlas con todo el equipo técnico especializado.

## DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL PROYECTO

Para la definición del diseño arquitectónico el equipo técnico de la SEAPI y el Arq. Marlon Urtecho sostuvieron reuniones con los médicos de cada especialidad para detallar las necesidades de los espacios a diseñar. Así mismo se complementó con información estadística de la Sala de Quirófanos proporcionada por la Unidad de Planeamiento y Evaluación de la Gestión UPEG del Hospital Escuela Universitario. Se realizaron presentaciones de los avances y la propuesta final a la Junta de Dirección del Hospital Escuela Universitario y los médicos cirujanos quienes brindaron su visto bueno de forma unánime.

De las reuniones sostenidas con los médicos especialistas y de acuerdo a Normativas y protocolos para el área de quirófanos, se definieron los requerimientos y especificaciones técnicas para cada uno de los quirófanos. Se elaboraron patrones de diseño en los cuales se especifica: Mobiliario, Equipo e Instalaciones Electromecánicas y Gases Médicos.

La propuesta de remodelación contempla la distribución de los espacios por nivel de acuerdo a las relaciones que existen en el desarrollo de las actividades que allí se realizan, quedando distribuido de la siguiente manera:

### **SEGUNDO NIVEL BMQ:**

La Sala de Quirófanos contará con trece (13) quirófanos, que por las condiciones del espacio en cuanto a dimensionamiento se distribuyen así:

No.	QUIRÓFANO	CANTIDAD	ÁREA (m2)
1	ORTOPEDIA	1	35.90
2	ORTOPEDIA	1	38.57
3	NEUROCIRUGÍA	1	38.81
4	NEUROCIRUGÍA	1	34.49
5	SÉPTICO	1	28.06
6	CIRUGÍA GENERAL-CARDIOVASCULAR	1	34.49
7	CIRUGÍA GENERAL	1	34.49
8	CIRUGÍA GENERAL	2	36.49
9	CIRUGÍA GENERAL	1	37.46
10	CIRUGÍA GENERAL	1	36.40
11	CIRUGÍA GENERAL	1	36.57
12	CIRUGÍA GENERAL	1	28.06

El área de remodelación y construcción de Quirófanos es de 1,545.00 metros cuadrados.

Como áreas complementarias de la Sala de Quirófanos están: la Sala de Preparación con capacidad para diez (10) pacientes, un mini Laboratorio, Sala de Observación con capacidad para cuatro (4) pacientes, cuarto oscuro y cuarto de biopsias, baños y vestidores de médicos, bodegas, área de equipo médico,

La Sala de Cuidados Intensivos tiene una capacidad de ocho (8) camas más dos (2) camas en el área de Aislados con una esclusa independiente cada una. Cuenta con áreas complementarias como ser estación de enfermeras, servicio sanitario para pacientes y sucio, bodega y preparación de medicamentos, bodega de insumos.

La Sala de Cuidados Intermedios tiene una capacidad de once (11) camas, cuenta con estación de enfermeras, bodega de insumos, cocineta, bodega de equipos y baños de pacientes.

La Sala de Recuperación tiene una capacidad de once (11) camas y dos (2) camas para aislados con su respectiva esclusa. Así mismo cuenta con estación de enfermeras, bodega de insumos, preparación de medicamentos, oficina y cocineta.

La Sala de Central de Equipos y Esterilización CEYE, cuenta con los siguientes espacios: área de recepción de material sucio, zona de lavado y descontaminación, Zona de Preparación y armado de material insumos, autoclaves, almacén de material estéril, oficinas, cocineta, módulo de baños hombres y mujeres. Actualmente la CEYE no cuenta con comunicación directa del Bloque Médico Quirúrgico al Bloque Materno Infantil, por lo que se propone la construcción de un puente techado de 50 metros lineales que comunique ambos Bloques.

El Proyecto consiste en la Construcción y Remodelación de los siguientes ambientes con su área respectiva:

No.	AMBIENTE	ÁREA (m2)
1	Sala de Quirófanos	1,545.00
2	Áreas complementarias (quirófanos)	671.00
3	Sala de Cuidados Intensivos	426.00
4	Sala de Cuidados Intermedios	308.00
5	Sala de Recuperación	307.00
6	Central de Equipos y Esterilización (CEYE)	1,123.00
7	Torre de Control de Acceso	772.10
8	Áreas complementarias	1,307.90
	<b>TOTAL</b>	<b>6,460.00</b>

*Área a remodelar 2,570.00 metros cuadrados y área de construcción nueva 3,890.00 metros cuadrados.*

Así mismo, en la terraza Sur del BMQ se encuentra la Costurería, la cual deberá trasladarse y construirse nuevamente en la terraza del Bloque Materno Infantil, HEU.

En la terraza sobre los quirófanos se ubicará el equipo mecánico de aire acondicionado y se ha integrado además en esta área unas oficinas a solicitud de las autoridades del HEU, que tendrán comunicación por unas escaleras a construirse por el lado Norte a la par de la capilla.

#### **TORRE DE CONTROL DE ACCESO:**

El propósito de esta Torre es la de controlar el flujo de familiares tanto al área de quirófanos y cuidados intensivos, así como a los diferentes niveles del Bloque Médico Quirúrgico. Con área de 772.10 metros cuadrados, cuenta con los siguientes espacios: cubo de gradas del Primer nivel a la Azotea del BMQ, Cubo de elevador con capacidad para 15 personas desde el sótano hasta la azotea del BMQ, recepción, sala de espera y módulo de baños para hombres y mujeres.

#### **SÓTANO**

##### **CASA DE MÁQUINAS**

Con un área aproximada de 728.95 metros cuadrados, se realizará una readecuación al espacio utilizando el área que actualmente es una bodega de bienes nacionales para almacenar equipamiento en mal estado. Recuperando ese espacio y readecuando lo existente se ubicarán: las calderas, sala de controles de calderas, planta de tratamiento de agua, cuarto de bomba para sistema de supresión de incendio y cisterna, Cuarto de sistema de generación de oxígeno; cuartos de: tanques de oxígeno, nitrógeno, óxido nitroso, dióxido de carbono; área de transformadores eléctricos; caja receptora de aguas negras.

#### **A NIVEL DE INSTALACIONES Y SISTEMAS ESPECIALIZADOS EL PROYECTO INCLUYE:**

## **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**Sistema Eléctrico.** El Proyecto cuenta con un Sistema Eléctrico en el cual cumple con los requisitos necesarios para la correcta iluminación de las áreas de los Quirófanos y la Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), con un sistema de tomacorrientes y alimentadores eléctricos destinado a suplir la energía eléctrica a todos los equipos eléctricos para el funcionamiento de dichas áreas, cuyo diseño cumple con las Normas establecidas por el Código Eléctrico Nacional (NEC), WHITE BOOK de IEEE usado para instalaciones eléctricas hospitalarias y la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego 99 y 70 (NFPA), la cual brinda Normas de seguridad en instalaciones hospitalarias.

**Sistema Red de Datos.** El Proyecto contará con un Sistema de Red de Datos que proporciona la plataforma de Telecomunicaciones para los servicios de Internet Telefonía en los Quirófanos y UCI proporcionando un entorno de red convergente utilizando protocolos Ethernet y HCL7, el sistema de Red de Datos se trabaja en conjunto con el Sistema de CCTV (Circuito Cerrado de Televisión), el cual brinda imágenes de seguridad a los quirófanos y a la UCI mediante la vigilancia continua de cámaras de seguridad, así como también de una herramienta didáctica en el tema de enseñanza. Este Sistema funcionará a través de equipo activo SWITCH que permitirá la comunicación de los diferentes equipos utilizando una red del tipo cliente servidor.

## **INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS**

### **Aire acondicionado para aplicaciones hospitalarias:**

- Uso de tres etapas de filtración en las salas de operación con filtros absolutos 99.97% de eficiencia.
- Utilización de luces ultravioletas en los equipos, para evitar la proliferación de bacterias.
- control y monitoreo remoto de las presiones en las salas de operación y salas de pacientes aislados.
- Protección de los pacientes mediante la utilización de cortinas de aire en las salas de operación.
- Suministro de aire mediante sistema de flujo laminar en áreas de atención de pacientes, (unidad de cuidados intensivos, unidad de cuidados intermedios y sala de recuperación.
- Control y monitoreo total del sistema de aire acondicionado mediante software de administración.

### **Gases medicinales**

- Suministro de gases: oxígeno, aire médico, nitrógeno, óxido nitroso y dióxido de carbono, de forma autónoma e independiente de la red existente en el hospital.
- Instalación de una bomba de vacío y compresor se aire grado hospitalario exclusivamente para las salas de operaciones y salas de atención a los pacientes.
- Manifold automáticos para la distribución de gases, que cuentan con cilindros en reserva y uso.
- Monitoreo en tiempo real de las presiones de los gases medicinales, mediante las alarmas de áreas.

### **Suministro de vapor y agua caliente sanitaria**

- Válvulas de corte, de suministro de gases medicinales, en cada sala de operación con monitoreo de presiones
- Red de distribución de tubería en cobre, para logra la mayor pureza y calidad de los gases en los puntos de consignas.
- Redundancia en la cantidad de tomas de gases medicinales en salas de operaciones y salas de atención a pacientes.
- Tomas de pared y columna cielítica en las salas de operación. todas las tomas son tipo DISS.

### **Vapor**

- Suministro de vapor saturado de buena calidad hacia las autoclaves.
- Instalación de la red de tubería de acorde a las normativas internacionales.
- Instalación de 3 esterilizadores nuevos, con barrera sanitaria (doble puerta).
- Sistema de control y monitoreo permanente de los equipos y componentes del sistema.
- Eficiencia energética con la utilización de los espesores del aislamiento adecuado en todos los accesorios y tramos de tuberías.
- El sistema contará con un tanque de recuperador de condensado, con el fin de aumentar el ahorro energético.

### **Agua Caliente**

- Se suministrará de agua caliente sanitaria a los lavabos quirúrgicos, duchas y lavabos normales.
- Control de temperatura del agua por parte del usuario.
- Instalación de la red de tubería de acorde a las normativas internacionales.
- Sistema de control y monitoreo permanente de los equipos y componentes del sistema.
- Eficiencia energética con la utilización de los espesores del aislamiento adecuado en todos los accesorios y tramos de tuberías.
- Se contará con un sistema de recirculación de agua para aumentar la eficiencia energética y reducir el desperdicio de agua en los puntos de consumo.

### **Sistema de supresión de incendios**

- Abastecimiento de agua autónomo, mediante la construcción de una cisterna.
- instalación de un sistema de supresión de incendios tipo húmedo con gabinetes clase ii, en todo el nivel del centro quirúrgico (segundo piso del bmq).
- Instalación de extintores portátiles a base de agua de rocío en las salas de operación y salas de atención de pacientes, para protección de los mismos.
- Instalación de extintores portátiles de tipo abc, en zonas administrativas y de descanso de personal.
- Instalación de extintores portátiles de tipo co2, destinados a cuartos que contienen equipos eléctricos y de telecomunicaciones.
- Cuarto de bombeo, con cumplimiento de normativas internacionales en la selección y distribución de los equipos y elementos.
- Bomba principal del tipo carcaza partida con acople a un motor diésel con su respectivo tanque de reserva.

### **Planta para purificación de agua**

- Se contará con un sistema de purificación de agua, la cual tomará el agua directamente del suministro del saneamiento y entregará agua con las siguientes especificaciones de calidad:
  - Dureza: menor a los 7 hf
  - Ph: entre 7 y 9.
  - Cloruros: entre 0.7mmol/l a 2mmol/l
- Con las especificaciones anteriores, el sistema suministrará agua apta para el consumo humano.
- El agua tratada se utilizará para suministro de agua fría, agua caliente sanitaria y agua para la producción de vapor en sistema auxiliar (autoclaves).
- El sistema comprende: filtros de sedimentos, filtros de carbón activado, filtros de suavizador con tanque de salmuera, sistema ultravioleta, sistema de osmosis inversa y almacenamiento del agua.

### **Elevadores**

- Se instalará 5 elevadores en el proyecto, distribuidos de la siguiente manera:
  - Torre de control de acceso a familiares: un (1) elevador, sin cuarto de máquinas, con capacidad para 13 personas cada uno, con variador de velocidad, con iluminación tipo led.
  - Nivel de oficinas sobre quirófanos: un (1) elevador, sin cuarto de máquinas, con capacidad para 6 personas, con variador de velocidad, con iluminación tipo led, con piso de vinil oscuro para alto tráfico.
  - Transportes de médicos: un (1) ) elevador, sin cuarto de máquinas, con capacidad para 6 personas cada uno, con variador de velocidad, con iluminación tipo led.
  - Cubo central: dos (2) elevadores, sin cuarto de máquinas, con capacidad para 6 personas cada uno, con variador de velocidad, con iluminación tipo led.
  - Los elevadores contarán con un sistema de control y monitoreo permanente.

### **INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

**Red Agua Potable.** El Hospital Escuela Universitario se abastece de agua potable con dos tanques de almacenamiento ubicados en el Cerro Juan A. Laínez. La red que alimenta el BMQ se conduce verticalmente por el ducto de instalaciones con tubería de cobre 3" Ø. Desde allí se conectará la red nueva que alimentará el segundo y tercer nivel, así como la Torre de Control de acceso. Esta Red de distribución será con tubería PVC SDR-17 ASTM D2241, nueva en su totalidad y con los dispositivos necesarios para regular la presión de trabajo a 40.0 psi en las unidades de servicio. Utilizando la tubería existente de 3" de Φ de cobre de subida de agua.

**Red de Aguas Residuales.** Red recolectora será con tubería CPVC LAB WASTE ASTM F2618, nueva en su totalidad, utilizando los bajantes con mayor capacidad de tubería PVC existente para los subsistemas No.1, No.2, No.3, y No.4. Para el subsistema de la torre de elevadores las aguas negras bajaran por bajante de tubería y ducto nuevo y descargarán a través de la interconexión a la tubería del colector de descarga del alcantarillado sanitario existente a través de un nuevo pozo de inspección con tubería CPVC LAB WASTE ASTM F2618 de 8".

Actualmente el sótano cuenta con un sistema de bombeo para evacuación de aguas lluvias y residuales. Dichas bombas no cumplen con los requerimientos de evacuación para aguas hospitalarias.

Se propone instalar un sistema de evacuación adecuado a través de bombas con triturador integrado y con la capacidad requerida.

**Red de Ventila.** Para la evacuación de los gases que generan las aguas residuales, se construirá una red de tubería PVC ASTM D 2665 para la recolección de gases de los subsistemas No.1, 2, 3, y 4 y se descargará en tubería existente que sube los gases hasta la azotea existente. Para el subsistema de la torre de elevadores se construirá su propio sistema de evacuación de gases, que va desde la planta baja hasta la azotea del sexto nivel.

**Red de Drenaje Pluvial.** Para evacuar las aguas lluvias de la azotea del área de los quirófanos se recolectará a través de canales de lámina de zinc galvanizada, depositando el agua en los bajantes de tubería PVC SDR-26 ASTM 2241. Estas aguas serán depositadas en tuberías de bajantes existentes, distribuidas de tal manera de no sobrepasar la capacidad de evacuación de dichas tuberías.

**Red de Agua Contra incendios.** Se aprovechará la presión residual del sistema de agua potable existente que es 70.0 psi, y se construirá una red de suministro de agua a los tres gabinetes para combatir incendios en la zona a ser mejorada, la red a construir será de tubería de hierro galvanizado H.G. SCH-40, conectada en la derivación de la tubería de subida de agua y su instalación estará ubicada antes de la válvula reductora de presión, ver plano constructivo.

## DISEÑO ESTRUCTURAL

El diseño estructural consistió en la proyección de los nuevos elementos estructurales que corresponden exclusivamente a las áreas de ampliación arquitectónica. Estas áreas son: Torre de Servicios (Eléctrica), Salas de Quirófanos y el Centro de Equipos y Esterilización (CEYE).

Con el objetivo de aligerar las cargas que corresponden al peso propio de los elementos estructurales para la ampliación arquitectónica, se planteó la utilización de una estructura esencialmente metálica con perfiles de acero estructural de diferentes secciones transversales según nomenclaturas de fabricación del Manual de Construcción en Acero del "American Institute of Steel Construction" AISC. Además, como complemento, para elementos secundarios se utilizó perfilería de acero rolado en frío.

En el caso de las losas de entepiso o losas de cubiertas, se utilizó el sistema compuesto conocido como Metal-Deck consistente en una lámina de acero portante con troqueles y con embonados especiales para adherirse a un espesor de concreto reforzado que constituyen la superficie final de este elemento estructural.

En el caso del área donde se ubican las salas de quirófanos, dicho sistema de losa se complementa con las vigas correas que forman en conjunto una acción compuesta a través de conectores de corte. Se adicionó una viga de transferencia para reducir el claro de las vigas correas y transmitir las cargas a las vigas principales de los marcos estructural de una manera más eficiente en términos de rigidez del diafragma, deformación local de elementos de entepiso y control de vibraciones excesivas.

Para el caso de las losas de cubierta de las áreas destinadas para Central de Equipos y Esterilización CEYE, se utilizó el mismo sistema de losa, pero sin la necesidad de integrar la acción compuesta con las vigas secundarias, debido a que las cargas de cubierta en este

caso son relativamente bajas. Además, en esta zona, también se empleó un sistema de armadura como estructura de techumbre que se adapta al diseño arquitectónico propuesto.

La estabilidad de la estructura de ampliación considerando las cargas gravitacionales de tipo permanente y de uso, se establece a través de un sistema de pórticos en dos direcciones conformados por vigas y columnas metálicas. En el sentido de mayor inercia de las columnas se ha considerado conexiones rígidas con restricción a la rotación y en el sentido de menor inercia de la columna se contempló una conexión simple de baja restricción a la rotación.

El alcance solicitado para este diseño estructural, corresponde a la proyección de la estructura únicamente a acciones verticales y a los efectos de empuje o succión que producen como resultado las cargas del viento. Por tanto, esta proyección estructural no ampara los efectos dinámicos o estáticos equivalentes de acciones sísmicas. Sin embargo, debido a que la estructura existente de concreto reforzado no cumple con las condiciones sismo resistente estipuladas en los códigos de diseño estructural actuales y por lo tanto tampoco esta ampliación arquitectónica, es prioritariamente recomendable desarrollar un estudio de estabilidad general con análisis estructurales no lineales basados en capacidad por desempeño de los elementos para plantear un refuerzo estructural adecuado que englobe todo el complejo del Hospital Escuela Universitario.

La estabilidad de la estructura existente (sub estructura y superestructura) ha sido categorizada como competente para soportar dos niveles adicionales según entrevista realizada por la Secretaria Ejecutiva de SEAPI con el Ing. Gaspar Obando en su condición de proyectista estructural original del Edificio del Hospital Escuela Universitario. Sin embargo, se considera adecuado que este punto de partida se verifique a través de una campaña de diagnóstico mediante ensayo de laboratorio de materiales y auscultación estructural o similar para evaluar adecuadamente esta condición.

## ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN

Debido a que el Hospital Escuela Universitario no puede detener su funcionamiento ya que sus atenciones son 24/7, es necesaria su construcción y remodelación por etapas. Se deben de considerar los lineamientos definidos por la parte de Seguridad Ocupacional de acuerdo a estas especificaciones técnicas.



Imagen No. 1 Etapas constructivas para el Proyecto

## ETAPA 1 ■

La ejecución de la Etapa 1 se realizará en 14 meses, tiempo en el cual se deberá poner en marcha los espacios aquí dispuestos incluyendo acabados, instalaciones electromecánicas, hidrosanitarias e integración final de todos los sistemas, equipo y equipamiento en funcionamiento al 100%.

**Torre eléctrica y Costurería.** Debido a que la Torre eléctrica se encuentra ubicada al centro de la planta del segundo nivel, es necesario iniciar con la construcción de la misma. De la misma forma, antes de demoler la costurería es necesaria la construcción de la Nueva Costurería en la terraza del Bloque Materno Infantil, para que una vez construida se pueda trasladar dicho personal y no suspender sus labores.

**Quirófanos, Torre de Control de Acceso, Central de Equipos y Esterilización CEYE.** En la Segunda Planta del Bloque Médico Quirúrgico, Terraza Norte se construirán 11 quirófanos nuevos, entrada y transfer de camillas, áreas complementarias como ser: Bodegas, área de equipo médico, ropa estéril, material estéril, vestidores y baños de médicos, aseo, áreas de descanso de instrumentistas, anestesistas, cirujanos, especialistas, cuarto eléctrico; y en la Terraza Sur Central de Equipos y esterilización CEYE: la mitas de la zona de lavado y descontaminación, almacén de material limpio, zona de preparación y armado de material insumos y gases, autoclaves, almacén y entrega de material estéril; cocineta, cuarto de datos, oficinas, vestidores para personal, cuarto de unidad de manejadoras de aire acondicionado, cuarto de bombas y destiladora. Al lado Este del BMQ, en el acceso a emergencia de adultos se construirá en esta etapa, la Torre de Control de Acceso para familiares de pacientes, para tal fin se deberá construir un acceso provisional para entrar a emergencia mientras se construye la Torre. Este acceso provisional consiste en un puente provisional sobre el acceso al Sótano que lleva a la morgue.

## ETAPA 2 ■

La ejecución de la Etapa 2 se realizará en 6 meses, tiempo en el cual se deberá poner en marcha los espacios aquí dispuestos incluyendo acabados, instalaciones electromecánicas, hidrosanitarias e integración final de todos los sistemas, equipos y equipamiento en funcionamiento al 100%.

**Remodelación de dos Quirófanos, Preparación de Pacientes, Observación, Unidad de Cuidados Intensivos UCI, Recuperación y el resto de CEYE.** En la Segunda Planta del Bloque Médico Quirúrgico donde actualmente funcionan los quirófanos, se remodelará el quirófano de séptico con su entrada y transfer de camillas, Preparación de Pacientes y Observación, áreas que actualmente no existen en el Hospital; remodelación del Quirófano de Ortopedia, Bodega de Insumos de Anestesia; Remodelación de Sala de Cuidados Intensivos con capacidad de 6 camas más 2 camas para aislados, bodega y preparación de medicamentos, bodega de equipos, baños, cocineta estación de enfermeras, oficina de médicos y enfermeras, área de descanso, cuarto eléctrico, vestidores para familiares, cuarto eléctricos, descanso y baño para personal de UCI y de técnicos de quirófanos; Readecuación de la Sala de Recuperación para 11 camas más dos camas de aislados, baño, cuarto eléctricos, cocineta, área de descanso, bodega de insumos y preparación de medicamentos. Áreas restantes de CEYE: pasillo de acceso a CEYE, recepción de material sucio, el resto de la zona de lavado y descontaminación, bodega de material de limpieza, lavado de carritos.

### ETAPA 3

La ejecución de la Etapa 2 se realizará en 4 meses, tiempo en el cual se deberá poner en marcha los espacios aquí dispuestos incluyendo acabados, instalaciones electromecánicas, hidrosanitarias e integración final de todos los sistemas, equipos y equipamiento en funcionamiento al 100%.

Readecuación Sala de Cuidados Intermedios. Actualmente el Hospital no cuenta con esta Sala, tendrá una capacidad para 11 camas, estación de enfermeras, bodega de equipos e insumos, baño, cocineta, cuarto eléctrico.

### ETAPA 1, 2 y 3

El pasillo central que divide el segundo nivel BMQ, entre Quirófanos y Central de Equipos se intervendrá de acuerdo a cada una de las etapas y dependiendo del tipo de instalaciones de cada uno de los sistemas.

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 2.1. DEFINICIONES GENERALES

#### 2.1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

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

2.1.1.2 Las estipulaciones contenidas en esta sección son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.

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

2.1.1.4 Orden de Prioridades: Los planos a escala mayor mandan sobre los de menor escala y las especificaciones sobre los planos.

#### 2.1.2. REGLAMENTOS

2.1.2.1 Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción, estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.

2.1.2.2 El contratista y otros trabajadores bajo su jurisdicción deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos, o decretos de cualquier tipo requerido por la autoridad de gobierno o la agencia que tenga jurisdicción sobre esta obra.

#### 2.1.3. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES

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

ACI: American Concrete Institute

AISC: American Institute of Steel Construction

NEC: National Electric Code NFPA: National Fire Protection Association

NEMA: National Electrical Manufacturer Association

ASTM: American Society for Testing Materials

UPC: Uniform Plumbing Code

UBC: Uniform Building Code

AASHTO: American Association of Standards Highways Transportations Officials.

AWS: American Welding Society

CHOC: Código Hondureño de la Construcción.

## **2.1.4. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR**

### **2.1.4.1. PLANOS DE TALLER, DATOS DE PRODUCTOS Y MUESTRAS**

#### **DEFINICIONES**

- a) Los planos de taller son diagramas, ilustraciones, programas, folletos o cualquier otra información que haya sido preparada por el Contratista o el subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor. Los planos de taller ilustran alguna parte del trabajo y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato.
- b) Las muestras son elementos físicos a proveer por el contratista sin ningún costo para El propietario (HEU) que ilustran materiales, equipos, colores o mano de obra, y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual servirá de parámetro para la recepción del trabajo final.

#### **PROCEDIMIENTO**

El Contratista deberá ser responsable de elaborar los planos taller de las actividades de acuerdo al cronograma de trabajo para la ejecución correcta del mismo y de obtener las muestras cuando estas sean requeridas para un mejor control de la calidad.

### **2.1.4.2. PLANOS DE COMO CONSTRUIDO (AS BUILT)**

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo Autocad en cualquiera de las dos últimas versiones para realizar con toda facilidad la identificación durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las certificaciones de inspección y aprobación, manuales de operación y mantenimiento

## **2.1.5. INSTALACIONES PROVISIONALES**

### **2.1.5.1. SERVICIOS TEMPORALES**

- a) El Contratista proveerá y pagará los servicios temporales de electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.
- b) El Contratista proveerá los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, a los que dará mantenimiento durante la obra y desalojará adecuadamente al concluir ésta.

### **2.1.5.2. SEGURIDAD**

- a) El contratista protegerá y aislará la obra, los pasillos y áreas adjuntas al sitio del proyecto cuando sea necesario, evitando la contaminación por el polvo u otro material utilizado. Además efectuará la reparación a los daños causados durante el proceso de construcción, y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños ocasionados.
- b) El contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, letreros en áreas peligrosas que garantice la seguridad de los obreros, visitantes y

- transeúntes y luego removerá estas instalaciones una vez se termine la obra.
- c) Es deber del contratista proporcionar la seguridad necesaria para proteger los materiales y equipo a ser utilizados en el proyecto.
  - d) El contratista deberá proveer de cascos, chalecos que identifiquen la empresa y botas con punta de metal a todo el personal que trabaje en las obras, así como cualquier otra protección que se necesite como guantes, arneses etc.

#### **2.1.5.3. OFICINA**

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista, de la Supervisión externa y de la SEAPI. Esta oficina de campo será propiedad del Contratista y deberá ser desalojada cuando se le indique.
- b) Esta oficina deberá estar acondicionada con puertas, cerraduras, mesas, estantes para los planos y lo necesario para el buen acondicionamiento de tales instalaciones.

#### **2.1.5.4. BODEGA**

El Contratista deberá mantener dentro de la obra una bodega para todos los materiales que la requieran. Esta bodega será propiedad del Contratista o del subcontratista, y deberá ser desalojada una vez terminado los trabajos.

#### **2.1.5.5. MATERIALES Y EQUIPO**

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

El Contratista deberá utilizar bandejas metálicas para colocar la mezcla de concreto, mortero u otra. No se permitirá colocar la mezcla directamente en el piso.

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

Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el propietario (HEU).

#### **2.1.5.6. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

##### **LIMPIEZA**

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

## **2.2. TRABAJOS PRELIMINARES**

### **2.2.1. DEFINICIÓN**

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

### **2.2.2. 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.

### **2.2.3. OFICINA Y BODEGAS**

#### **2.2.3.1. OFICINA**

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista y de la Supervisión de la SEAPI-UNAH. Esta oficina de campo será propiedad 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.

#### **2.2.3.2. 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.

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

### **2.2.4. 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 2.44 metros 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 al formato que le proporcione el Propietario (HEU), y deberá colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El lugar de colocación del mismo deberá ser aprobado por el Supervisor y la SEAPI.
- 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.

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

Es responsabilidad del Contratista instalar sus propias conexiones temporales de electricidad y de agua y el 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.

### **2.2.6. SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES**

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

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

El material será depositado en un sitio escogido y aceptado por el Supervisor, y luego será botado por el Contratista fuera de los predios del Hospital Escuela Universitario HEU, 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. OBRAS DE DESMONTAJE, MOVILIZACIÓN Y DEMOLICIONES**

### **2.3.1. DESMONTAJE**

- **GENERALIDADES**

El Contratista realizará el desmontaje de instalaciones eléctricas y de todos los elementos necesarios, de acuerdo a 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.

- **MOVILIZACIONES**

El Contratista deberá entregar todo el material desmontado al Departamento de Mantenimiento de la 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.

### **2.3.2. DEMOLICIONES Y PICADOS**

El Contratista procederá a realizar las demoliciones indicadas en los planos, y no deberá dañar las obras aledañas donde se realicen estos trabajos,

protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio.

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

El Contratista acarreará los desechos producto de las demoliciones, fuera de los predios del Hospital Escuela Universitario HEU, sin daños a terceros, o donde indique la Supervisión. El acarreo y botado de materiales resultantes de las demoliciones, se incluirá dentro de la actividad de demolición.

## **2.4. TERRACERÍA**

### **2.4.1. DEFINICIÓN**

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

### **2.4.2. DEMOLICIÓN DE CONCRETO HIDRAULICO**

#### **2.4.2.1. 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.

#### **2.4.2.2. EJECUCIÓN**

a) El Contratista efectuará las demoliciones con equipo mecánico y limpiezas necesarias. 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 resultante de demoliciones y de excavaciones de material orgánico y arcilloso para rellenos. Cuando el Supervisor considere que el material extraído de excavaciones es apropiado para su uso en rellenos posteriores, ordenará al Contratista separarlo y preservarlo en lugares indicados.

## **2.5. CORTE Y RELLENO**

### **2.5.1. DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios de corte, compactación, transporte y disposición de materiales a consolidar, conformar y nivelar las diferentes áreas donde se emplazara 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 (HEU).

### **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. MATERIALES Y EQUIPO**

#### a) Equipos de Corte y Excavación

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

#### b) Material de Relleno

El material de relleno deberá estar libre de 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.

### **2.5.5. 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 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.

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

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

#### **2.5.7. TIPOS DE RELLENOS**

Se realizará Relleno y Compactado con:

- Material selecto, con espesor 20 cm.

- Material del sitio, en zapatas y tuberías hidrosanitarias.

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

El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de 0.10 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**

### **2.6.1. DESCRIPCIÓN**

Esta Sección comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la obra, tales como: firmes de concreto, zapatas, columnas, castillos, vigas y 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 se elaborará de acuerdo a lo establecido en la Sección de "Concreto" especificada en este documento, y reforzado como se indica en los planos.

#### **2.6.1.1. FIRME DE CONCRETO**

- Este trabajo consistirá en la construcción de un firme de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 280kg/cm<sup>2</sup>, armado con varilla de acero #2 @ 0.25m A.S. Para la fabricación del concreto se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los siguientes pasos:
- Los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos.
- El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado.
- El tiempo total de mezclado será como mínimo de 60 segundos y como máximo de 5 minutos Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas a ser sometida, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables.

- Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones.
- La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación.
- El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.
- El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el Supervisor. Ha de colocarse en capas horizontales de espesor uniforme, consolidando cada una antes de colocar la otra.
- El tiempo de vibrado por capa será de máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un vibrado homogéneo, sin duplicar el vibrado y sin permitir la segregación de los materiales.

#### **2.6.1.2. CIMENTACION DE MAMPOSTERIA CON 5 CM DE CAMA ARENA**

Este trabajo consistirá en la construcción de cimentación conformada por piedras de río o ripión unidas con mortero de cemento en una proporción 1:4 sobre una base de 5 cms de arena. Para la elaboración del mortero el cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme; después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo y en ningún caso, se debe permitir que se le agregue agua para su reutilización después de pasado este tiempo. Antes de la construcción de la cimentación de mampostería se preparará el terreno base, respetando las cotas anotadas en los planos, iniciando con la colocación de 5 cms de cama de arena debidamente compactada. Se saturará y limpiará cada piedra con agua antes de su colocación, y el asiento de arena estará limpio y húmedo antes de colocar el mortero. Después de colocada la piedra, se la golpeará para que el mortero refluya.

Deberá conseguirse que las piedras, en las distintas hiladas, queden bien enlazadas y totalmente embebidas en el mortero. La mampostería se debe mantener húmeda durante 3 días después de haber sido terminada.

#### **2.6.1.3. ACERA**

- Este trabajo consistirá en la construcción de un firme de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 210kg/cm<sup>2</sup>, armado con varilla de acero #2 @ 0.30m A.S acabado escobillado. Para la fabricación del concreto se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los siguientes pasos:
- Los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados

gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos.

- El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado.
- El tiempo total de mezclado será como mínimo de 60 segundos y como máximo de 5 minutos Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas a ser sometida, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables.
- Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones.
- La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación.
- El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.
- El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el Supervisor. Ha de colocarse en capas horizontales de espesor uniforme, consolidando cada una antes de colocar la otra.
- El tiempo de vibrado por capa será de máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un vibrado homogéneo, sin duplicar el vibrado y sin permitir la segregación de los materiales.

#### **2.6.1.4. LOSA DE CONCRETO ARMADO**

Los puntos básicos que se deben tener al momento del colado de una losa de concreto son los siguientes:

- Verificar que las varillas se encuentren en la posición indicada en los planos, así como que sea la separación entre varillas sea la indicada.
- Que las varillas no estén en contacto con la cimbra, que la separación del acero con la cimbra sea la suficiente para garantizar que cada varilla sea recubierta con concreto, evitando que al descimbrado se vean las varillas.
- La cimbra debe de estar correctamente nivelada.
- Los traslapes de varillas no deben de estar todos en una sola posición.
- Realizar un correcto vibrado del concreto al momento del colado, para evitar que queden huecos sin concreto.
- Realizar el curado del concreto manteniendo la losa húmeda, para lo cual se regara toda la superficie con agua, pero lo mejor es la utilización de membranas de curado que se venden comercialmente, o incluso se pueden usar las bolsas de cemento.
- Descimbrar hasta que el concreto haya alcanzado por lo menos el 70 por ciento de su resistencia de diseño.

#### **2.6.1.5. LOSA SOLIDA DE CONCRETO (TORRE DE ACCESO)**

Nivel de planta baja, nivel 1,2,3,4,5,6, y Losa de Azotea (Nivel 7)  $e=20$  cms, varillas corrugadas de acero grado 60. Refuerzo inferior #5@0.15 en un sentido y #5@0.30m en el otro. Refuerzo superior: #4@0.30m Longitud=1.50m. Ver detalle en planos. Concreto  $F'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> y acero  $f_y$  4,200 kg/cm<sup>2</sup>, incluye bastones (ver detalle en planos).

#### **2.6.1.6. LOSA DE CONCRETO EN QUIRÓFANOS**

Fundición de losa colaborante acero - concreto. Incluye; suministro e instalación de lámina de acero tipo "steel Deck" calibre 22 con espesor de concreto de 6 cm por encima de la cresta superior de la lámina.  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>; varilla de #3, grado 40, se aprada a cada 30 cm en dos direcciones; conectores de corte de diámetro 5/8". También incluye encofrado, desencofrado, curado del hormigón, colocación de tapones, aberturas y topes según requerimiento de instalaciones de servicio.

#### **2.6.1.7. LOSA SOLIDA EN CUBO DE ASCENSOR (TORRE DE ACCESO)**

En fondo de foso de ascensor, a menos 1.50 m bajo el nivel de sótano,  $e=20$  cms, varillas corrugadas de acero grado 60 #5@0.20m en ambos sentidos.

#### **2.6.1.8. VIGAS, SOLERAS, CASTILOS, COLUMNAS, JAMBAS, CARGADORES, BATIENTES, ZAPATAS AISLADAS, ZAPATA CORRIDA ETC.**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 280kg/cm<sup>2</sup>. 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.

#### **2.6.1.9. VIGA V-1**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 280kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15m x 0.30m, con 2 V#4 corridas en parte superior y 2 V#4, corridas en la parte inferior y #3 @ 15cm. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

#### **2.6.1.10. SOLERA S-1 y CASTILLO K-1**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 280kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15m x 0.15m, con 2 V#3 corridas en parte superior y 2 V#3, corridas en la parte inferior y #2 @ 15cm. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

#### **2.6.1.11. BATIENTE B-1**

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 280kg/cm<sup>2</sup>, de sección 0.15m x 0.06m, con 2 V#3 corridas y #2 @ 15cm. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

## **2.7. CONCRETO**

### **2.7.1. 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.

### **2.7.2. DESCRIPCIÓN DE LA SECCIÓN**

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

### **2.7.3. 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 se cumplen con los requerimientos especificados.

#### **2.7.4. COMPONENTES DEL CONCRETO**

##### **2.7.4.1. 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.

##### **2.7.4.2. AGREGADO**

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

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

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

##### **2.7.4.3. AGUA**

El agua a 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.

##### **2.7.4.4. ARENA**

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

No se aceptará aquella que provenga de ríos contaminados y que 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 %

#### **2.7.5. CONSISTENCIA**

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

#### **2.7.6. ELABORACIÓN DEL CONCRETO**

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

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

No se permitirá el concreto mezclado a mano, 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.

#### **2.7.7. 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.

#### **2.7.8. 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.

### **2.7.9. 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).

### **2.7.10. RECUBRIMIENTOS**

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

- Losa 2cm
- Vigas y Columnas= 4cm.
- Castillos= 2cm
- Zapatas= 7cm

## **2.8. ACERO DE REFUERZO**

### **2.8.1. 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  $F_y=4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>, grado 60 (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
- Alambre de amarre calibre 18.

### **2.8.2. 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.

### **2.8.3. ACERO DE REFUERZO**

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

El acero de refuerzo 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 varillas	#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

#### 2.8.4. ESPECIFICACIONES A CUMPLIR

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

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

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

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

#### 2.8.5. 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

#### 2.8.6. 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.

### **2.8.7. 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.

### **2.8.8. TRASLAPES LONGITUDINALES**

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

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES O TRASLAPES (La)
F'c 280 kg/cm <sup>2</sup> (Concreto)	F'y 4200 kg/cm <sup>2</sup> (Acero)	2	1/4 "	30 cms.
		3	3/8 "	40 cms.
		4	1/2 "	40 cms.
		5	5/8 "	50 cms.
		6	3/4 "	63 cms.
		8	1 "	116 cms.

## **2.9. ENCOFRADOS**

### **2.9.1. 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.

### **2.9.2. ALCANCE**

- a) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
- Elaboración e instalación de paneles de madera o metal (tablas demadera 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.
- b) Los encofrados serán construidos con materiales de primera calidad, a menos que se indique lo contrario, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales, y cuidando que antes de cada vaciado se encuentran perfectamente limpios, engrasados (con desmoldante), rectos y firmemente asegurados o apuntalados. Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado.

### **2.9.3. 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.

### **2.9.4. 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.

### **2.9.5. DESENCOFRADO**

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

### **2.9.6. 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.

## **2.10. OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

### **2.10.1. 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.

- 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 deberán 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.

### **2.10.2. PAREDES**

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

#### **2.10.2.1. PARED DE BLOQUE DE 4,6,8"**

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformadas por bloques de concreto, ligando 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 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.

## 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 a usarse en las paredes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) 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.
- b) Agua: Deberá ser potable y limpia.
- c) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- d) Repello proporción 1:4 y Pulido premezclado.
- e) No se aceptará material quebrado, deteriorado ni en mal estado.

### 2.10.2.2. POZO DE INSPECCIÓN

Altura de 3.00 a 4.50 m, incluye, marcado , excavación , relleno , compactado, repello , dado fino, fondo de concreto, media-caña, casquete y tapa metálica de H.F.D, con seguro contra robo, prueba de estanqueidad y nomenclatura de aguas negras. Incluye la limpieza y acarreo del material sobrante, se transportará hasta el sitio del botadero municipal. No se permitirá el acumulamiento de desperdicios ni basura.

### 2.10.2.3. PARED DE PANEL DE CEMENTO SIMILAR O SUPERIOR A DUROCK (TABLACIMIENTO)

a) Descripción:

Sistema de muro tablamiento: perfiles metálicos galvanizados de 6" y 3 5/8", calibre 20 y 22 poste y canal de amarre respectivamente, similar o superior a perfiles usg + tabla cemento de 1/2", similar o superior a durock de usg + aislamiento térmico y acústico fibra de vidrio r11, similar o superior a termacustic de usg + preparación de superficie para acabado final según especificación.

1. Preparación de superficie para acabado final enchape, en muros de tabla cemento: malla de refuerzo, similar o superior a malla usg durock de usg + cemento flexible blanco, similar o superior a baseflex de usg.
2. Preparación de superficie para acabado final pintura, en muros de tabla cemento: cinta de refuerzo de fibra de vidrio, similar o superior a cinta de refuerzo de usg + cemento flexible, similar o superior a basecoat de usg.

b) Entrega y Almacenamiento de Materiales

- 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
- Todos los materiales serán entregados sellados en su empaque original y se almacenarán en un compartimiento cerrado, previendo que se espongan y se dañen por otros elementos. Los materiales que se encuentren dañados y deteriorados se removerán del proyecto.
- Advertencia: Las láminas de tabla roca se almacenan de forma horizontal, ya que cada lámina es pesada y al caerse puede causar un daño físico permanente. No se moverán las láminas de lugar sin previa autorización.

c) Condiciones de Ambiente

- La masilla y cinta adhesiva se utilizará en todas las juntas y esquinas permitiendo que se sequen adecuadamente antes de aplicarse un revoque.

d) Productos

- Láminas de Tabla Rock de 1/2"
- Parales de acero de 2 1/2", 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Soleras de acero de 2 1/2, 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Tornillos: Tamaños: 7/16", 1 1/4", 1 3/8" Tipo S o S 12.
- Adhesivos: Compuesto premezclado para juntas especial para paredes de tabla roca
- Canaletas para forrado
- Accesorios para hacer bordeado.
- Esquineros de metal: 2 1/2" x 2 1/2", 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

e) Ejecución

- Se sujetan las soleras de acero en el piso y cielo a los elementos estructurales, existentes por medio de unas fijaciones colocadas a 2" de cada extremo y espaciadas a cada 24". Para cielos suspendidos se utilizarán anclajes a cada 16". Los parales se posicionarán verticalmente, con el lado de abierto en la misma dirección, encajando a cada 24" con las soleras de piso y cielo. Cuando sea necesario empalme los parales con un traslape de 8" con dos tornillos por cada reborde. Coloque los parales en contacto directo con las jambas de las puertas, en cada esquina de la partición y al par de elementos constructivos ya existentes.
- Cuando se coloquen parales directamente en contra de paredes exteriores en las que existe la posibilidad de que penetre el agua, se deberá instalar cintas de fieltro asfálticos entre los parales y la superficie de la pared.
- Se deben anclar los parales a las molduras de puertas y ventanas, las intersecciones de particiones, y las esquinas utilizando sujetadores de metal y tornillos de metal. Se deben anclar los parales a las jambas y cargadores por medio de pasadores o sistemas atornillados. Encima de puertas de metal y superficies livianas, se colocara una porción de solera de manera horizontal, procurando doblar en cada terminación, utilizando 2 tornillos en cada doblez.
- Cuando se adhiera un paral a un sistema de entramado metálico ya existente, deberá probarse la resistencia de soporte del entramado y la reacción de dicha pared deberá ser determinada
- Las soleras se colocan a nivel de cielo fijadas a cada partición con dos tornillos. Se inserta 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.
- 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, difuminando hacia dentro de las caras de los paneles. Luego se lijará el material excedente.
- 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"

- En las 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
- Terminaciones en metal: En lugares donde el panel de tabla roca 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".
- Se taladran los tornillos al menos a 3/8" de los bordes del plafón procurando un hundimiento uniforme de 1/32" de profundidad
- Juntas de Control: Se interrumpirá la lámina antes y después de las juntas, utilizando doble perfilera (y una tira de 2" de tabla roca). 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.
- Acabado nivel 5 para tablayeso:

Todas las juntas y ángulos interiores deberán tener cinta incrustada en el compuesto para juntas y dos capas aparte de compuesto para juntas aplicadas sobre todas las juntas planas y una capa por separado del compuesto aplicada sobre ángulos interiores. Las cabezas de anclaje y accesorios se cubrirán con tres capas aparte del compuesto para juntas. Una capa muy delgada del compuesto para juntas, o material fabricado especialmente para este propósito, se aplicará a toda la superficie. La superficie quedará lisa y sin marcas de herramientas ni crestas. Nota: Es recomendable que la superficie preparada tenga recubrimiento con un sellador primario para pánel de yeso antes de aplicar la pintura de acabado. Consulte la especificación de pintura. Este nivel de acabado es muy recomendable donde se especifican pinturas opacas sin textura o esmalte semibrillante o brillante o donde hay condiciones severas de iluminación. Este acabado de mayor calidad es un método más eficaz para brindar una superficie uniforme y minimizar la posibilidad de fotografiado de juntas y de anclaje visible a través de la decoración final.

#### **2.10.2.4. PAREDES DE PANEL DE TABLAYESO CON LÁMINA DE PLOMO (Incluye lámina de plomo de 2mm).**

##### a) Generales

- 1) Descripción  
El trabajo de esta sección incluye la provisión de materiales e instalaciones de pared de tablayeso, tal y como se indica en los planos arquitectónicos y se especifica aquí mismo.
- 2) Garantía de Calidad Fabricantes aceptables:  
U.S. Gypsum Company  
National Gypsum Compay  
Georgia Pacific  
Gold Bond Gypsum Wallboard

3) Presentaciones  
Deberán someterse a la aprobación del Supervisor, ejemplares y detalles técnicos del material.

4) Entrega del Producto, Almacenaje y Manejo  
Todos los materiales deberán ser llevados al sitio de trabajo en sus contenedores sin abrir o en cartones que lleven la etiqueta de marca del fabricante. Se debe almacenar las láminas de tabla yeso en el sitio de trabajo a efecto de evitar contacto directo con el suelo, en un piso nivelado y bajo techo. Las láminas de tabla yeso deberán permanecer secas todo el tiempo.

5) Materiales  
Toda cubierta de tabla yeso, su espesor deberá ser de acuerdo como se ha indicado o programado en los planos arquitectónicos, y ésta deberá ser del tipo resistente al agua en el caso que así se especifique.

3) Sujetadores  
Para sujetar las láminas de tablayeso de 5/8", se utilizarán sujetadores calibre 25 (como mínimo), y como marcos perfiles verticales y horizontales de metal, tornillos tipo S de 1" y de 1 ¼ de pulgada de largo.

Los clavos para sujetar la pared de tablayeso a marcos de madera, deberán ser clavos de madera, deberán ser clavos de 1 ¼ " GWP o su equivalente.

Los tornillos para adherir una capa de tabla yeso al marco, deberán ser tornillos phillips para tabla yeso de 1 ¼" de pulgada.

Los tornillos para los marcos de las puertas y deslizadores de las puertas, serán:  
tipo S y S-12, cabeza de forma de cacerola de 3/8 de pulgada de largo.

En los boquetes de puertas y/o ventanas, utilizar como marcos, perfiles verticales y horizontales de metal reforzado con madera de pino curada a presión.

4) Sistema de Juntas o Empalmes  
"Perfect A Tape" o su equivalente, sistema de juntas, que utiliza un compuesto nivelante y una cinta para la parte superior de la junta, es fabricado por U.S. Gypsum o National Gypsum o su equivalente.

Perfiles de metal para el trabajo de particiones interiores:

- a) Perfilería metálica National Gypsum o U.S.G. o su equivalente para la superficie de tabla yeso del tipo requerido por el grueso de la partición o pared. La perfilería de metal deberá ser del tipo no de carga y para colgar, hecho con canal de acero electro galvanizado calibre 25.
- b) Se deberá proveer galvanizado, en las áreas húmedas.

- c) Riel de metal: National Gypsum o U.S.G. o su equivalente que esté acorde con la perfilera de metal calibre 25.

#### Ejecución

El inicio del trabajo bajo esta sección, deberán constituir la aceptación de las superficies como satisfactorias para recibir el trabajo.

#### Instalación

Las paredes de tabla yeso serán instaladas en un área ventilada y totalmente cerrada con temperaturas uniformes, y de poca humedad.

Acabado nivel 3 para tablayeso con lámina de plomo:

Todas las juntas y ángulos interiores deberán tener cinta incrustada en el compuesto para juntas y una capa adicional de compuesto aplicada sobre todas las juntas y ángulos interiores. dos capas aparte de compuesto para juntas aplicadas sobre todas las juntas planas y una capa por separado del compuesto aplicada sobre ángulos interiores. Las cabezas de anclaje y accesorios deberán cubrirse con dos capas separadas del compuesto para juntas.

Todo el compuesto para juntas deberá ser liso y sin marcas de herramientas ni crestas.

Nota: Es recomendable que a la superficie preparada se le dé recubrimiento con un sellador primario para panel de yeso antes de aplicar los acabados finales.

Acabado nivel 4 para tablayeso sin lámina de plomo:

Todas las juntas y ángulos interiores deberán tener cinta incrustada en el compuesto para juntas y dos capas por separado del compuesto aplicada sobre todas las juntas y ángulos interiores. dos capas aparte de compuesto para juntas aplicadas sobre todas las juntas planas y una capa aparte de compuesto aplicada sobre ángulos interiores. Las cabezas de anclaje y accesorios deberán cubrirse con tres capas separadas del compuesto para juntas.

Todo el compuesto deberá quedar listo y sin marcas ni crestas.

Nota: Es recomendable que a la superficie preparada se le dé recubrimiento con un sellador primario para panel de yeso antes de aplicar los acabados finales.

#### **2.10.2.5. PARED DE VIDRIO TEMPLADO LAMINADO**

Pared en aluminio anodizado natural serie europea y vidrio laminado 4 mm (4 + 4), pvb 0.38 + pared base (e).

Es primero templar el vidrio para poder proceder a su manufacturación y luego terminarlo. Lo que se pretende conseguir con esta combinación es reunir todas las cualidades que aportan ambos sistemas de tratamiento (mejor resistencia mecánica, mayor seguridad, realización de manufacturas, etc.). Este tipo de tratamiento combinado ofrece más resistencia mecánica y por lo tanto resulta más seguro.

El vidrio debe ser templado transparente (inoloro), similar o superior al Pilkington Solare E. de 6 mm con una lámina PVB (etil – vinil – acetato), transparente de 0.38

mm y un vidrio templado incoloro de 6 mm, el cual a través de fuertes cambios de temperatura (calor y frío) aumenta notablemente su resistencia a tensión de origen mecánico (flexión, choque etc.) y térmico (diferencias de temperatura) sin alterar sus propiedades espectrofotométricas.

Estar sustentado en una estructura formada por tubos metálicos de 1 – ¾ “y perfiles de aluminio según diseño en planos.

### **2.10.3. 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 bloques con mortero.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) 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 agregarán el agua necesaria para obtener una pasta trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el agua, no deberá ser menor de tres (3) minutos.

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

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

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

### **2.10.4. AMARRES DE CONCRETO**

- a) Todas las paredes deberán llevar amarres donde se indique en los planos y/o en estas especificaciones. Cada hilada de bloque debe ser de atadura corrida, si no se indica de otra manera. Ligar cada hilada en las esquinas.
- 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.

### **2.10.5. RANURAS PARA INSTALACIONES**

Se deberán hacer todas las ranuras que demande el Proyecto de conformidad a los planos, y antes del repello, resanar las ranuras. Esta actividad incluye, pero no se limita a:

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

### **2.10.6. REPELLO**

#### **2.10.6.1. 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.

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.

#### **2.10.6.2. MATERIALES**

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

- a) Cemento: Será Portland de acuerdo a 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.

#### **2.10.6.3. 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.

#### **2.10.6.4. 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.

#### **2.10.7. PULIDO PRE-MEZCLADO**

##### **2.10.7.1. DEFINICIÓN**

El pulido pre-mezclado 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).

### **2.10.7.2. CARACTERÍSTICAS**

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

### **2.10.7.3. 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 al clima, la mezcla puede necesitar más o menos agua
- Se recomienda preparar la cantidad necesaria para cubrir un área apreciable
- Aplique con llana o plancha lisa de metal, ayudándose con una espátula tamaño regular.
- Espere de 20 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, sobretodo en paredes o áreas grandes, en las cuales muchas veces el trabajo no se termina en un solo día, o es hecho por más de una persona.

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

#### **2.10.8. ANDAMIOS**

El Contratista suministrará e instalará todo el andamiaje que se requiera para cumplir con el correcto desarrollo de todas las actividades.

#### **2.10.9. FLASHING DE LAMINA LISA GALVANIZADA**

Este trabajo consiste en la construcción de un flashing de lámina galvanizada calibre 28 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.

#### **2.10.10. 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.

### **2.11. LÍNEAS Y NIVELES**

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

### **2.12. ACABADOS**

#### **2.12.1. BASE ANTES DE ACABADO EN PISOS**

- A. Autonivelante a base de cemento similar o superior a drytek levelex de laticrete; preparación de superficie según especificaciones.
- B. Mortero cementicio autonivelante similar o superior a cin-cs sl60 de pintuco; preparación de superficie según especificaciones.

#### **2.12.2. ACABADO FINAL EN PISOS**

##### **2.12.2.1. PISO DE GRANITO TERRAZO**

Este trabajo consistirá en la colocación de piezas de 40 x 40cm de piso de granito terrazo Marmostone Microblack #6 con liga de 3mm. Para autorizar la colocación del piso, previamente se deberá haber realizado el desmontaje completo de la

cerámica existente, 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 a lo establecido en planos, antes de iniciar el pegado del granito. 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. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado y en ningún caso se debe permitir que el mortero seco se mezcle nuevamente y sea utilizado en la obra.

Se tendrá la precaución de humedecer las superficies de contacto y tener inmersas en agua a las baldosas al menos por 5 horas antes de su colocación. Se instalará primero una línea maestra que guiará la colocación de toda el área, manteniendo alineaciones en las piezas. Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutarán con piezas cortadas, pulidas y limadas. Se mantendrán alineaciones totalmente rectas, separadas por ligas de 3mm, y luego se fraguarán las juntas con pasta de marmolina y cemento blanco (proporción 1:1). Se deberán emplear crucetas o separadores para lograr la junta solicitada de manera uniforme, y así evitar rechazar trabajo.

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

Las superficies deberán quedar completamente limpias de todo material excedente.

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. Al finalizar la obra el Contratista deberá entregar los pisos esmerilados y con cristalizado antideslizante.

La liga será de 3mm y se fraguará con mezcla cemento blanco y marmolina en proporción 1:1.

#### **2.12.2.2. PISOS VINÍLICOS**

Se utilizará dos tipos de piso vinílico:

a) Piso de vinil antiestático para alto tráfico con curva sanitaria integrada como zócalo de 4" de alto.

vinil en rollo de 6' de ancho, espesor de 0.080", similar o superior a mannington biospec md; curva sanitaria con moldura de remate redonda de 1/8" similar o superior a 040 edge finishing moldings de mannington y soporte de curva de 1" de radio similar o superior a cove support 075 de mannington.

b) Piso y zócalo de vinil. losetas de vinil de 12"x12"x1/8" similar o superior a mannington designer essentials y zócalo con accesorios de esquina interior-exterior de vinil de 4"x1/8" similar o superior a mannington.

c) Piso de vinil con curva sanitaria integrada como zócalo de 4" de alto. losetas de vinil 12"x12"x1/8" similar o superior a mannington designer essentials; curva sanitaria con moldura de remate redonda de 1/8" similar o superior a 040 edge finishing moldings de mannington y soporte de curva de 1" de radio similar o superior a cove support 075 de mannington.

### Materiales

Bio Spec Fine Fields: Utilizar adhesivo V-82 de Mannington o similar:

Adhesivo para piso vinilico libre de solventes, no inflamables. El adhesivo debe ser para resistir áreas de alto tráfico. Pegamento para superficies porosas. Utilizar rodo de 100 libras para expulsar el aire en la instalación.

Las uniones deberán ser selladas de la siguiente forma:

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.

### Preparación

- Todas las superficies que reciban Vinyl deberán 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 de contrapisos antes de iniciar la colocación; 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.

### 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, iniciando 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 estas queden lo más juntas posible.

En la preparación y colocación de estos pisos se utilizará personal especializado autorizado por la supervisión.

Se unirán las juntas entre las juntas 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 arquitecto 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 ajustadas unas contra otras y los residuos de pegante deberán ser retirados y limpiados con espátula de forma inmediata, si se secura el pegamento sobre la superficie del vinilo, 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

#### Zócalos

En todo el interior resultante de la colocación de pisos vinílicos se

colocarán zócalos sanitarios plásticos curvos específicamente para eliminar aristas y ángulos entrantes y salientes y se instalarán de forma continua en el perímetro de las áreas recubiertas con pisos vinílicos.

#### Forma de Instalación y accesorios

Zócalo sanitario del mismo piso vinílico, se instalará forma curva poly cover former de base para la curva de 38mm de alto y 38 mm de base y para garantizar la continuidad con la pared de vinil se utilizará una tira vinílica de cierre (capping strip) de 20 mm de línea polyfloor o similar el color a instalar serán del mismo color del color de piso colocado o el que designe el arquitecto supervisor.

#### PANELES DE VINIL EN ROLLO

Consiste en el suministro del material, equipo, herramientas, accesorios requeridos y mano de obra calificada para la colocación de los paneles de vinil grado hospitalario o su equivalente, según se especifica en los planos del edificio.

#### Control de Calidad

El material a utilizar y el instalador deben ser aprobados por el supervisor.

La superficie de aplicación compuesto reunirá todos los criterios impresos en la literatura del fabricante.

Donde sea posible, las medidas de campo serán verificadas antes de terminar la fabricación.

#### Características

El panel vinílico se instalará de acuerdo a los sitios especificados en planos directamente sobre la placa o mortero. La colocación del pegante y la sentada de los paneles se acogerán a las recomendaciones del fabricante. En la preparación y colocación de este revestimiento se utilizará personal especializado autorizado por la supervisión.

Las características como juntas, alineamientos o cualquier otra que no se encuentre consignada en los planos será definido en obra por el arquitecto supervisor.

El pegante será extendido solo cuando el piso este perfectamente seco.

#### **2.12.2.3. PISO EPÓXICO AUTONIVELANTE**

Con color integrado (color seleccionado de paleta ral), similar o superior a c-floor e400 si de pintuco.

#### **2.12.2.4. PORCELANATO ANTIDERRAPANTE**

Alto tráfico 40 x 40 cm. liga con fraguador epóxico de 3mm similar o superior a spectralock de laticrete.

#### **2.12.2.5. CERÁMICA ANTIDERRAPANTE**

Con fraguador epóxico de 3mm en duchas, cerámica de 0.20 x 0.20 m similar o superior a ártica y fragua similar o superior a spectralock de laticrete.

#### **2.12.2.6. IMPERMEABILIZANTE DE LOSA DE AZOTEA**

Membrana asfáltica app 3.00 mm, similar o superior a esterdan 40/gp pl.

#### **2.12.2.7. ESMERILADO, PULIDO Y CRISTALIZADO EN PISOS**

A continuación se detalla el procedimiento a seguir en el esmerilado, pulido y cristalizado de los pisos de granito 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 desbastar 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".

#### **2.12.3. ACABADO FINAL EN PAREDES**

Sistema de muro tablayeso con lámina de plomo de 2mm y perfiles metálicos galvanizados + acabado nivel 3 (ver especificación técnica).

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

##### **2.12.4.1. ALCANCES**

Este trabajo consistirá en la colocación de piezas de cerámica de alta calidad. El pegado de las piezas de cerámica, se realizará de acuerdo al 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. La

liga será de 3mm, con fraguador epóxico.

#### **2.12.4.2. 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 fraguara la junta con fraguador epóxico color blanco, 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.

#### **2.12.4.3. 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 picoleteado 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.

### **2.12.5. CIELO FALSO DE FIBRA MINERAL TIPO ARMSTRONG**

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso acústico de paneles de fibra mineral de 2'X4' de 5/8" de espesor, instalados en suspensión metálica con perfiles galvanizados. Se colocará perfil de aluminio color blanco.

Para su instalación, se 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 raso de acuerdo a los planos y recomendaciones hechas por el Supervisor.

#### **2.12.5.1. CARACTERÍSTICAS**

Los plafones serán de fibra mineral y de yeso vinil rock o similar de acuerdo al detalle en los planos constructivos, deben tener superficies que soporten limpieza constante, estos deben cumplir con las normativas sanitarias USDA/FSIS hospitalarios. Clase A, de acuerdo con las especificaciones Federales de los Estados Unidos de América SS-S 118B o ASTM 1264.

Deberán tener un acabado de color blanco o como se indique en planos, con un valor de reflectancia de la luz de: LR de 88%, Denominación de reflexión de la luz: LR-1 de acuerdo con las especificaciones Federales de EE.UU, SS-S-118 B o ASTM E 1264.

Índice de propagación de la llama: (ASTM E84, CAN/ULC S102M) Clase A, Montajes de resistencia específica contra incendios certificados por UL, con factor nominal de tiempo de retardo de fuego: ASTM E119, CAN/ULC S101M, G222259.

Distribución de los paneles:

- Determinar la longitud de los paneles laterales.
- Determinar el ancho de los paneles laterales.
- Para lograr el mejor aspecto, los paneles laterales deben tener el mismo tamaño en lados opuestos de la habitación. Medir las dimensiones de la habitación y utilizarlas en las fórmulas de las hojas de trabajo que incluyen los fabricantes.

#### **2.12.5.2. TRABAJO A REALIZAR**

- a) Instalación del sistema de suspensión

Esta actividad se realizara de acuerdo a los elementos y especificaciones facilitadas por el fabricante. Incluye pero no se limita a:

- Instalación de sujetadores
- Colocación de alambres de suspensión.
- Trabajos de viga principal

- Instalación del encasillado.
  - Instalación de paneles de 2' x 4'
- b) Instalación de los paneles
- Levantar los paneles en forma inclinada para pasarlos a través de la grilla. Dejar que caigan en su posición.
  - Recortar los paneles laterales, cortando con la cara expuesta hacia arriba.
- Nota: Sobre estas especificaciones predominan las del fabricante.

## **2.12.6. FASCIA DE TABLAYESO**

### **2.12.6.1. GENERALES**

a) Descripción

El trabajo de esta sección incluye la provisión de materiales e instalaciones de fascia de tablayeso, tal y como se indica en los planos arquitectónicos y se especifica aquí mismo.

b) Garantía de

Calidad

Fabricantes

aceptables: U.S.

Gypsum Company

National Gypsum

Compay Georgia

Pacific

Gold Bond Gypsum Wallboard

O su equivalente

c) Presentaciones

Deberán someterse a la aprobación del Supervisor, ejemplares y detalles técnicos del material.

d) Entrega del Producto, Almacenaje y Manejo

Todos los materiales deberán ser llevados al sitio de trabajo en sus contenedores sin abrir o en cartones que lleven la etiqueta de marca del fabricante. Se debe

almacenar las láminas de tabla yeso en el sitio de trabajo a efecto de evitar

contacto directo con el suelo, en un piso nivelado y bajo techo. Las láminas de tabla yeso deberán permanecer secas todo el tiempo.

e) Materiales

Toda cubierta de tabla yeso, su espesor deberá ser de acuerdo como se ha indicado o programado en los planos arquitectónicos, y ésta deberá ser del tipo resistente al agua en el caso que así se especifique.

### **2.12.6.2. SUJETADORES**

Para sujetar las láminas de tablayeso de 5/8", se utilizarán sujetadores calibre 25 (como mínimo), y como marcos perfiles verticales y horizontales de metal, tornillos tipo S de 1" y de 1 ¼ de pulgada de largo.

Los clavos para sujetar la cubierta de tablayeso a marcos de madera, deberán ser clavos de madera, deberán ser clavos de 1 ¼ " GWP o su equivalente.

Los tornillos para adherir una capa de cubierta de tabla yeso al marco, deberán ser tornillos phillips para tabla yeso de 1 ¼" de pulgada.

Los tornillos para los marcos de las puertas y deslizadores de las puertas, serán: tipo S y S-12, cabeza de forma de cacerola de 3/8 de pulgada de largo.

En los boquetes de puertas y/o ventanas, utilizar como marcos, perfiles verticales y horizontales de metal reforzado con madera de pino curada a presión.

### **2.12.6.3. SISTEMA DE JUNTAS O EMPALMES**

"Perfect A Tape" o su equivalente, sistema de juntas, que utiliza un compuesto nivelante y una cinta para la parte superior de la junta, es fabricado por U.S. Gypsum o National Gypsum o su equivalente.

### **2.12.6.4. PERFILES DE METAL PARA EL TRABAJO DE PARTICIONES INTERIORES:**

Perfilería metálica National Gypsum o U.S.G. o su equivalente para la superficie de tabla yeso del tipo requerido por el grueso de la partición o pared.

- a) La perfilería de metal deberá ser del tipo no de carga y para colgar, hecho con canal de acero electro galvanizado calibre 25.
- b) Se deberá proveer galvanizado, en las áreas húmedas.
- c) Riel de metal: National Gypsum o U.S.G. o su equivalente que esté acorde con la perfilería de metal calibre 25.
- d) Se deberá proveer todos los perfiles rigidizantes y soportantes necesarios para recibir o soportar aditamentos que se sujetan a los cielos de tabla yeso, temporal o permanente.

### **2.12.6.5. EJECUCIÓN**

El inicio del trabajo bajo ésta sección, deberán constituir la aceptación de las superficies como satisfactorias para recibir el trabajo.

### **2.12.6.6. INSTALACIÓN**

Las paredes de tabla yeso serán instaladas en un área ventilada y totalmente

cerrada con temperaturas uniformes, y de poca humedad.

### **2.12.7. PANELES DE RESINA ACROVYN**

El sistema de placas de protección CS Acrovyn o equivalente que permita proteger eficazmente, al tiempo que decora, puertas, marcos y paredes; los elementos estructurales de un edificio que, junto con las esquinas, están más expuestos a roces, golpes y sus consecuentes degradaciones. Las placas deben estar fabricadas a base de resinas acrilovinílicas, teñidas en masa, auto-extinguibles y certificadas con reacción al fuego M1. La no porosidad de las placas evita la retención de gérmenes y permite a su vez una fácil limpieza con cualquiera de los detergentes no abrasivos más habituales. Estas características hacen su empleo idóneo en el sector sanitario y hospitalario donde existen altos requerimientos en lo que se refiere a seguridad e higiene. La placa protectora deberá ser cortada a medida y con bordes biselados. El material es suministrado con cemento de contacto base goma o cinta adhesiva doble cara de acuerdo con el tipo de aplicación deseado. Espesor nominal de 0.040 pulg (1.02 mm). Deberá estar instalada a 0.90 cm desde la parte inferior de la puerta (antepecho) por ancho de la puerta. Serán de uno ó varios diseños, calidad y acabado. El color y modelo será sometido por el contratista a la inspección del MINSA para su aprobación. El contratista debe someter todos los colores y modelos disponibles del fabricante Antes de proceder con el trabajo descrito, se someterán a la aprobación de la inspección y el dueño, muestras del material, del fabricante y las características del material. Información del producto y especificaciones detalladas sobre cada uno de los componentes del sistema y los accesorios de instalación necesarios, incluyendo el método de instalación para cada tipo de sustrato. Planos de taller que ilustren los detalles de ubicación, extensión e instalación de los revestimientos para pared. Muestras para verificación: Con base en la propuesta de trabajo, presente las siguientes muestras para la verificación de color, textura, diseño y espesor: Informes de prueba de productos respaldados por un laboratorio independiente y calificado que demuestre que cada componente cumple con los requisitos señalados. Datos de mantenimiento de los componentes del sistema de revestimiento para pared para su inclusión en los manuales de operación y mantenimientos. Cumplimiento con Códigos American Society for Testing and Materials (ASTM) \ Underwriters Laboratories (UL).

### **2.12.8. CORTINAS ANTIBACTERIALES HOSPITALARIAS CS CARACTERISTICAS**

Con sistema de de riel expuesto de aluminio extruido de alta resistencia. cortina similar o superior a shield classic de panaz y sistema de riel similar o superior a ultra cube de inpro.

Los anillos de la cortina están integrados a la tela de la cortina y están para

montarse directamente al riel.

Un riel silencioso para nuevas estructuras o adaptadores para usar con los sistemas de rieles existentes.

Los resistentes anillos de las cortinas aguantan innumerables lavados.

Deben colocarse manualmente en los rieles.

Los anillos para cortinas sin ganchos se pueden utilizar con cualquier tela.

## **2.13. PINTURAS**

### **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 a 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 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 a utilizar deberá ser del color especificado en los planos.

**a) Preparación de la superficie**

- i. 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.
- ii. Se inicia con la aplicación de una capa de Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer. Mezclar previamente este producto con R2K4 al 15%.
- iii. Proceder a la aplicación utilizando el equipo con la boquilla y presión recomendada por el fabricante para obtener buenos resultados. Deberán realizarse pruebas del equipo antes de la aplicación.
- iv. Se continúa con la aplicación de la pintura Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2. Remover bien la lata y proceder a su aplicación con la pistola.
- v. Déjese secar completamente antes de aplicar otra mano o el acabado final. Se aplicarán dos manos, obteniendo una superficie bien cubierta.
- vi. Para mejores resultados no pinte en días muy húmedos, pues se atrasa el tiempo en secado.
- vii. Limpie manchas y equipos de pintar antes de utilizarlos.

- viii. Todos los remates de soldadura, después de la limpieza, serán retocados.

**b) Aplicación**

- i. Al momento de la aplicación, se debe observar que la pintura no muestre deterioro.
- ii. A menos de que se especifique lo contrario o que lo recomiende por el fabricante de la pintura, la pintura se podrá aplicar con brocha, rodillo, o compresor y pistola,
- iii. 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.
- iv. Aplique el número de capas que considere necesario para obtener el cubrimiento deseado (mínimo 2). Cada capa de la pintura será aplicada de manera que al secarse quede de un espesor uniforme y libre de gotas, cantos, ondas, agujeros de alfiler u otros vacíos, marcas de cepillo, y variaciones en cuanto a color, textura, y acabado se refiere.
- v. 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.
- vi. 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.
- vii. 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. PINTURA DE USO CLÍNICO Y HOSPITALARIO SIMILAR O SUPERIOR  
COAT MATE 502-07600-000/-999**

**Preparación de la superficie:**

Antes de pintar elimine toda suciedad, grasa o contaminante, pues afectará la adherencia del acabado. Elimine la pintura vieja que esté mal adherida con espátula o lija. a) Hongos: Antes de pintar aplique la Solución Fungicida 334-900, deje actuar por 20 minutos y luego enjuague con cepillo y abundante agua

limpia. Deje secar la superficie por lo menos 2 días antes de aplicar sellador y como acabado, pintura CLINICAL COAT. b) Fisuras o grietas en mampostería o concreto: Si son superficiales, repárelas con Masilla Elastomérica Pega Patch 231-000, deje secar y luego lije. Si las grietas son de un centímetro de ancho o más debe repararlas con el MORTERO DE REPARACIÓN MR 520. Solo entonces aplique el sellador y como acabado pintura CLINICAL COAT. c) Humedad (por capilaridad o filtración): Elimine por completo toda la pintura antigua y la pasta. Si hay hongos, elimínelos con Solución Fungicida como se indica en "Superficies con hongos". Si hay repello suelto o pulverizado, elimínelo y luego repare la superficie con Mortero de Reparación MR520 39520-720 y luego aplique tres capas de 2 mm cada una, en forma cruzada, del Mortero Impermeabilizante MI560 39560- 720 hasta unos 20-30 cm más arriba de la zona que aparece con humedad. Por último, aplique Sellador 502- 900 y como acabado final CLINICAL COAT a toda la superficie.

Nota: No utilice acabados satinados o brillantes donde exista humedad capilar. acabados satinados o brillantes donde exista humedad capilar. d) Madera: Hoyos de clavos o grietas finas, repare con Masilla para madera 800-418/424, lije bien y aplique una capa de Sellador Aparejo Universal 530-000. Posteriormente aplique pintura CLINICAL COAT. e) Tabla-yeso: Luego de haber empastado la pared lije bien y aplique una capa de Sellador Blanco 522-000 y como acabado la pintura CLINICAL COAT. f) Concreto: Las áreas nuevas deben estar totalmente curadas por 30 días (período de fragua), secas y limpias. Sobre la superficie curada use una capa de Sellador 501-910, 522-000 y posteriormente pintura CLINICAL COAT. Nota: (En lugares como salas hospitalarias, consultorios o cocinas asegúrese de confeccionar una curva sanitaria en todos los vértices del lugar antes de pintar). g) Para áreas de concreto con repello pulverizado: Aplique una capa de Sellador Transparente 501-910 diluido con un 150% de agua para que penetre totalmente la superficie, luego deje secar bien. Posteriormente aplique pintura CLINICAL COAT. Nota: Se debe evaluar el tipo de pulverización para determinar si la superficie requiere otro tipo de reparación antes de ser pintada. h) Áreas con brillo o satinadas: Utilice el Sellador Universal 524-000, para garantizar la adherencia de cualquier tipo de pintura, base agua o solvente.

## **2.14. MISCELÁNEOS**

### **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 1/2" 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.

## **2.15. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

### **2.15.1. LÁMINA DE CUBIERTA DE TECHO (TERMOLÁMINA).**

#### **2.15.1.1. DATOS TECNICOS**

Lámina aislante diseñada para disminuir al máximo la transmisión de calor y ruido a través de techos metálicos existentes. La Termolamina viene en modelos aptos para colocar sobre techos metálicos.

Dimensiones: 1:20 m x 1.20 m

Material: Poliestireno Expandido (EPS)

Espesor del aislante: 50mm

Densidad: 15kg/m<sup>3</sup>

Ventajas:

- Protege al máximo contra el calor y el ruido generado en los techos metálicos.
- Fácil y rápida instalación
- Permite colocar techos nuevos sin necesidad de quitar la cubierta original.

#### **2.15.1.2. ALMACENAMIENTO A LA INTEMPERIE**

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

Se deben cubrir con plásticos u otro material impermeable, atando los extremos del cobertor de manera que permita el flujo de aire, y así minimizar la condensación de agua proveniente del piso.

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

Coloque una cubierta (lona) para dar sombra al paquete protegiéndolo de la luz

solar directa y además actuar como regulador de temperatura.

#### **2.15.1.3. PRECAUCIONES GENERALES**

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

#### **2.15.1.4. CONSEJOS BÁSICOS DE INSTALACIÓN**

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

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

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

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

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

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

#### **2.15.1.5. LOUVERS LAMA I**

La micro perforación realizada permite aumentar la ventilación hasta un 20%, incrementando en la misma medida la luz natural, promoviendo el ahorro energético.

Perfil de acero estructural hss4x4x1/8" con sección tubular de dimensiones 4"x4"x1/8"

El acero de todos los perfiles mostrados en los planos deberá ser acero la soldadura y los electrodos deberán cumplir con la norma asw a-5.1 y designación será e60xx.

Se hará una soldadura perimetral del tubo con la placa.

#### **2.15.1.6. MOLDURA PROTECTORA DE 8" CONTRA IMPACTO DE CAMILLAS**

Protector de impactos similar o superior a marca Acrovyn 4000, modelo SCR-50N, de 127.0 mm de ancho, fabricado a base de clips de aluminio de 1.57

mm de espesor, aleación 6063-t6 y funda de Acrovyn 4000 PETG de 1.98mm. De espesor, textura acabado Shadowgrain, 100% Libre de PVC, PBT y PBA, Resistente a químicos, rayones y manchas, con montaje a pared a cada 80 cm, presentación en tramos de 6.10 mtl.

Color a ser escogido por la supervisión del selector de colores Acrovyn. El protector a instalar debe de cumplir como mínimo con las siguientes normas Internacionales originales: UL y ASTM E-84-01 clase 1 resistente a fuego y auto extinguido. ASTM F476-76 sobre resistencia al impacto para plásticos. ASTM B-221 sobre resistencia y durabilidad mínima del riel de aluminio. ASTM D-543 sobre resistencia a químicos, ANSI y ADA para productos a instalarse en hospitales y de apoyo para discapacitados.

### **PREPARACION**

Antes de iniciar la instalación, la superficie debe estar limpia, libre de suciedad, polvo y partículas sueltas. Realizar procedimientos de preparación adicionales especificadas en las instrucciones del fabricante.

### **INSTALACION**

General: Instalar el riel protector de impacto de acuerdo a las instrucciones del fabricante, incluidas junto con el producto y también disponibles en su página web.

1. Todos los elementos de aluminio y vinyl son suplidos en medidas standard y deberán cortarse a medida usando una sierra con disco 80-100 Carbide o similar, para asegurar un correcto alineamiento de las piezas.

2. Cuando la instalación del riel protector de impactos se haga a paredes livianas (Tabla yeso, Durock, etc.), es necesario instalar una pieza de madera o metal como refuerzo y para darle rigidez al riel.

3. Se deberá verificar el tipo de pared donde se realizará la instalación para instalar la tornillería correcta, ya sea para pared de bloque de concreto o pared liviana (durock, tabla yeso).

4. Los productos deben estar en la obra como mínimo 24 horas antes de la instalación, para permitir que se adapten a las condiciones y temperatura ambiente y minimizar la expansión y contracción de los materiales.

5. Los clips de aluminio deberán ser de 1" de ancho como mínimo e instalarse a pared con una separación máxima de 406 mm a centro.

6. Instalar espaciadores para aluminio y vinyl en las uniones de piezas que lo requieran.

7. Verificar que las paredes se encuentren a plomo y nivel para que los productos se instalen correctamente.

## **LIMPIEZA**

Limpieza y Protección: Limpiar las superficies usando materiales y métodos recomendados por el fabricante y proveer la protección necesaria para prevenir durante la instalación.

### **2.15.1.7. ESTRUCTURA DE PARRILLA METÁLICA**

En cada nivel de (2.7mx2.7m), tubo "a" 4 tubos cuadrados 4 x 4 x 1/8 " @ 30 cm, tubo "b" 4 tubos cuadrados 2 x 2 x 1/8" @ 30cm soldados a los tubos "a", soldadura perimetral de 1/8". Ver detalle.

### **2.15.1.8. MALLA 1500 GRATING**

De (2.7mx2.7m), apoyada en estructura de parrilla metálica en cada nivel, ver detalle.

### **2.15.1.9. REJILLA METÁLICA EN PISO DE DUCTOS**

Fabricadas con marco de ángulo metálico de 2 1/2"x2 1/2"x3/16" y platinas de 2"x3/16". Incluye acabado total.

### **2.15.1.10. PÉRGOLA EN ACCESO**

En acceso principal exterior a la sala de emergencia, 1.80m de ancho, anclado a vigas con placas, pernos y expansores metálicos. Pergola elaborada con ángulo metálico de 2 1/2"x2 1/2"x3/16"@0.11m y ángulo metálico de 1 1/2"x1 1/2"x3/16"@0.11m, tubo estructural de 2"x4", varillas lisa de 5/8"@0.82m, canal para evacuación de aguas lluvias de placa metálica de 3/16" revestido con lamina lisa galvanizada cal 26. Incluye acabado total. (Ver detalle en planos).

### **2.15.1.11. PASAMANOS EN GRADAS**

Tubo redondo de acero estructural de 1"1/4" de diámetro placa metálica de 2"x2"x1/4" con 4 tornillos expansores similar a HLC 65x25 de Hilti@1.50m 65x25 de HILTI @ 1.50m. Acabado final con anticorrosivo kem kromik universal metal primer, diluido con r2k4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano r8ksa2 similar o superior sherwin willians, color a ser definido en obra por SEAPI. Incluye cerrojo y accesorios de sujeción.

### **2.15.1.12. BARANDAL TIPO 1**

Con longitud de 2.26m y altura de 0.90m, balaustres de tubo estructural redondo de 2" de diámetro, varillas horizontales lisas de 3/8"@0.15m, placas para sujeción a losa de 4"x4"x1/4", pasamanos con tubo estructural redondo de 1"1/4". Acabado final con anticorrosivo kem kromik universal metal primer, diluido con r2k4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano r8ksa2 similar o superior sherwin willians, color a ser definido en obra por SEAPI. Incluye cerrojo y accesorios de sujeción.

### **2.15.1.13. BARANDAL TIPO 2**

Con longitud de 1.35m y altura de 0.90m, balaustres de tubo estructural redondo de 2" de diámetro, varillas horizontales lisas de 3/8"@0.15m, placas para sujeción

a losa de 4"x4"x1/4", pasamanos con tubo estructural redondo de 1"1/4. Acabado final con anticorrosivo kem kromik universal metal primer, diluido con r2k4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano r8ksa2 similar o superior sherwin willians, color a ser definido en obra por SEAPI. Incluye cerrojo y accesorios de sujeción.

#### **2.15.1.14. BARRERA DE PROTECCIÓN PERSONAL**

En ventanas de sala de espera, h=0.90m, tubo estructural redondo de 2" de diámetro, placas para sujeción a columnas de 4"x4"x1/4" con perno galvanizado de 1/4"x21/2" atornillado en espansor metalico. Acabado final con anticorrosivo kem kromik universal metal primer, diluido con r2k4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano r8ksa2 similar o superior sherwin willians, color a ser definido en obra por SEAPI.

#### **2.15.1.15. CERCO METÁLICO**

Tubo estructural de 2"x2" @15cm y 2"x4", colocar tapones de cierre de lámina 1/16" en tubo de 2"x2". Incluye anticorrosivo kem kromik universal metal primer, diluido con r2k4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano r8ksa2 similar o superior a sherwin williams.

#### **2.15.1.16. PORTON METÁLICO**

De (1.75mx2.24m), Platina de 1" en hoja inactiva, contramarco de tubo de 2"X4"X1/16", Marco de hoja de tubo de 2"X4"X1/16", Tubos de 1"X2"X1/16" a 45°, Llavín Yale RimLock o similar prever soporte para llavín canaleta de 2"x4", Platina de 1" en contramarco, Varilla lisa de 1/2" como pasador inferior, Bisagras pesada de 4", Halador varilla lisa de 1/2". Incluye Incluye Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams.

#### **2.15.1.17. COLUMNAS METÁLICAS**

Con tubo estructural sección cuadrada de 3"x3". Incluye acabado final con anticorrosivo kem kromik universal metal primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior Sherwin Williams, color a ser definido en obra por la supervisión.

#### **2.15.1.18. PLACAS METÁLICA DE SUJECIÓN**

Para sujeción soldada de columna metálica a placa de 0.15mx0.16m de e=1/8", fijada a solera perimetral con 4 pernos metálicos galvanizados roscados en un extremo de 3/8"x5". Incluye acabado final con anticorrosivo kem kromik universal metal primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior Sherwin Williams, color a ser definido en obra por la supervisión.

### 2.15.1.19. PAREDES METALICAS

Con ángulo metálico de 2"x2"x1/8" girados a 45° y colocados @0.05m, soldados a marco metálico de tubo estructural sección rectangular de 1 1/2"x3"x3/16". Incluye acabado final con anticorrosivo kem krone universal metal primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior Sherwin Willians, color a ser definido en obra por la supervisión.

### 2.15.1.20. JOIST METALICO

Cuerda superior con ángulo doble de 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", cuerda inferior con ángulo doble de 1 1/2"x1 1/2"x 1/8", barras diagonales a 54° con varilla lisa de 1/2"@0.47m, Longitud de Joist = 7.00m, H=0.30m. Incluye acabado final con anticorrosivo kem kromik universal metal primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior Sherwin Willians, color a ser definido en obra por la supervisión.

## 2.16. ACCESORIOS Y EQUIPO DE BAÑO

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

- a) **Espejo** adosado a pared de 1.40mx1.00m, de 6.00 mm, biselado, con ganchos de fijación de acero inoxidable.
- b) **Secador de manos** Sobre superficie, similar a xlerator modelo XL-C, 110/120V, 12.5AMP 60Hz. Instalado a 1.04m del suelo a la parte inferior del secador.
- c) **Dispensador de Jabón**  
En lavabo quirúrgico con sensor automático, eléctrico, alta calidad, de acero inoxidable para jabones líquidos y lociones. Similar o superior a Sloan.
- d) **Dispensador de jabón líquido** De acero inoxidable 304, calibre 22, para jabón líquido y lociones, similar a bobrick B-2112.

#### **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 taponos 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").

e) **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:**

Instale la unidad en la pared o partición 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 taponos 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.

**f) Barra de sujeción para personas con necesidades especiales**

Barra de sujeción para personas con necesidades especiales, de 1 1/4" con tapaderas de 24", similar a Bobrick modelo B-5806 X36 304 de 2" de ancho x 3 1/8" de alto (50 x 80 mm) con orificios para tornillos de anclajes ocultos.

- Tapa de calibre 22 (0.8mm), de acero inoxidable tipo 304 con acabado satinado de 3 1/4" (85mm) de diámetro.

**g) Barra de sujeción oscilante para personas con necesidades especiales**

Barra de sujeción oscilante para personas con necesidades especiales, montada en pared de 29" de largo x 1/4", B-4998. Similar a Bobrick.

- Dispositivo oculto de anclaje o soporte de conformidad requerida como se especifica en los códigos de construcción locales.

Se debe fijar la barra en el dispositivo de anclaje o soporte por medio de dispositivos de anclaje y tornillos ocultos montados, considerados como un accesorio opcional.

## **2.17. BUTACAS CON RESPALDO OMSI M2008**

El asiento deportivo debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Medidas: 44 cm de ancho por 35 cm de alto por 35 cm de profundidad (27 cm plano de apoyo).
- Peso mínimo estimado por asiento: 1.19 Kg.
- El asiento deberá estar fabricado en material termoplástico, estampado a inyección en un único bloque sin inserciones metálicas.
- Los materiales deben ser cuidadosamente seleccionados para ofrecer un producto de excelente calidad. El material base será Polipropileno colorado con masterbach copolímero con estabilizantes y aditivos.
- El espesor mínimo del polipropileno será de 3 mm.
- Con una dimensión que ofrezca el máximo confort.
- Diseñado de acuerdo a las recomendaciones FIFA y UEFA.
- Fijación directamente a la grada mediante tres puntos de fijación. Los puntos de fijación deberán estar protegidos por tapones de cierre anti-vandálicos.
- Estudiado ergonómicamente para ofrecer máximo confort, permite disfrutar el evento deportivo en total comodidad por una duración mínima de al menos 3 horas.
- El proceso de fabricación de los asientos deberá estar certificado ISO 9001:2000, lo que garantiza una óptima calidad del producto terminado.

- Con acabado semi-lucido con tratamiento de protección anti UV le permite comportarse adecuadamente a la exposición solar.
- La modalidad en que se ha estudiado y diseñado el asiento hará que cuente con una característica muy importante: antivandálico. Esta característica es la inamovilidad, gracias a que el asiento está apoyado en todo su perímetro, con la parte frontal pegada al borde de la grada. Esta adherencia excluye la posibilidad de levantamiento del asiento, reduciendo así la posibilidad de remoción del mismo.
- El sistema de numeración deberá ofrecer una máxima visibilidad. La placa porta numero viene insertada en un lugar destinado específicamente sobre el respaldo, fijada mediante dos extremos a presión.
- El sistema de drenaje con el que cuenta el asiento le permitirá evacuar rápidamente el agua. El asiento debe estar dotado de un orificio para la evacuación de agua.
- El fabricante debe contar con un sólido listado de referencias internacionales y al menos dos referencias regionales de magnitud.
- Deberá contar con alguna certificación de federaciones internacionales que avalen sus ventajas (1, 2 y 3 por la FIBA -Federación Internacional de Basketball).

## **2.18. RÓTULOS**

Los rótulos en puertas para señalización se fabricarán con vinil adhesivo laminado, full color, sobre soporte de PVC o policarbonato de 3mm.

## **2.19. PUERTAS**

### **2.19.1. 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 moquetas 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 puertas a instalar son las siguientes:

TIPOS DE PUERTAS Y ESPECIFICACIONES		
N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
<b>PUERTA CORREDERA AUTOMATICA HERMETICA CON VENTANA RAYOS X</b>		
1	<p>Suministro e instalación de <b>Puerta P- 01</b> de 1.30 m x 2.10 m. PUERTA CORREDERA AUTOMATICA HERMETICA CON VENTANA RAYOS X. Puerta hermetica certificada. Certificada 324/10 (MAR15,2010) @94.89% con 150Pa. Hoja de 60mm de ancho. Proteccion de 2mm de plomo en la hoja, marco y contra marco. Visor empotrado no armado con 2mm de proteccion plomo (600x400). Manija de apertura para puertas pesadas de doble tiro y con sello. control de acceso por sensor de proximidad, selector de funciones, fotoceldas de seguridad. Hoja fabricada en aluminio y laminado HPL (superficie) aseptico para aplicacion hospitalar clase 5 UNI EN12426, 12427, con poliostyreno inyectado y laminado externo MDF. Sello de Silicone (4 caras) con memoria para larga duracion, completamente automatizada y probada por 1millon de ciclos con certificacion TUV en el operador. Operador de consumo 1amp (230vac) para trabajo continuo del (1) motor reductor con Encoder en 24vdc. controlador IP20 -20C a 55C y velocidad de apertura de 50cm/seg max 200kg de hoja. Con detector de obstruccion, selector de fuerza y velocidad, push and go, control de apertura, apertura parcial, temporizador de cierre automatico, parada de emergencia, parada de emergencia con reverso, prueba de seguridad y amplificador de fotocelda.</p>	26.00
<b>PUERTA CORREDERA AUTOMATICA</b>		
2	<p>Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 2A</b> PUERTA CORREDERA AUTOMATICA de 1.30 m x 2.10 m: Hoja de 60mm de ancho. Control de esclusas. Visor empotrado no armado. Manija de apertura para puertas pesadas de doble tiro y con sello. control de acceso por sensor de proximidad selector de funciones, fotoceldas de seguridad. hoja fabricada en aluminio y laminado HPL (superficie) aseptico para aplicacion hospitalar clase 5 UNI EN12426, 12427. con poliostyreno inyectado y laminado externo MDF. sello de Silicone (4 caras) con memoria para larga duracion, completamente automatizada y probada por 1millon de ciclos. Operador de consumo 1amp (230vac) para trabajo continuo del (1) motoreductor con Encoder en 24vdc. controlador IP20 -20C a 55C y velocidad de apertura de 50cm/seg max 200kg de hoja. con detector de obstruccion,</p>	2.00

	selector de fuerza y velocidad, push and go, control de apertura, apertura parcial, temporizador de cierre automatico, parada de emergencia, parada de emergencia con reverso, prueba de seguridad y amplificador de fotocelda.	
<b>PUERTA CORREDERA AUTOMATICA HERMETICA</b>		
3	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 2B PUERTA CORREDERA AUTOMATICA HERMETICA de 1.30 m x 2.10 m:</b> Puerta hermetica certificada. Certificada 324/10 (MAR15,2010) @94.89% con 150Pa. Hoja de 60mm de ancho. Control de esclusas. Visor empotrado no armado. Manija de apertura para puertas pesadas de doble tiro y con sello. control de acceso por sensor de proximidad, selector de funciones, fotoceldas de seguridad. hoja fabricada en aluminio y laminado HPL (superficie) aseptico para aplicacion hospitalar clase 5 UNI EN12426, 12427. con poliestyreno inyectado y laminado externo MDF. sello de Silicone (4 caras) con memoria para larga duracion, completamente automatizada y probada por 1millon de ciclos. Operador de consumo 1amp (230vac) para trabajo continuo del (1) motoreductor con Encoder en 24vdc. controlador IP20 -20C a 55C y velocidad de apertura de 50cm/seg max 200kg de hoja. con detector de obstruccion, selector de fuerza y velocidad, push and go, control de apertura, apertura parcial, temporizador de cierre automatico, parada de emergencia, parada de emergencia con reverso, prueba de seguridad y amplificador de fotocelda.	6.00
<b>PUERTA SEMI HERMETICA CERTIFICADA</b>		
4	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 03 de 2.00 m x 2.10 m</b> Puerta semi hermetica certificada. Hoja de 48mm de ancho. vidrio con protección en la mitad de la hoja. Control de acceso por interruptor de proximidad, selector de funciones, fotoceldas de seguridad. Hoja fabricada en aluminio y vidrio para aplicaion aseptica de hospital con sistema antipánico total para abrir el vano completo, completamente automatizada y probada por 1millon de ciclos. Operador de consumo 1amp (230vac) para trabajo continuo del (1) motor reductor con Encoder en 24vdc. controlador IP20 -20C a 55C y velocidad de apertura de 50cm/seg max 200kg de hoja. Con detector de obstruccion, selector de fuerza y velocidad, push and go, control de apertura, apertura parcial, temporizador de cierre automatico, parada de emergencia, parada de emergencia con reverso, prueba de seguridad y amplificador de	2.00

	fotocelda. Adicional; sensores de apertura automatica.	
	<p>Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 09 de 2.00m x 2.10m</b>  Puerta semi hermetica certificada. Hoja de 48mm de ancho. Vidrio templado 10mm con proteccion en la mitad de la hoja. Control de acceso por proximidad, selector de funciones, fotoceldas de seguridad. Hoja fabricada en aluminio y vidrio para aplicacion asseptica de hospital con sistema antipánico total para abrir el vano completo, completamente automatizada y probada por 1millon de ciclos. Operador de consumo 1amp (230vac) para trabajo continuo del (1) motorreductor con Encoder en 24vdc. controlador IP20 -20C a 55C y velocidad de apertura de 50cm/seg max 200kg de hoja. con detector de obstruccion, selector de fuerza y velocidad, push and go, control de apertura, apertura parcial, temporizador de cierre automatico, parada de emergencia, parada de emergencia con reverso, prueba de seguridad y amplificador de fotocelda. Adicional: sensores de apertura automatica.</p>	2.00
<b>PUERTA SEMI HERMETICA AUTOMATICA CERTIFICADA</b>		
	<p>Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 16 de 1.80 m x 2.10 m</b>  Puerta semi hermetica automatica certificada. marco de perfil de aluminio aseptico de una pieza con 4 esquinas y Hoja de 40mm de ancho. Panel hpl aseptico para facil montaje y limpieza. Manija de apertura para puertas pesadas de doble tiro y con sello. Manuales con cerradura y cierrapuertas. Visor empotrado no armado. Cerradura de encaje. Cilindro y perfil europeo, con entorno en nylon para maxima duracion resistencia y silenciosa. con caractristicas de AGB que permite la apertura de la cerradura por la manija. cerradura de 18mm par hojas de 40mm y cilindro especial. "QUICK LATCH" para facilmente cambiar la direccion de la instalacion de la cerradura de 180 grados. Automatismo Ditec DAB105 electromecánico servoasistido con muelle para puertas batientes, con motorreductor 24 Vcc y sistema cinemático gestionado por encoder, para una gestión segura y fiable de los movimientos de la puerta en toda situación.El potente motorreductor mueve fácilmente hojas de hasta 200 kg de peso y 1,2 metros de ancho. Ditec DAB105 asegura un acceso sin barreras y de fácil funcionamiento. Ditec DAB105 a obtenido el reporte de certificación SP SITAC and Exova Warrington Test para uso en puertas cortafuego hasta 1,000,000 de ciclos.</p>	2.00
<b>PUERTA CHASE DURALITE RETAILER</b>		

5	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 04 de 1.80 m x 2.10 m</b> PUERTA CHASE DURALITE RETAILER: Puerta Prefabricada vaivén, dos hojas, de alto impacto, con mirilla de policarbonato de 1/8", similar o superior a Puerta Chase Durulite Retailer, con moldeo rotacional en polietileno de 1/8", paneles ligeros y resistentes a altas temperaturas, núcleo aislado de uretano espumado, bisagra superior doble acción V-Cam y bisagra inferior con rodamientos de descanso en hierro dúctil galvanizado, color a ser definido por la Supervisión. Incluye accesorios de alta calidad.	36.00
<b>PUERTA METÁLICA MULTIUSOS</b>		
6	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 05</b> de 1.02 m x 2.16 m. Puerta metálica multiusos de medidas 1020 x 2160 modelo Office de Andreu o equivalente. Construida con una hoja pivotante y abatible dos chapas de acero galvanizada, lacada al horno en color código RAL de 0,8 mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de espuma poliuretano de alta densidad, hoja de grosor de 50 mm., tornillería métrica, 3 bisagras inoxidable y 2 bulones antipalanca, con marco tipo CR8 de 1,2 mm. de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar a premarco, cerradura 2S30AI y manivela TESA modelo SENA con roseta inoxidable.	58.00
	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 07 de 1.76 m x 2.16 m</b> Puerta metálica multiusos de medidas 1760 x 2160 modelo Office de Andreu o equivalente. Construida con dos hojas pivotante y abatibles, con dos chapas de acero galvanizada, lacada al horno en color código RAL de 0,8 mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de espuma poliuretano de alta densidad, hoja de grosor de 50 mm., tornillería métrica, 3 bisagras inoxidable y 2 bulones antipalanca, con marco tipo CR8 de 1,2 mm. de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar a premarco, cerradura 2S30AI y manivela TESA modelo SENA con roseta inoxidable.	8.00
	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 14 de 0.82 m x 2.16 m</b> Puerta metálica multiusos de medidas 820 x 2160 modelo Office de Andreu o equivalente. Construida con una hoja pivotante y abatible dos chapas de acero galvanizada, lacada al horno en color código RAL de 0,8 mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de espuma poliuretano de alta densidad, hoja de grosor de 50 mm., tornillería métrica, 3 bisagras inoxidable y 2 bulones antipalanca, con marco tipo CR8 de 1,2 mm. de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar a premarco, cerradura 2S30AI y manivela TESA modelo SENA con roseta inoxidable.	9.00

	<p>Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 17 de 1.02 m x 2.16 m</b> Puerta metálica multiusos de medidas 1020 x 2160 modelo Office de Andreu o equivalente. Construida con una hoja pivotante y abatible dos chapas de acero galvanizada, lacada al horno en color código RAL de 0,8 mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de espuma poliuretano de alta densidad, hoja de grosor de 50 mm. Con zocalo de acero inoxidable ventilado. tornillería métrica, 3 bisagras inoxidable y 2 bulones antipalanca, con marco tipo CR8 de 1,2 mm. de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar a premarco, cerradura 2S30AI y manivela TESA modelo SENA con roseta inoxidable.</p>	5.00
	<p>Suministro e Instalación <b>Puerta P- 22 de 1.20 m x 2.10 m</b> Puerta metálica multiusos de medidas 1220 x 2160 modelo Office de Andreu o equivalente. Construida con una hoja pivotante y abatible dos chapas de acero galvanizada, lacada al horno en color código RAL de 0,8 mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de espuma poliuretano de alta densidad, hoja de grosor de 50 mm., tornillería métrica, 3 bisagras inoxidable y 2 bulones antipalanca, con marco tipo CR8 de 1,2 mm. de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar a premarco, cerradura 2S30AI y manivela TESA modelo SENA con roseta inoxidable.</p>	2.00
<b>PUERTA ABATIBLE UNA HOJA DE ALUMINIO Y VIDRIO LAMINADO</b>		
	<p>Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 06 de 1.00m x 2.10 m</b> abatible una hoja de aluminio y Vidrio laminado 6mm transparente con franja Nevada antichoque inferior y superior, con herraje similar o superior a TESA. Incluye brazo hidráulico de alto tráfico 24/7 TESA CT 3000, llavín y llamador. En oficinas y cocinetas.</p>	42.00
	<p>Suministro e Instalación <b>Puerta P- 20 de 1.20 m x 2.10 m</b> abatible una hoja de aluminio y Vidrio laminado 6mm transparente con franja Nevada antichoque inferior y superior. Incluye brazo hidráulico, llavín y llamador. En oficinas y cocinetas.</p>	1.00
	<p>Suministro e Instalación <b>Puerta P- 21 de 1.00 m x 2.10 m</b> Puerta abatible una hoja, doble cuerpo de aluminio y Vidrio laminado 6mm transparente. Incluye brazo hidráulico, llavín y llamador. En entrega de Agua destilada.</p>	1.00

<b>PUERTA METÁLICA CORTA-FUEGOS</b>		
	<p>Suministro e Instalación de <b>Puerta P-08 de 1.84 m x 2.075 m</b> Puerta metálica Corta-Fuegos pivotante y abatible, galvanizada antifinger con acabado de pintura al horno código RAL; de dos hojas EI2 60-C5 Tubular de medidas 1840x2075mm. (Medidas Nominales) mod. TURIA de Andreu o equivalente, con certificado de homologación, dos chapas de acero de 0,8mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de material ignifugo, doble capa de lana de roca y placa de cartón-yeso, hoja de grosor 63mm, tornillería métrica, 3 bisagras con marcado CE de doble pala y regulación en altura, con marco tipo CS5 Tubular de 1.5mm de espesor con junta intumescente, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar, cerradura embutida con cierre a un punto con marcado CE TESA CF-60 , escudos y manivelas CF mod. TESA SENA Inox de 72mm. Barra antipánico TESA tipo TOP Gris-Lima Certificación EN1125. Cierrapuertas TESA CT-300 con guía deslizante con selector de cierre integrado.</p>	2.00
	<p>Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 10 de 1.34 m x 2.075 m</b> Puerta metálica Corta-Fuegos pivotante y abatible, galvanizada antifinger con acabado de pintura al horno código RAL; de dos hojas EI2 60-C5 Tubular de medidas 1340x2075mm. Asimétrica. (Medidas Nominales) mod. TURIA de Andreu o equivalente, con certificado de homologación, dos chapas de acero de 0,8mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de material ignifugo, doble capa de lana de roca y placa de cartón-yeso, hoja de grosor 63mm, tornillería métrica, 3 bisagras con marcado CE de doble pala y regulación en altura, con marco tipo CS5 Tubular de 1.5mm de espesor con junta intumescente, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar, cerradura embutida con cierre a un punto con marcado CE TESA CF-50 , escudos y manivelas CF mod. TESA SENA Inox de 72mm.</p>	3.00
	<p>Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 11 de 1.24 m x 2.075 m</b> Puerta metálica Corta-Fuegos pivotante y abatible, galvanizada antifinger con acabado de pintura al horno código RAL; de una hoja EI2 60-C5 Tubular de medidas 1240x2075mm. (Medidas Nominales) mod. TURIA de Andreu o equivalente, con certificado de homologación, dos chapas de acero de 0,8mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de material ignifugo, doble capa de lana de roca y placa de cartón-yeso, hoja de grosor 63mm, tornillería métrica, 3 bisagras con marcado CE de doble pala y regulación en altura, con marco tipo CS5 Tubular de 1.5mm de espesor con junta intumescente, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar, cerradura embutida con cierre a un punto con marcado CE TESA CF-60 , escudos y manivelas CF mod. TESA SENA Inox de 72mm. Barra antipánico TESA tipo TOP Gris-Lima Certificación EN1125. Cierrapuertas TESA CT-300 con guía deslizante con selector de cierre integrado.</p>	1.00

<b>ABATIBLE DOBLE DE ALUMINIO Y VIDRIO LAMINADO</b>		
	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 12 de 2.00 m x 2.10 m</b> abatible doble de aluminio y Vidrio laminado 6mm transparente con franja nevada antichoque inferior y superior. Incluye brazo hidráulico, llavín y llamador. En pasillo frente a gradas pequeñas (Residentes) entre baños y vestidores, entrada CAI.	7.00
<b>PUERTA CORREDERA SUAVE Y PRECISA</b>		
	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 13 de 1.009 m x 2.105 m</b> Puerta corredera suave y precisa, Gama Office Slide. Dos hojas, sin ventilación. Hoja de 38mm de espesor, ensamblada sin soldadura con planchas de acero de 0.8mm, con un relleno interior de poliuretano que le confiere elevadas prestaciones mecánicas, térmicas y acústicas. Sistema deslizante compuesto por guía y carros con regulación en altura de los que se cuelga la hoja. Topes apertura y cierre + pieza guía inferior en forma de "T". Cubreguía: de acero de 1mm y del mismo acabado que la hoja, que protege y embellece la guía de deslizamiento. Instalación en obra puede hacerse sobre un premarco especialmente diseñado, o directamente a obra. Cerradura de gancho con frente níquel satinado embutida en el canto de la hoja; Tirador circular encastrado níquel por ambos lados función de cerradura condena con cilindro.	4.00
<b>PUERTA METÁLICA HECHIZA / DOBLE HOJA / ABATIBLE</b>		
	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 15 metálica hechiza / doble hoja / abatible de 1.00 m x 2.10 m.</b>	1.00
<b>PUERTA SEMI HERMETICA MANUAL CERTIFICADA</b>		
	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 18 de 1.02 m x 2.16 m</b> Puerta semi hermetica manual certificada. marco de perfil de aluminio aseptico de una pieza con 4 esquinas y Hoja de 40mm de ancho. Panel hpl aseptico para facil montaje y limpieza. Manija de apertura para puertas pesadas de doble tiro y con sello. Manuales con cerradura y cierrapuertas. Visor empotrado no armado. Cerradura de encaje. Cilindro y perfil europeo, con entorno en nylon para maxima duracion resistencia y silenciosa. con caractristicas de AGB que permite la apertura de la cerradura por la manija. cerradura de 18mm par hojas de 40mm y cilindro especial. "QUICK LATCH" para facilmente cambiar la direccion de la instalacion de la cerradura de 180 grados.	4.00
<b>PUERTA HERMETICA CERTIFICADA</b>		
	Suministro e Instalación de <b>Puerta P- 19 de 1.30 m x 2.10 m</b> Puerta hermetica certificada. marco de perfil de aluminio aseptico de una pieza con 4 esquinas y Hoja de 40mm de ancho. Panel hpl aseptico para facil montaje y limpieza. Manija de apertura para puertas pesadas de doble tiro y con sello. Manuales con cerradura y cierrapuertas. Visor empotrado no armado. Cerradura de encaje. Cilindro y perfil	3.00

	<p> europeo, con entorno en nylon para máxima duración resistencia y silenciosa. con características de AGB que permite la apertura de la cerradura por la manija. cerradura de 18mm par hojas de 40mm y cilindro especial. "QUICK LATCH" para fácilmente cambiar la dirección de la instalación de la cerradura de 180 grados.</p>	
--	---	--

### **2.19.2. 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.

### **2.19.3. 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.

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

#### **2.19.4.1. 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.

Las puertas de aluminio y vidrio se fabricarán de acuerdo a las dimensiones

establecidas en los planos constructivos. La puerta tendrá marco de aluminio anodizado color negro de 3/4"x31/2" y vidrio de 1/4". Se deberá incluir barras de empuje y brazo hidráulico por hoja, llavín cilíndrico y agarradera tubular.

#### **2.19.4.2. 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 remplazado con vidrio de la misma calidad sin costo adicional para el Propietario.

Remueva los materiales excedentes y escombros del sitio del Proyecto.

#### **2.19.4.3. 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.

## **2.20. VENTANAS**

### **2.20.1. ALCANCES**

En esta sección 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).

Los tipos de ventanas a instalar son las siguientes:

TIPOS DE VENTANAS Y ESPECIFICACIONES		
N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
<b>VENTANA DE 2 CUERPOS PROYECTABLES; ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
1	Suministro e instalación de <b>ventana V-01 (1.41 x 0.45)</b> . Módulo de ventana de 2 cuerpos proyectables; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
<b>VENTANA DE 4 CUERPOS PROYECTABLES; ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
2	Suministro e instalación de <b>ventana V-02 (2.50 x 0.45)</b> . Módulo de ventana de 4 cuerpos proyectables; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
<b>VENTANA DE 1 CUERPO FIJO; ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
	Suministro e instalación de <b>ventana V-03 (1.14 x 1.10)</b> . Módulo de ventana de 1 cuerpo fijo; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
4	Suministro e instalación de <b>ventana V-04 (1.69 x 1.10)</b> . Módulo de ventana de 1 cuerpo fijo; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
5	Suministro e instalación de <b>ventana V-05 (1.48 x 1.10)</b> . Módulo de ventana de 1 cuerpo fijo; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
6	Suministro e instalación de <b>ventana V-06 (0.80 x 1.10)</b> . Módulo de ventana de 1 cuerpo fijo; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
7	Suministro e instalación de <b>ventana V-07 (1.83 x 1.10)</b> . Módulo de ventana de 1 cuerpo fijo; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
8	Suministro e instalación de <b>ventana V-08 (1.05 x 1.10)</b> . Módulo de ventana de 1 cuerpo fijo; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
9	Suministro e instalación de <b>ventana V-09 (2.05 x 2.10)</b> . Módulo de ventana de 1 cuerpo fijo; Aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (4+4) PVB 0.38.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 25</b> de (1.50 m x 1.10 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 26</b> de (1.78 m x 1.10 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 27</b> de (1.73 m x 1.10 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	

	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 28</b> de (1.93 m x 1.10 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 31</b> de (1.61 m x 1.10 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 19</b> de (1.04 m x 0.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 34</b> de (1.00 m x 0.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 41</b> de (1.05 m x 0.65 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
<b>VENTANA DE VIDRIO FIJO EN 3 SECCIONES EN ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
10	Suministro e instalación de <b>ventana V-09 A (2.53 x 0.90)</b> . Vidrio fijo en 3 secciones en aluminio anodizado natural similar o superior a serie europa con vidrio laminado de 4 mm (6+12+6) de control solar de baja emisividad similar o superior a SAINT GOBAIN COOL-LITE KNT 140 F2	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 29</b> de (2.94 m x 1.10 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 30</b> de (3.43 m x 1.10 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
<b>VENTANA DE 4 CUERPOS 2 FIJOS Y 2 CORREDIZOS DE ALUMINIO ANODIZADO</b>		
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 14</b> de (3.15 m x 0.90 m), ventana de 4 cuerpos 2 fijos y 2 corredizos de Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38., Vidrio con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
<b>VENTANA 5 CUERPOS DE VIDRIO CON APERTURA PROYECTABLE HACIA EL EXTERIOR DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
11	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 10</b> de (5.25 m x 0.65 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
<b>VENTANA 2 CUERPOS DE VIDRIO CON APERTURA PROYECTABLE HACIA EL EXTERIOR DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
12	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 12</b> de (2.10 m x 0.65 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	

	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 40</b> de (2.00 m x 0.60 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
<b>VENTANA DE 6 CUERPOS DE VIDRIO SUPERIOR FIJO. VIDRIO INFERIOR PROYECTABLE HACIA EL EXTERIOR</b>		
14	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 11</b> de (3.15 m x 1.55 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio superior fijo, Vidrio inferior proyectable a través de manija tipo picaporte color negro.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 24</b> de (3.25 m x 1.55 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio superior fijo. Vidrio inferior con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
<b>VENTANA DE 4 CUERPOS DE VIDRIO SUPERIOR FIJO. VIDRIO INFERIOR PROYECTABLE HACIA EL EXTERIOR</b>		
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 17</b> de (2.55 m x 1.55 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio superior fijo. Vidrio inferior con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 22</b> de (2.09 m x 1.55 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio superior fijo. Vidrio inferior con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 35</b> de (2.00 m x 1.85 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio superior fijo. Vidrio inferior con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 39</b> de (2.00 m x 1.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio superior fijo. Vidrio inferior con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
<b>VENTANA DE 2 CUERPOS FIJA DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
15	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 13</b> de (2.10 m x 0.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
16	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 15</b> de (4.20 m x 0.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 36</b> de (1.20 m x 1.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
<b>VENTANA DE 3 CUERPOS FIJA DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		

17	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 16</b> de (3.15 m x 0.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
<b>VENTANA DE 2 CUERPOS 1 FIJO Y 1 CORREDIZO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 18</b> corrediza de (2.10 m x 0.90 m), ventana de 2 cuerpos 1 fijo y 1 corredizo de Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 32</b> de (1.50 m x 1.10 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio con apertura corrediza y cerradura de seguridad ubicada en el interior del ambiente.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 33</b> de (1.00 m x 1.85 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio con apertura corrediza tipo guillotina y cerradura de seguridad ubicada en el interior del ambiente.	
<b>VENTANA DE 6 CUERPOS FIJA DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 20</b> de (2.54 m x 1.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio 6 mm (6+12+6); vidrio de control solar de baja emisividad de alto rendimiento similar o superior a SAINT GOBAIN COOL-LITE KNT 140 F2. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 37</b> de (2.72 m x 1.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 38</b> de (2.64 m x 1.90 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio fijo.	
<b>VENTANA DE 2 CUERPOS FIJA DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 21</b> de (2.15 m x 0.60 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio 6 mm (6+12+6); vidrio de control solar de baja emisividad de alto rendimiento similar o superior a SAINT GOBAIN COOL-LITE KNT 140 F2. Vidrio fijo.	
<b>VENTANA DE 1 CUERPO PROYECTABLE DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL</b>		
	Suministro e instalación de <b>Ventana V- 23</b> de (1.05 m x 0.60 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio con apertura proyectable hacia el exterior a través de manija tipo picaporte color negro.	
<b>VENTANA DE 2 CUERPOS VIDRIO CON APERTURA CORREDIZA TIPO GUILLOTINA</b>		

<p>Suministro e instalación de <b>Ventana V- 42</b> de (1.05 m x 1.22 m), Aluminio anodizado natural serie europea + vidrio laminado 4 mm (4+4); PVB 0.38. Vidrio con apertura corrediza tipo guillotina y cerradura de seguridad ubicada en el interior del ambiente.</p>	
--	--

### **2.20.2. 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.

### **2.20.3. CARACTERÍSTICAS**

- a) Toda la ventanería será fabricada con perfiles de aluminio natural, línea europea.

- b) El sistema de dicha perfilería se regirá de acuerdo a 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.
- f) Los tipos de ventanas a instalar son los siguientes:

#### **2.20.4. 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.

#### **2.20.5. 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.

##### **2.20.5.1. 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 blindado de 10mm, tapiz de ¼”.

##### **2.20.5.2. ALUMINIO**

- a) El aluminio será anodizado natural y anodizado, 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.

#### **2.20.6. 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.

#### **2.20.7. TRABAJOS EN VIDRIO**

##### **2.20.7.1. VIDRIO QUEBRADO**

Repóngase todo el vidrio quebrado durante la ejecución del trabajo o por mala instalación, sin costo adicional para el Propietario.

##### **2.20.7.2. 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.

#### **2.20.7.3. INSTALACIÓN DEL VIDRIO**

Instálese el vidrio ya sea por medio de clips, mastiche 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.

#### **2.20.7.4. 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, 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 remplazado con vidrio de la misma calidad sin costo adicional para el Propietario.
- Remueva los materiales excedentes y escombros del sitio del Proyecto.

#### **2.20.7.5. 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.

#### **2.20.8. 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 ajustaran completamente sobre el riel.

#### **2.20.9. 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.

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

#### **2.20.11. 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.

#### **2.20.12. GARANTÍA**

- a) El Contratista asumirá la responsabilidad y garantizará por tres años el funcionamiento satisfactorio de todas las ventanas.
- b) Cualquier deficiencia de algún material que no se encontrase especificada, será corregida por cuenta del Contratista responsable, durante el período de garantía.

### **2.21. CERRAJERÍA**

#### **2.21.1. 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.

#### **2.21.2. 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 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.

### **2.21.3. 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.

### **2.21.4. 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.

### **2.21.5. SISTEMAS DE CONTROL DE LLAVES**

Sumínistrese 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.

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.

### **2.21.6. 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.

## **2.22. LIMPIEZA**

### **2.22.1. 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.

### **2.22.2. 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.
- f) 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.

### **2.22.3. VIDRIOS O CRISTALES ROTOS**

El Contratista será responsable de todo vidrio o cristal dañado, roto o rayado. Al terminar la obra deberá reemplazar, de su propio peculio, dichos vidrios o cristales, entregándolos en condiciones de limpieza indicadas en el punto 2 de esta sección.

#### **2.22.4. 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 la misma, 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 a 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.

## 2.23. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

### 2.23.1. GENERALIDADES

El abastecimiento de agua del Hospital Escuela Universitario H.E.U., es independiente o autónomo., y el suministro de agua es garantizado por el servicio privado (tanques de almacenamiento ubicados en el cerro Juana Laínez) que posee actualmente el Hospital Escuela Universitario H.E.U.

Actualmente se mejorara el área de los Quirófanos del H.E.U., ubicados en el segundo nivel del Edificio del BMQ, y además se instalara una torre de elevadores desde el nivel de la planta baja hasta la azotea del sexto nivel, y en dichas zonas se construirán:

- **El sistema de agua potable** con una red de distribución con tubería PVC SDR-17 ASTM D2241 y accesorios cedula 80, nueva en su totalidad, con válvulas reguladora de presión en cada derivación del montante, para regular la presión de trabajo a 40.0 psi en las unidades de servicio más distante al punto de la derivación del montante, válvulas tipo bola para sectorizar el servicio. se utilizara la tubería de cobre existente de subida de agua de 3" para hacer las extracciones de agua, ver plano constructivo. En torre de acceso usar tubería SDR-17 ASTM D2241 y accesorios cedula 80.
  
- **El sistema de aguas residuales** con una red colectora, con tubería y accesorios CPVC LAB WASTE ASTM F2618, nueva en su totalidad, utilizando los bajantes con mayor capacidad de tubería PVC existente para los subsistemas No 2, 3, y 4. Para el subsistema No 1 y por razones especiales, se instalara un nuevo BAJANTE desde el segundo nivel hasta el nivel de PLANTA BAJA. Y el subsistema de la torre de elevadores, del cual las aguas negras bajaran por bajante de tubería y ducto nuevo, y descargarán a través de la conexión a la tubería del colector de descarga del alcantarillado sanitario existente a través de un nuevo pozo de inspección con tubería CPVC LAB WASTE ASTM F2618 de 8", ver plano constructivo. En torre de acceso usar tubería y accesorios CPVC LAB WASTE ASTM F2618.

Además se construirá un subcolector que saldrá desde la cámara colectora de aguas negras y agua pluvial del nivel del sótano (poco caudal sistema combinado), ubicada en el lado SUR del edificio del H.E.U. (sala de maquinas), hasta el pozo existente No 6 (PE – 6) de la red del sistema de aguas negras existente, del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados "SANAA", red que está ubicada en la acera de la calle del Boulevard Juan Pablo Segundo, indicado en plano. El subcolector tiene una longitud de 166.0 metros, y se construirá con tubería PVC 10" ASTM F 949, F477.



## APLICACIONES

- Electrobombas ideales para el bombeo de aguas sucias Lluvias y residuales con impurezas
- Asimismo por su construcción y diseño son insustituibles en las industrias de alimentación (sustancias maceradas, pulpas de fruta, desperdicios de mataderos, etc.), industria agropecuaria (estiércol, purines, etc.), industria del papel y celulosa (suspensiones papel de celulosa, pulpal, agua con pasta, etc.), industria química (aguas residuales con productos químicos, salmuera, aguas alcalinas, etc.), industria de la construcción (drenajes, vaciados de fosas, etc.).

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Tipo: Aguas residuales y lluvias
- Caudal (m<sup>3</sup>/h): 2 - 285
- Altura manom. (m): 2 - 30
- Norma: ICE
- IP: 68
- Aislamiento: F
- r.p.m.: 1450 - 2850
- Refrigeración: Ventilación externa
- Sentido de giro: Horario
- Temp. max.(°C): 40

## MATERIALES

- Cuerpo bomba: Fundición de hierro
- Turbina: Fundición de hierro (F - C) / Bronce (L)
- Eje: Acero inoxidable 'AISI 420'
- Tornillería: Acero inoxidable

## TIPO DE TURBINA.

- TURBINA VORTEX serie F: Para líquidos cargados que contengan gran cantidad de gas o aire conteniendo sólidos en suspensión, y mezclas que tiendan a la formación de trenzas. Paso libre de sólidos equivalente en Ø a las bocas de impulsión y aspiración de las electrobombas.

#### INSTALACIONES:

Toda la instalación de la tubería, accesorios, y bomba debe ser a través de bridas con tornillería de acero inoxidable, hasta llegar a la tubería existente, a la cual se conectará ya que la tubería de la línea de bombeo actual será utilizada.

**La potencia de bomba para sistema de aguas negras es de: 2.0 HP se instalarán dos (2) bombas CON CERTIFICACION UL, SIMILAR O SUPERIOR A, turbina vortex, serie F, MODELO: SFW-48/30, caudal 4.0 litros por segundo , carga dinámica total (C.D.T.) de 9.00 m, clase protección IP-68,**

**La potencia de la bomba para sistema de aguas lluvias es de 5. ½ HP se instalarán dos (2) bombas CON CERTIFICACION UL. SIMILAR O SUPERIOR A, turbina vortex, serie F, MODELO: SFW- 100/55, caudal 24.0 litros por segundo, carga dinámica total (C.D.T.) de 9.00 m. clase de protección IP-68.**

NOTA: EL OFERTARÁ LAS DOS ALTERNATIVAS, PERO SOLO SE CONSTRUIRÁ UNA DE ELLAS.

1. ALTERNATIVA POR GRAVEDAD
2. ALTERNATIVA POR BOMBEO

- **El sistema de ventila** para la evacuación de los gases que generan las aguas residuales, para lo cual se construirá una red de tubería PVC ASTM D 2665 para la recolección de gases de los subsistemas No 1, 2, 3, y 4, y se descargara en tubería existente que sube los gases hasta la azotea existente del sexto nivel, y para el subsistema de la torre de elevadores se construirá una red de tubería PVC ASTM D 2665 para la recolección de gases de dicho subsistema y la tubería nueva subirá por nuevo ducto hasta descargar en la azotea existente del sexto nivel.
- **El sistema de drenaje pluvial**, para evacuar las aguas lluvias de la azotea de la terraza de los niveles 6.38, 10.24, 11.18 y 15.18, y de los techos con sus respectivos canales de lámina de zinc galvanizada de calibre 22, tanto del área a mejorar de los quirófanos, el CAI y central de equipo, para lo cual se usará tubería PVC SDR-26 ASTM 2241. Aguas que serán transportadas en nuevas tuberías PVC de nuevos bajantes, distribuidas de tal manera de descargar en el sistema de aguas lluvias existente tanto en el lado SUR como en el lado NORTE. Ver plano constructivo.

Las tuberías deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

- a) Material homogéneo

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

Se consideran satisfactorios si cumplen 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).

Las uniones de las tuberías serán de tipo espiga y campana (PVC) y de hierro galvanizado H.G con unión roscada (HG) ó cualquier otro tipo estará sujeto a aprobación por el Supervisor de obra.

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

Las tuberías del interior del edificio en la zona de los quirófanos NO formaran parte de la losa, vigas y columnas, excepto en paredes para suministro de agua y evacuación de la misma para unidades hidrosanitarias y paso vertical por losas. Se colocaran contiguo a las mismas, en las losas de entresijos estarán sostenidas con sujetadores o accesorios adecuados de la losa, viga, columna y de la pared, salvo casos especiales aprobados por la Supervisión de Obras.

Para el paso de las tuberías a través de elementos estructurales, se colocaran camisas o manguitos de metal, preferentemente de hierro forjado o acero. La longitud del manguito será igual o mayor al espesor del elemento que atraviese, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

Toda tubería horizontal se localizará suspendida en la losa de entresijo, a menos que los planos indiquen lo contrario. En lo que a tuberías verticales se refiere, se localizarán en los sitios mostrados en los planos para tal fin, y en ningún caso se instalarán dentro de elementos estructurales (muros, columnas y vigas), a menos que la Supervisión de obra o los planos del proyecto así lo indiquen. Toda tubería vertical, deberá ir sujeta a la pared con sujetadores tipo U, de fábrica de acuerdo a los diámetros de las tuberías. Las tuberías bajo la losa deberán emplear sujetadores de fábrica tipo pera de acuerdo a los diámetros de tubería a emplear y ancladas con strut en cada cambio de dirección y válvulas de todo tipo.

El tipo de rosca de cada válvula debe ser compatible con la rosca de los accesorios para que la unión entre ambas partes sea lo suficiente y segura para que no se desacople.

Ver plano constructivo.

Las tuberías deberán instalarse aplomadas, paralelas, sin cambio de dirección innecesarios, formando ángulos rectos (90°) o de 45° según se indique en los planos. Las tuberías suspendidas no deberán formar arcos o columpios entre apoyo y apoyo.

La separación entre tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del personal correspondiente.

La tabla propuesta proporciona una guía de separaciones mínimas entre tuberías paralelas, pero en todo caso deberá consultarse a la Supervisión de la obra. La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro.

Cuadro: Separación mínima entre tuberías paralelas

<b>Diámetro del Tubo (mm)</b>	<b>Separación (mm)</b>
13	50
25	64
38	75
51	75
76	100
100	100
150	100
200	150

El trabajo de instalación de tuberías incluye los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario, ventilas, y agua lluvia, y el alcantarillado sanitario del subsistema de la torre de elevadores tendrá un pequeño tramo en el área exterior del mismo, para conectarlo al sistema de alcantarillado sanitario existente. Comprende: El marcado de las líneas a construir; la excavación no clasificadas de zanjo, el relleno compactado de material selecto y material del sitio, el suministro e instalación de tuberías y accesorios; y las pruebas hidrostáticas correspondientes, incluyendo las reparaciones necesarias para la entrega a satisfacción de las líneas de tuberías así construidas.

### **2.23.2. DESMONTAJE DE ELEMENTOS EXISTENTES**

Actualmente existen tuberías de cobre y PVC en el sistema de agua potable, y PVC en el sistema de aguas negras, instaladas en los módulos de baños del área de los quirófanos. Este material debe ser retirado y entregado al Departamento de de mantenimiento del H.E.U. Incluye acarreo hombre-máquina al lugar donde indique Mantenimiento dentro de los predios del H.E.U. a través de la Supervisión.

Los diámetros de la tubería de cobre ½" a 2" de  $\Phi$  y de PVC de ½" a 8" a ser desmontada. Este ítem se pagará por metro o tal como lo indique el presupuesto.

La tubería del sistema de agua contraincendios existente no se desinstalara, quedara tal y como está actualmente. Esta tubería está llena de agua, por lo tanto hay que tratarla con mucho cuidado de no dañarla y si la dañara debe repararla de inmediato cuyos costos serán a cargo del contratista. Y si provocara daños a otras obras también deben ser repuestos a costo del contratista.

Las tuberías de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario que serán desinstaladas deberán ser taponadas en los extremos de los tubos que quedaran funcionando, ya que durante la ejecución del proyecto el sistema estará funcionando de forma continua y eficiente dentro y fuera del área de los quirófanos.

### **2.23.3. TRAZADO Y MARCADO TOPOGRAFICO**

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 de los componentes y emplazamientos de las estructuras del sistema, siguiendo la planimetría e indicaciones en detalle de los planos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Los puntos de control definirán el sitio específico y la elevación de éste, referido al nivel de piso terminado NPT del LOBBY del MATERNO INFANTIL, para contar con el marco de referencia sobre el cual se desplantará o se colocaran los elementos como: tuberías, válvulas, y pozos, etc. que componen cada sistema.

El Ingeniero Supervisor se encargará de indicar los puntos de referencia para que el contratista marque los niveles necesarios y proceda a partir de ellos, a trazar todas las líneas y elevaciones necesarias para la ejecución de la obra. Este ítem se pagará por metro lineal o tal como lo indica el presupuesto.

### **2.23.4. SISTEMA DE AGUA POTABLE**

El área de los quirófanos. la central de equipo y del CAI, del H.E.U. será abastecido de agua de la red de distribución del sistema de agua potable existente del H.E.U., abastecido de agua desde los tanques de almacenamiento de agua potable con una capacidad de 200 mil galones (757.00 m<sup>3</sup>), tanques

construidos en el Cerro Juana Laínez.

El suministro de agua de forma permanente en el área a mejorar de la zona de los quirófanos del H.E.U. Está asegurado por medio de los tanques de almacenamiento de agua, cuya capacidad de 200 mil galones garantiza el funcionamiento de los diferentes aparatos sanitarios a ser instalados en el nivel del área a mejorar en los quirófanos del H.E.U.

Los inodoros y urinarios en toda el área a mejorar serán del tipo fluxómetro con alimentación de 1"Ø y 3/4"Ø respectivamente.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, unión universal, etc., serán de PVC, HG, El ítem relacionado con válvulas de control y de retención, comprende además del suministro e instalación de la válvula, el suministro de accesorios tales como adaptadores, niples y al menos una unión universal que garantice un adecuado mantenimiento. No se reconocerá pago adicional por accesorios.

#### **2.23.4.1. TANQUE DE ALMACENAMIENTO**

Los dos tanques de almacenamiento de agua potable existentes tienen las siguientes capacidades:

- a. Tanque No 1 tiene una capacidad de almacenamiento de 100 mil galones (378.50 m<sup>3</sup>).
- b. Tanque No 2 tiene una capacidad de almacenamiento de 100 mil galones (378.5 m<sup>3</sup>)

El almacenamiento de agua potable disponible es de 200 mil galones (757.0 m<sup>3</sup>) desde donde el sistema de agua potable existente es abastecido de agua a través de una línea de distribución de aproximadamente 1.5 kilómetros de longitud.

#### **2.23.4.2. VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES**

Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para colocar según las órdenes de la Supervisión, estas piezas que son necesarias para la buena operación del sistema de agua potable, ver plano constructivo.

Se considera como válvulas a los siguientes elementos: válvulas de compuerta, de retención, y válvula reguladora de presión.

Las válvulas, llaves para operación y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren.

Previamente a su instalación el Supervisor del Proyecto inspeccionará cada

unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura; las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por el Contratista.

Antes de su instalación las piezas deberán estar libres de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

Las válvulas y piezas especiales serán suministradas por el Contratista, incluyendo empaques, pernos y tuercas para los acoples bridados. Al mismo tiempo será responsable de almacenar en lugar limpio, seco y protegido de la intemperie los elementos que requieran de tal tipo de almacenamiento.

a. Las válvulas TIPO BOLA para el sistemas de agua potable deberán ser de Bronce y cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Bridadas  
Cumple W/NSF-61 de baja Plomo
- Las válvulas se ensaya de acuerdo W/MSS-SP-82  
Tamaños de 1/4 "a 4"  
cuerpo de bronce  
Vástago no ascendente.
- Cierre rápido de ¼ de vuelta
- Tipo bola
- Presión de trabajo de 250.00 psi
- Certificación UL
- Cada válvula tendrá su acceso de forma fácil y efectiva para su operación.
- Igual o superior a la válvula tipo Apolo

b. Las válvulas check para el sistema de agua potable deberán ser de Bronce y cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

1. Válvula Check para instalarse horizontal en red de distribución y vertical en tubería de ducto de la torre de elevadores, conexión bridada, para ser instalada en tubería PVC.
2. Cuerpo de la válvula check de bronce
3. conexión bridada  
Cumple W/NSF-61 de baja Plomo
4. conexión con brida
5. Válvula check desmontable
6. Presión de trabajo de 250.0 psi
7. Certificación U.L.
8. Cada válvula tendrá su acceso de forma fácil y efectiva para su mantenimiento.

c. Válvula reguladora de presión

1. Fabricada en bronce
2. Presión máxima de entrada de 300 psi
3. Salida estándar entre 25 a 75 psi
4. Máxima temperatura de funcionamiento 60 °c
5. Cuerpo de bronce
6. Cartucho reemplazable
7. Derivación incorporada
8. Filtro de acero inoxidable de elevada capacidad
9. Conexión bridada en los extremos para fácil desmontaje
10. Cumple con las normas ANSI, CSA.
11. Tapón inferior para limpieza
12. Con manómetro de 75.0 psi, integrado a la válvula, ubicado a la salida del agua.
13. Certificación UL

El pago de este ítem por el suministro e instalación de válvulas y accesorios se hará por unidad incluye las pruebas de presión hidrostática, o como lo indica el presupuesto. Dicho pago se efectuará después de la aceptación de la prueba hidrostática por el Ingeniero Supervisor.

#### **2.23.4.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

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, con una clasificación de celda 12454 (PVC 1120).

Todas las tuberías del sistema de agua potable serán con junta cementada (ASTM D2672).

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

Los accesorios y/o conexiones se usara cedula 80, para materiales base PVC 12451-B o el estándar ASTM D2241 SDR 17 . Para una presión de trabajo de 250.0 psi.

Los accesorios de presión cumplirán con la norma ASTM D-2466, las roscadas cumplirán con la norma ASTM D-2464. Los accesorios a bridas se taladrarán bajo la norma ANSI B16.1, ANSI B16.5 o PN-10, PN-16, PN-25 para presión de trabajo de 250.0 psi.

Las tuberías y accesorios a instalarse para agua potable serán de Cloruro de Polivinilo PVC SDR-17, y la tubería de 1/2"Ø que será PVC SDR-13.5. Para presión de trabajo de 250.0 y 315.0 psi, y para presión de ruptura de 800.0 psi y 1000.0 psi respectivamente.

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. Y Llenarán los requisitos de las especificaciones de la ASTM, ASA, ISO o AWWA.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios se hará por metro, incluye las pruebas de presión hidrostática por tramo, prueba general, prueba a presión estática, lavado y desinfección de la tubería y accesorios, prueba de funcionamiento, su medición será tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio. Dicho pago se efectuará después de la aprobación por el Ing. Supervisor de las pruebas hidrostáticas y lavado y desinfección de las tuberías y accesorios.

#### **2.23.4.4. PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA POR TRAMO**

La presión hidrostática de prueba, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, será de 150% (105.0 psi) de la presión (70.0 psi) de trabajo de la tubería. La prueba podrá hacerse con presión más alta con autorización de la Supervisión.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por la Dirección de Obras del Proyecto, 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 y estabilizado la presión de prueba.

La presión de prueba deberá mantenerse constante (cero variación) y la pérdida o absorción de agua será de cero.

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas.

El pago de este concepto está incluido en el ítem 2.23.4.3 O como lo indique el presupuesto. El agua, equipo y personal a utilizar en la prueba será suministrada y transportada enteramente por el contratista.

#### **2.23.4.5. CONFORMIDAD A LA PRUEBA**

El Contratista deberá remediar todo desperfecto de estanqueidad constatado durante la prueba, ejecutado a su cargo y de forma inmediato las reparaciones cuya necesidad fuera puesta en evidencia por los ensayos hidráulicos y repetir los ensayos en las mismas condiciones descritas en el ítem 2.23.4.4. Hasta

obtener la conformidad del Ingeniero Supervisor del Proyecto.

#### **2.23.4.6. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA PRUEBA**

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- 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 obtenidos.
- 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 Dirección de Obras del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista, y el Supervisor del Proyecto.

#### **2.23.4.7. PRUEBA HIDROSTÁTICA 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 de la misma calidad y con la aprobación de la Supervisión. La longitud de prueba será, para el caso de líneas de la red de distribución, la longitud total de la tubería instalada y accesorios y que tengan las interconexiones en las tuberías instaladas entre tramos.

Los tramos con una longitud extremadamente corta también serán probados cuando la tubería de la red sea probada. La prueba general tendrá una duración de 48 horas.

La ejecución de las uniones deberá ser cuidadosa, quedando éstas a la vista hasta la prueba general de toda la red.

La presión de la prueba general en las tuberías serán igual a las indicadas en el ítem 2.23.4.4 de 105.0 psi.

El pago de este concepto está incluido en el ítem 2.23.4.3 o como lo indique el presupuesto, El agua, equipo y personal a utilizar en la prueba será suministrada y transportada enteramente por el contratista. De encontrar fallas

el contratista realizará las reparaciones y nuevamente repetir la prueba tantas veces sea necesario tal y como lo indica el ítem 2.23.4.4.

#### **2.23.4.8. PRUEBA HIDROSTÁTICA A PRESIÓN ESTÁTICA**

La duración de la prueba será de 72 horas; las presiones serán la piezométrica en la cañería en servicio normal, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial y final 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 red de distribución, válvulas de bola, válvulas check, y válvulas reguladora de presión, etc., se encuentran instalados.

La tubería de la red a probarse tendrá que haberse llenado con agua potable previamente al ensayo por 48 horas y a una presión de 105.0 psi. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

Las pérdidas de agua y variación de la presión de prueba, al final de la prueba, debe ser de cero.

El pago de este concepto está incluido en ítem 2.23.4.3 o como lo indique el presupuesto.

El agua, equipo y personal para realizar la prueba será enteramente suministrado y transportado por el contratista.

#### **2.23.4.9. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS**

Una vez finalizadas y aceptadas todas las pruebas como lo indican los ítem 2.23.4.4, 2.23.4.7 y 2.23.4.8 y previo a la puesta en servicio, se procederá a una limpieza y desinfección cuidadosa de ella.

Se lavará la tubería desaguándola tantas veces como sea necesario, para evacuar completamente los materiales y cuerpos extraños que hubieran podido introducirse en los tubos durante la ejecución de la obra, hasta obtenerse agua clara e inodora.

Para los tramos cortos de tubería que servirán para reparar daños ó mejorar la circulación de la red, y presenten problemas para hacerles limpieza, el Contratista deberá limpiar los tubos muy bien antes de instalarlos y cuidar que no quede un elemento extraño dentro de ellos.

El agua para lavado tendrá que ser agua potable y en todo caso deberá ser

autorizada por el Supervisor del Proyecto.

Se procederá a la desinfección de la tubería, poniéndola en carga con solución de hipoclorito de calcio HTH, de 25.0 ppm (25 mg/l) desde el inicio hasta el final de la línea de las tuberías instaladas en la red y montantes.

Posteriormente se tendrá llena la línea durante 24 horas, procediéndose luego a desaguarla y enjuagarla por completo.

De inmediato se tomarán y analizarán tres (3) muestras de agua en la red para controlar su calidad en laboratorio. Se tomará y analizará cada muestra del agua que salga de la tubería de la red construida. Si los resultados del análisis indican que el cloro residual es igual o menor de 0.2 mg/l en muestras tomadas en la unidad de servicio los resultados son satisfactorios, y se pondrá la red de distribución en funcionamiento; caso contrario, se repetirán las operaciones de enjuagar las tuberías tantas veces sea necesario hasta obtener el cloro residual igual o menor de 0.20 mg/l.

Con respecto al agua y material a utilizar será enteramente suministrada y transportada por el contratista, tanto la limpieza como la desinfección se realizarán hasta que se cuente con todos los elementos necesarios, para que una vez finalizada la prueba la tubería reciba agua del Proyecto. El pago de este concepto está incluido en el ítem 2.23.4.3 O como lo establece el presupuesto.

#### **2.23.4.10. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN CONSTRUIDA**

Una vez aprobada por el Ingeniero supervisor la limpieza y desinfección de la tubería y accesorios de la red de distribución, se procederá a autorizar al contratista para iniciar la prueba de funcionamiento, integrando la nueva red al sistema general de agua potable del H.E.U., el agua a utilizar para esta prueba será del sistema de agua potable existente del H.E.U.

La prueba de funcionamiento será con la presión de salida de 40.0 psi, regulada con la válvula reductora de presión en cada derivación de la tubería de subida o montante.

El periodo de duración de la prueba de funcionamiento será de 15 días continuos. El pago de este concepto esta incluido en el ítem 2.23.4.3, o como lo indique el presupuesto.

#### **2.23.5. SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS)**

Las aguas residuales del área a mejorar en la zona de los quirófanos, central de

equipos y del CAI, ubicados en el segundo nivel del H.E.U., serán recolectadas y evacuadas por medio de una nueva red colectora de los subsistemas No1, No2, No3, No4 y el subsistema de la torre de elevadores, dichas redes colectoras se construirán con tubería CPVC LAB WASTE ASTM F2618 de 3", 4", 6" y 8" de  $\Phi$ , las tuberías de la red colectora de los subsistemas No 2, 3, y 4 se conectarán a las tuberías de los montantes del sistema de alcantarillado sanitario existente a través de los bajantes de 8" de  $\Phi$ , PVC del mismo, la tubería de la red colectora del subsistema No 1 tendrá su propio BAJANTE O MONTANTE ya que transportara agua caliente proveniente de la zona de la central de equipos.

Las aguas residuales del área de la torre de los elevadores de acceso de visitas, a instalar desde la planta baja hasta el sexto nivel del edificio BMQ del H.E.U., serán recolectadas y evacuadas por medio de una red colectora con tubería CPVC LAB WASTE ASTM F2618 de 3", 4" de  $\Phi$  y tubería 6" de  $\Phi$  de bajante, ésta se conectará a la tubería del sistema de alcantarillado sanitario existente a través del subcolector de 8" de  $\Phi$  y el nuevo pozo de registro PR-2.

Todos los subsistemas de aguas residuales descargarán por gravedad al sistema de alcantarillado sanitario existente en el nivel de planta baja del H.E.U.

#### **2.23.5.1. VENTILACIÓN**

Para la evacuación de los gases emanados de los colectores de aguas negras, se instalará una red de tubería de PVC según norma ASTM D-2665 de diferentes diámetros, con el fin de evacuar dichos gases a la atmósfera, por encima del techo o losa del sexto nivel, sin la posibilidad que puedan contaminar al ambiente interno del edificio, y también para evitar la ruptura del cierre hidráulico de las unidades de servicio, por aspiración o compresión. El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios. Este ítem se paga por metro o tal como lo indica el presupuesto, incluye suministro e instalación de tuberías y accesorios y prueba de estanqueidad.

#### **2.23.5.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

Las tuberías, accesorios y coladeras de piso deben cumplir con la norma de CPVC LAB WASTE ASTM F2618, uniones en juntas con cemento solvente CPVC fabricado según norma ASTM F493 para aguas negras, y la tubería de ventila PVC ASTM D2665. DWV, ambas tuberías con certificación UL.

Todos los tubos y accesorios deberán ser perfectamente lisos y de pared llena, con campana integral y juntas de espiga, utilizando uniones con cemento solvente.

El material será termoplástico, con certificación estándar de cloruro de vinilo CPVC, sólido, incoloro, con alta resistencia al agua, a los alcoholes y a los ácidos

y álcalis concentrados y a temperaturas hasta de 104.0 °c.

En Las uniones de CPVC deberán emplear cemento solvente CPVC para tuberías y accesorios; no se permitirá el uso de uniones con rosca.

La resistencia química será determinada de acuerdo al método tentativo de pruebas para resistencia del plástico a reactivos químicos, de acuerdo a las normas ASTM, designación ASTM D 543

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 y accesorios. (El oferente no solo debe afirmar el cumplimiento de las normas sino también presentar documentación de soporte).

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios se hará por metro incluye la prueba hidrostática, de alineamiento, estanqueidad y prueba de funcionamiento, tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio. Dicho pago se efectuará después de la aceptación de las pruebas por el Ingeniero Supervisor.

### **2.23.5.3. EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA**

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

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

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

El Contratista tomara las medidas de protección de tal manera que al realizar las excavaciones no produzca daños estructurales al edificio del H.E.U. 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.

Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene la Supervisión, y deberán instalarse medidas de seguridad con medios muy identificables, siguiendo la normativa nacional existente, asegurando que puedan ser visibles de noche. En calle

vehicular la altura del relleno medida desde la corona de la tubería, hasta la superficie de rodamiento no será inferior a 0.60 metros.

El producto de la excavación se depositara 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 60 cm.

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

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

Cuadro Ancho y Profundidad de Zanjas para Tubería

DIÁMETRO DE TUBERÍA $\phi$ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 1.75 m	1.76m – 2.75m	2.76m – 3.75m	3.76m – 4.75m	4.76m – 6.25m
8	60	65	70	75	80

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.

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

El pago de este ítem será por metro cubico, o tal como lo indica el presupuesto, medido en campo, el pago se efectuará después del respaldo de calidad, medición y aprobación del Ingeniero Supervisor.

#### 2.23.5.4. INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

Las tuberías a instalarse para alcantarillado sanitario serán de cloruro de polivinilo CPVC LAB WASTE ASTM F2618, con pendiente mínima del 0.5 %.

Ver cotas de invertidas de instalación de la tubería en cada tramo en plano.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

La tubería deberá ser instalada a lo largo del eje de su alineamiento al interior y exterior del edificio siguiendo lo indicado en planos constructivos, y su colocación no deberá interferir con el desarrollo normal del trabajo ó con el paso del equipo, etc.

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

Se deberán tomar las precauciones de protección para las instalaciones, de los servicios públicos existentes, así como para la seguridad ciudadana. El pago de este concepto esta incluido en el ítem 2.23.5.2 o como lo establece el presupuesto.

#### **2.23.5.5. COMPROBACIÓN DE LA RASANTE DE LA TUBERÍA**

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución de dicho fondo, y de la instalación de los sujetadores tanto en losa y pared, 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 dañarlo. El pago de este concepto está incluido en el ítem 2.23.5.2.

#### **2.23.5.6. VERIFICACIÓN DE DAÑOS A LA TUBERÍA Y ACCESORIOS**

Antes de ser instaladas las tuberías y accesorios, se deberán comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Supervisión.

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

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

- Que no contenga cuerpos o materiales extraños.
- Que no haya sufrido ningún daño.

- Que los revestimientos, eventualmente reparados, sean correctos.
- Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

#### **2.23.5.7. ACOPLER DE TUBOS Y ACCESORIOS**

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

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

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

#### **2.23.5.8. PRUEBAS POR TRAMO A TUBERÍAS Y ACCESORIOS INSTALADOS**

Las pruebas a realizarse en las tuberías serán las siguientes:

1. Prueba de alineamiento
2. Prueba de estanqueidad

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

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

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

#### **VERIFICACIÓN DE ALINEAMIENTO DE LA TUBERÍA**

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería instalada, al interior del edificio bien afianzadas con sujetadores, y al exterior del mismo la tubería a instalarse enterrada cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía.

## **PRUEBA HIDROSTÁTICA**

Se realizan sobre tramos ubicados entre dos pozos o cajas consecutivos en el nivel de planta baja del edificio y en la parte externa, salvo instrucciones diferentes de la Supervisión y antes de la finalización del relleno para permitir el acceso a todas las juntas. En la parte interna del edificio, la tubería instalada en el segundo nivel del área de los quirófanos y la torre de los elevadores se le realizara la prueba hidrostática a una presión de 10.00 psi, siguiendo las indicaciones establecidas en el Ítem 2.23.4.4. “prueba de presión hidrostática por tramo”.

El extremo del tramo sometido a prueba será cerrado herméticamente en el pozo correspondiente y se llenará de agua el tramo por el pozo del extremo aguas arriba hasta la altura de la superficie del terreno.

En el pozo aguas arriba se medirán las variaciones del nivel de agua durante un período de dos (2) horas y el volumen perdido después de este tiempo será de cero.

### **2.23.5.9. ACEPTACIÓN O RECHAZO DE TUBERÍA**

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

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

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

#### **2.23.5.10. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA PRUEBA**

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- 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 de la Supervisión.

El original de este documento se entregará a la Supervisión y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

#### **2.23.5.11. REPARACIÓN DE TUBERÍA DEFECTUOSA**

En caso que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería o su revestimiento, la Supervisión emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados en caso que fuera posible; en otras situaciones podrá emitir un juicio sobre si la parte defectuosa deberá ser cortada o si la tubería defectuosa deberá ser eliminada. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

Los procedimientos para reparación de tuberías se harán según las indicaciones emitidas por la Dirección de Obras del Proyecto.

#### **2.23.5.12. CORTES DE LOS TUBOS**

Se evitará al máximo la colocación de tubos cortados, pudiendo hacerlo el Contratista sólo en aquellos casos plenamente justificados y aprobados por el Supervisor del Proyecto.

El corte deberá quedar perfectamente liso, sin rebabas, de tal manera que pueda construirse posteriormente una junta correcta con el enchufe del tubo al cual se empalmará.

En caso que el tubo cortado deba usarse en una junta rápida, tendrá que ser achaflanado utilizando para ello un esmeril.

### 2.23.5.13. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

Por relleno de excavaciones de zanjas y estructuras se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por las rasantes de pavimentos, las excavaciones de zanjas que se hayan realizado para alojar las tuberías y accesorios de líneas de tuberías.

Una vez efectuada la excavación de la zanja hasta el nivel de fondo aprobado por el Supervisor, y si a juicio de éste, el fondo no ofrece la consistencia necesaria para sustentar a la tubería o cuando la excavación haya sido hecha en roca, y el fondo no presenta condiciones para que la tubería tenga el asiento correcto, el Contratista colocará una plantilla de fondo con 0.10 m de espesor mínimo, utilizándose "material selecto", con granulometría siguiente:

Cuadro: especificación ASTM C33-67Malla	% Que pasa
$\frac{3}{4}$	100
$\frac{1}{2}$	90-100
$\frac{3}{8}$	40-70
No. 4	0-15
No. 8	0-5

La cama será de material selecto, arena, y compactada o consolidada por medio de vibración mecánica (Especificación ASTM 99) u otro medio aprobado por la Supervisión.

Cuando el fondo del zanja no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material selecto, arena, grava o concreto.

La plantilla 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 plantilla tendrá una compactación

mínima del 95% del proctor estándar según la norma AASTHO T-180.

En casos especiales el Supervisor podrá ordenar que la plantilla sea de concreto simple. Sobre la plantilla se iniciará la colocación de la cama de apoyo de la tubería, que como primer relleno de 0.10 metros de espesor permitirá acuar la tubería y dejar nichos en las juntas de tuberías.

Cuando la tubería este colocada se procederá a efectuar el relleno con material selecto (granulometría aprobada por el Supervisor de Obra), alrededor de ella, con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, para evitar vacios y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutara como mínimo hasta 0.15 m por encima de la corona de la tubería. Después se continuara el relleno hasta el nivel superior con material del sitio procedente de la excavación, hasta que el nivel coincida con el nivel de la sub-rasante para posteriormente colocar el pavimento de concreto simple de 4000 psi, o con el nivel inferior del pavimento a reconstruir en el área externa del edificio, siguiendo los niveles establecidos por el diseño arquitectónico.

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.

Después del ensayo hidráulico y una vez que éste se haya recibido satisfactoriamente por el Supervisor del Proyecto, se procederá de forma inmediata a la conclusión del relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

El relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.02 m de diámetros, compactado en capas con espesores máximo de 0.20 metros. Toda la tierra de relleno francamente arcillosa, limosa o con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico e incomprensible.

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.

El pago de este ítem será por metro cubico, o como lo establece el presupuesto, incluye la prueba de densidad o compactación una en cada capa de relleno en total seis (6) pruebas, dicho pago se efectuara después de la aprobación y aceptación de la prueba de densidad o compactación.

## **2.23.6. SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS**

### **2.23.6.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

Las tuberías de PVC para agua Lluvia deberán cumplir la norma ASTM D-2241, con juntas cementada ASTM D2672. Y para el sistema combinado para evacuar del sótano las aguas lluvias y negras se usara tubería PVC según norma ASTM F949 F477 con junta rápida.

---

Todos los tubos deberán ser perfectamente lisos y de pared llena, con campana integral y juntas de espiga.

En las uniones de PVC deberán emplear accesorios con junta cementada, y la tubería del sistema combinado serán de junta rápida, no se permitirá el uso de uniones con rosca.

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).

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios se hará por metro lineal incluye la prueba hidrostática y la prueba de alineamiento, tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio. Dicho pago se efectuará después de la aceptación y aprobación de la prueba hidrostática y alineamiento por el Ingeniero Supervisor.

### **2.23.6.2. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

Las tuberías a instalarse para el drenaje de aguas lluvia serán de cloruro de polivinilo (PVC) ASTM D 2241 SDR-26 con pendiente mínima del 0.5 %. Ver niveles de invertidas en el plano constructivo.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

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

Se deberán tomar las precauciones de protección para las instalaciones del H.E.U. así como para la seguridad ciudadana. El pago de este concepto está incluido en el ítem 2.23.6.1. o como lo establece el presupuesto.

### **2.23.6.3. VERIFICACIÓN DE DAÑOS A LA TUBERÍA Y ACCESORIOS**

Antes de ser instaladas las tuberías y accesorios, se deberán comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Supervisión.

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

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

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

### **2.23.6.4. ACOPLER DE TUBOS Y ACCESORIOS**

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

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

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

### **2.23.6.5. PRUEBA HIDROSTÁTICA POR TRAMO DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS INSTALADOS Y CANALES.**

Las pruebas a realizarse en las tuberías serán las siguientes:

1. Prueba de alineamiento
2. Prueba hidrostática

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

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

## **PRUEBA DE ALINEAMIENTO**

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sujetara en la losa o pared mediante sujetadores y quedaran descubiertas las juntas y conexiones, evitando así movimientos en la misma. El pago de este concepto está incluido en el ítem 2.23.6.1. o como lo establece el presupuesto.

## **PRUEBA HIDROSTÁTICA EN TUBERIA INSTALADA Y CANALES**

Se realizan sobre tramos ubicados entre dos nudos consecutivos en el segundo nivel del edificio, salvo instrucciones diferentes de la Supervisión y se revisaran todas las juntas. En la parte interna del edificio, a la tubería instalada se le realizara la prueba hidrostática a una presión de 10.00 psi, siguiendo las indicaciones establecidas en el ítem 2.23.4.4. "Prueba de presión hidrostática por tramo".

El extremo de la prueba del tramo sometido a la prueba será cerrado herméticamente en el nudo correspondiente y se llenará de agua el tramo por el nudo del extremo.

En el nudo aguas arriba se medirá la presión, y al obtener la estabilización de la presión de prueba de 10.0 psi se procederá hacer la prueba durante un período de dos horas y durante este periodo la presión de prueba no debe variar.

El pago de este concepto está incluido en el ítem 2.23.6.1. como lo establece el presupuesto.

### **2.23.6.6. ACEPTACIÓN O RECHAZO DE TUBERÍA**

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

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

La Supervisión sólo aceptará como satisfactorias aquellas tuberías o tramos de tuberías ya instaladas que después de haberse efectuado en ellas la inspección ocular completa, pruebas de hidrostática, alineamiento y prueba de estanqueidad

como corresponda, demuestren que cumplen satisfactoriamente los requerimientos estipulados en la presente especificación, en todo caso ante la presencia de cualquier defecto en estas pruebas, el Contratista está obligado a realizar las reparaciones o ajustes convenientes para conseguir la aprobación de la supervisión quién en caso extremo de lo anterior tendrá la facultad de rechazar el lote o tramo de prueba enteramente y el Contratista deberá removerla o reemplazarla, con el entendido que los costos son a cargo del contratista.

#### **2.23.6.7. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE PRUEBA HIDROSTÁTICA**

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- 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, y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en psi.
- Resultados obtenidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación de la Supervisión.

El original de este documento se entregará a la Supervisión y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

#### **2.23.6.8. REPARACIÓN DE TUBERÍA DEFECTUOSA**

En caso que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería o su revestimiento, la Supervisión emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados en caso que fuera posible; en otras situaciones podrá emitir un juicio sobre si la parte defectuosa deberá ser cortada o si la tubería defectuosa deberá ser eliminada. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

Los procedimientos para reparación de tuberías se harán según las indicaciones emitidas por la Dirección de Obras del Proyecto.

### 2.23.6.9. CORTES DE LOS TUBOS

Se evitará al máximo la colocación de tubos cortados, pudiendo hacerlo el Contratista sólo en aquellos casos plenamente justificados y aprobados por el Supervisor del Proyecto.

El corte deberá quedar perfectamente liso, sin rebabas, de tal manera que pueda construirse posteriormente una junta correcta con el enchufe del tubo al cual se empalmará.

En caso que el tubo cortado deba usarse en una junta rápida, tendrá que ser achaflanado utilizando para ello un esmeril.

### 2.23.6.10. CANAL DE LÁMINA LISA DE ZINC GALVANIZADA

En la zona de los quirófanos y central de equipos, del área a ser mejorada del Edificio H.E.U. existirá una área que será techada con laminas y estructura metálica, en donde se construirá nuevos canales de lámina lisa de zinc galvanizada de calibre 22 de espesor 0.80 mm y que cumplan con la especificación técnica ASTM-B-117, A-90, prueba de corrosión y capa de zinc respectivamente.

Los canales recibirán el agua del techo, tendrá una sección rectangular con las dimensiones útil siguiente:

Canal numero	Ancho metro	Altura aleta interior, metro	Altura aleta exterior, metro	Pendiente %
1.0	0.20	0.15	0.20	0
3.0	0.20	0.15	0.20	0
4.0	0.20	0.15	0.20	0
08	0.25	0.20	0.25	0
09	0.25	0.20	0.25	0
10	0.20	0.15	0.20	0
11	0.20	0.15	0.20	0
20	0.20	0.15	0.20	0
21	0.15	0.15	0.20	0
22	0.15	0.15	0.20	0

de ancho y alto indicado en el cuadro anterior, éste canal estará apoyado en toda su longitud sobre sujetadores de platina de acero A-36, e=1/2" anclada en la estructura metálica del techo, con la separación entre separadores de 0.80 m, y además la aleta interna estará empotrada 50.0 cms en el techo para su fijación, y el sujetador soportara el 100 % de la sección del canal hasta la altura total de la aleta externa, aleta que estará a un nivel de 5.00 cms mas alto de la lamina del

techo que escurre en el mismo.

La prueba de estanqueidad en los canales el contratista la realizara, llenando de agua el tramo del canal y las tuberías de los bajantes al 100.0 % de su capacidad, se observara durante un periodo de 24.0 horas continuas, al final de este periodo, se inicia la prueba de estanqueidad por un periodo de 2.0 horas continuas, durante el cual el nivel de agua no debe variar o sea que la variación del nivel debe ser cero.

El pago de este ítem será por metro lineal de canal incluye sujetadores, canal y sujetadores pintados con pintura anticorrosiva tres manos, prueba de estanqueidad y su pago será realizado después de la realización y aceptación de parte del Ingeniero Supervisor de la prueba de estanqueidad del canal y bajante respectivamente.

#### BAJANTE DE TUBERÍA PVC

El agua recolectada y transportada por los canales de lamina de zinc galvanizada calibre 22, será introducida a las tuberías bajantes de PVC de 4" de  $\Phi$ , según norma ASTM D2241 SDR-26, los que descargarán en la tubería de la nueva red colectora tanto en el primer como en el segundo nivel, y se evacuara el agua lluvia a través de NUEVOS BAJANTES desde el segundo nivel hasta planta baja, y transportada hasta el colector de descarga al nivel de planta baja del edificio H.E.U tanto al lado SUR como al lado NORTE del edificio del H.E.U.

El agua lluvia se recolectara con canales de lamina de zinc galvanizada calibre 22, en el cual el bajante de tubería PVC será adherido en el fondo y centro del canal, con una unión herméticamente sellada, y la tubería bajará verticalmente hasta el primer nivel en donde se conectaran a la nueva red de drenaje pluvial. El pago de este ítem será por metro lineal de bajante. O como lo establezca el presupuesto, incluye la prueba de estanqueidad de tubería de bajante y canal de lamina de zinc galvanizada, que serán realizadas de forma simultánea.

#### 6.23.6.11 CUNETA CON REJILLA METALICA

Con el propósito de evitar el ingreso de agua a la zona del sótano del Edificio del H.E.U., por la calle de la rampa que inicia en el lado NORTE del H.E.U. se construirá una cuneta con rejilla metálica de plantaina, en toda la sección de la calle, según detalle en plano constructivo.

El agua lluvia interceptada en la cuneta será depositada en el pozo de inspección del sistema de aguas lluvias existente.

#### 2.23.6.11. SISTEMA COMBINADO

En el nivel del sótano actualmente las pocas aguas lluvias y negras son recolectadas y almacenadas en una caja de registro grande y profunda y son evacuadas a través de una estación elevadora que en muchas veces

los equipos de bombeo están en mal estado y provocan que las aguas rebosen provocando se inunde la zona de las maquinas y malos olores, y para evitar estos inconvenientes el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados SANAA realizo el DISEÑO para evacuar dichas aguas en un sistema combinado y por GRAVEDAD para descargar en la red del sistema existente del sistema de Alcantarillado Sanitario se adjunta plano constructivo.

### **2.23.7. SISTEMA DE AGUA CONTRAINCENDIOS ESTE SISTEMA LO DISEÑA ING. RENE FLORES SEAPI**

El sistema contraincendios consiste en un punto de toma de agua provisto de registro de maniobra y unión tipo enganche rápido. En el interior del edificio, se colocaran tres (3) gabinetes para combatir incendios junto con la manguera de 1 ½" de  $\Phi$  y de 30.0 m de longitud, los gabinetes serán conectados en la tubería de 1 ½" de  $\Phi$  de H.G. SCH-40 que se deriva de la tubería de alimentación de H.G. SCH-40 de 3" de  $\Phi$ , en cantidades y localizados tal que aseguran la posibilidad de combatir el incendio en cualquier punto del área de los quirófanos del segundo nivel donde se encuentre. Los ramales de distribución de la red principal de alimentación es de tubería H.G. SCH-40 de 3" de  $\Phi$ .

Los gabinetes para combatir incendios en el edificio deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

1. Gabinete metálico fabricado en lámina calibre 20, según ATN, de color rojo.
2. Dimensiones ancho =77.0 cms, altura=77.0 cms, y profundidad 22.0 cms.
3. Gabinete tipo 1
4. Contenido en gabinete:
  - Válvula angula, tipo globo de 1 ½" de  $\Phi$ , y fabricada de bronce, con certificación UL
  - Soporte para manguera, elaborada en lamina cold rolled de 18" y terminada en color rojo.
  - Manguera de 1 ½" de  $\Phi$ , de 30.0 m de largo, 150.0 psi, elaborada en caucho sintético, con acoplamiento de aluminio, certificación U.L.
  - Boquilla universal, 1 ½" triple efecto, corte, choro y neblina, elaborada en cobre, potencia de 200 l/minuto, certificación UL
  - Hacha tipo pico, de 4 ½ libras, de hierro fundido, con cabo de madera bien acabado.
  - Llave spanner doble servicio, fabricada de hierro cromado, de 1 ½"
  - Un extintor cargado con polvo químico seco ABC multipropósito de 10.0 libras, no conductor de corriente eléctrica.
5. Los gabinetes se instalaran sobrepuestos en las paredes y se instalaran a una altura de 1.20 mts del NPT.

#### **2.23.7.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.**

Los materiales de tuberías de hierro galvanizado H.G SCH-40 del sistema de agua para combatir incendios, deberán cumplir con las propiedades físicas y

químicas descritas en la norma ASTM, AWWA, ASA, ISO.

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 soporte).

Los accesorios de presión cumplirán con la norma ASTM, AWWA. Los accesorios a bridas se taladrarán bajo la norma ANSI B16.1, ANSI B16.5 o PN-10, PN-16, PN-25 según sea la presión de trabajo de 250.0 psi.

Las tuberías y accesorios a instalarse para el sistema de agua contraincendios serán de hierro galvanizado H.G. SCH-40. De 3", y 1 ½" de  $\Phi$ .

Las uniones de las tuberías, válvulas y accesorios, deberán ser de cierre hermético para prevenir fugas de agua. Y Llenarán los requisitos de las especificaciones de la ASTM, ASA, ISO o AWWA.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios se hará por metro lineal, incluye las pruebas hidrostática por tramo, general, estática y funcionamiento, tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio. El pago por el suministro de válvulas, y gabinetes para combatir incendios se hará por unidad, donde cada una ya comprende el cargo por accesorios y tal como lo indica el presupuesto. Dicho pago se efectuará después de la aceptación de la prueba hidrostática y estática por el Ingeniero Supervisor.

#### **2.23.7.2. PRUEBA HIDROSTÁTICA POR TRAMOS, GENERAL, A PRESIÓN ESTÁTICA Y FUNCIONAMIENTO.**

La presión hidrostática de prueba será de 105.0 psi para las pruebas por tramo y general, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, presión que corresponde al 150% de la presión de trabajo de la tubería con una duración de 24 horas. La presión de prueba a gradiente estática durante un periodo de 48.0 horas y de funcionamiento será de 70.0 psi, que es la presión del sistema existente funcionando presurizado y normalmente en el segundo nivel, La prueba podrá hacerse con presión más alta con autorización de la Supervisión. Según lo indica el ítem 4.4.

#### **2.23.7.3. CONFORMIDAD A LAS PRUEBAS**

Según lo indica el ítem 4.5.

#### **2.23.7.4. CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DE LA PRUEBA**

Según lo indica el ítem 4.6.

## **2.23.8. OBRAS ACCESORIAS**

### **2.23.8.1. ACCESO A VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

Las válvulas se instalarán en la tubería colgadas de la losa y deben quedar bien localizadas y con su respectivo acceso para su operación.

### **2.23.8.2. POZOS Y CAJAS DE REGISTRO**

Se construirán pozos en los puntos señalados en los planos de red externa del edificio del H.E.U.

Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados.

Se consolidará el fondo de la excavación, luego el cimiento de diez (10) centímetros de espesor y media-caña y posteriormente se levantarán los muros que serán de mampostería de ladrillo rafón de barro sólido.

La superficie interior de los muros se cubrirá con un repellado de mortero de 1:4, de un (1) centímetro de espesor. Para aplicarlo se mojarán previamente las paredes de los muros y una vez aplicado se alisará con una regla y se impermeabilizará con un fino de cemento de 0.5 cm de espesor.

El brocal, casquete y tapadera serán de metal de hierro fundido. La tapadera quedará a nivel de rasante del respectivo nivel de la acera y del pavimento en donde se construye.

Todos los materiales usados en la construcción de pozos de registro deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

### **2.23.8.3. PROTECCIÓN DE TUBERÍAS**

Las tuberías deben conservarse limpias tanto en su interior como en su exterior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos.

Los extremos abiertos de los tubos, válvulas y equipos serán cubiertos y protegidos con seguridad para prevenir obstrucción o daño causado por suciedad o materiales extraños que puedan quedar adentro.

### **2.23.8.4. SOPORTES**

De acuerdo al desarrollo de la tubería, estas podrán ir en sujetadores de fábrica (soportes tipo pera), de diseño aceptados, aplicando la mejor práctica de la ingeniería o la indicada en los planos.

Los sujetadores con soporte tipo pera deben cumplir:

- Varilla roscada galvanizada de altura variable
- Abrazadera tipo pera forjada ajustable y tornillos de acero inoxidable de diámetro según la tubería instalada horizontal colgada, y abrazadera tipo U para bajantes verticales y subidas.

- Instaladas a cada 80.0 cms de separación en la tubería instalada colgada en la losa o sujeta en la pared.
- Las válvulas, accesorios, uniones, codos, serán empotradas en ambos lados(ADELANTE y ATRAZ) con soportes strut, con el propósito de fijar de forma rígida la tubería y evitar movimientos que provoquen roturas o fallas.

#### **2.23.8.5. PROTECCION Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS EXISTENTES**

El Contratista deberá entender que el H.E.U. no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a las instalaciones existentes, y no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional por la inexactitud, insuficiencia o ausencia de información, indicada o no en los planos, ni podrá reclamar la exoneración de ninguna de sus obligaciones o responsabilidades adquiridas bajo el contrato por razones de la extensión, localización o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura superficial o subterránea que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.

El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar al Departamento de Mantenimiento del H.E.U., encargado de los servicios al público que tengan instalaciones y/o estructuras superficiales y subterráneas dentro del área del proyecto y, deberá presentar la notificación antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, y adoptará las medidas necesarias para mantenerlos en operación.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal del Departamento de Mantenimiento y operación de servicio público correspondiente del H.E.U., debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional. El Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la SEAPI del servicio en las secciones o tramos de líneas y/o estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por el departamento de servicio público correspondiente.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras superficiales y subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras superficiales y/o subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su sitio, reparar todos los daños causados cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías o estructuras o conexiones de servicios existentes.

#### **2.23.8.6. PROTECCION DE LA PROPIEDAD DEL H.E.U.**

El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad del área de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos e indirectos efectuados por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.

Desde el inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a las personas tanto a los pacientes, personal médico, administración y visitas y a la propiedad del H.E.U. de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro de personas.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo a instrucciones dadas por el Ingeniero Supervisor.

#### **2.23.8.7. PLANOS DE LINEAS ROJAS**

Los planos de Líneas Rojas se definen como el juego de planos del sistema hidrosanitario del proyecto en los cuales el Contratista utilizando tinta roja, marcará todos los cambios, modificaciones y adiciones al proyecto, que surjan durante la ejecución de los trabajos.

Permanecerán en las Oficinas del Contratista y servirán solamente para el registro de las anotaciones, tal como ha sido construido el proyecto. No serán utilizados para la construcción de las obras. El Contratista por su cuenta sacará las copias necesarias que utilizará para construir las obras.

Deberán contener como mínimo la siguiente información:

- Localización y descripción de cualquier línea de servicios públicos u otra instalación de cualquier clase, existente en el área de construcción, incluyendo distancias a estructuras existentes.
- Localización y dimensiones de cualquier cambio realizado dentro del espacio de las obras.
- Pendiente o alineamiento horizontal o vertical de calles, estructuras, tuberías o líneas de servicios al público en cambios de línea o en los planos originales.
- Cambios en los detalles de diseño del sistema Hidrosanitario o información adicional, obtenida de los dibujos de taller, incluyendo la fabricación, instalación o colocación de obras metálicas, acero de refuerzo, dimensiones de elementos estructurales, tipos y diámetros de tuberías, etc.

- Todo cambio o modificación solicitada como resultado de las inspecciones regulares y de la inspección final.
- Cuando los planos originales del sistema hidrosanitario o las especificaciones contemplen varias opciones, solamente la opción construida deberá ser mostrada.
- La actualización de los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” se hará diariamente, de manera de registrar la información necesaria antes de continuar con el progreso de las obras.
- El Ingeniero Supervisor verificará que la actualización se realiza de conformidad al reporte diario de los inspectores, a las inspecciones hechas por el mismo, a las órdenes de cambio aprobadas, a las anotaciones en la bitácora, a los planos de taller y a las instrucciones giradas al Contratista. Verificará también que la información es clara y precisa; y que los planos se mantengan limpios y legibles.
- Los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas”, serán presentados mensualmente al Ingeniero Supervisor, junto con una copia electrónica en CD. No se hará ningún trámite de pago si el Contratista no cumple con este requisito.
- Los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” serán un requisito para el trámite de las estimaciones de pago.
- Previo a la fecha de la inspección final del proyecto, el Contratista deberá enviar al Ingeniero Supervisor, una copia de los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” para su revisión y aprobación.

#### **2.23.8.8. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: SISTEMAS DE AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS, VENTILAS Y AGUA LLUVIA .**

El Contratista deberá proveer y mantener los medios y equipo necesarios para evacuar y disponer adecuadamente el agua que se derrame o acumule en los pisos de las áreas de trabajo. Las áreas de trabajo deberán permanecer secas y ningún material, tuberías o concreto deberá ser expuesto al agua, a menos que sea autorizado por el Ingeniero Supervisor.

El Contratista suministrará e instalará los equipos que se requieran para ejecutar las instalaciones de tubería bajo las condiciones de calidad y seguridad establecidas y/o especificadas por el Ingeniero Supervisor. Se entenderá por medidas de seguridad el conjunto de operaciones de protección que deberá ejecutar el Contratista cuando estén en peligro la estabilidad de paredes y la seguridad de los trabajadores y personal del H.E.U.

Para lograr una mayor efectividad y seguridad en los lugares donde sea necesario, no se permitirá avanzar con la ejecución de las obras del proyecto cuando presenta riesgo para las personas y los trabajadores.

El Contratista asumirá plena responsabilidad por la calidad y resistencia del

equipo y medidas que se use en la obra y por cualquier daño que resulte de la instalación, mantenimiento, remoción y fallas en la zona del proyecto.

Antes de dar inicio a la construcción del proyecto, el Contratista deberá por su cuenta, localizar y destapar las conexiones domiciliarias, tuberías de agua potable, sistema aguas residual, drenaje pluvial y sistema contra incendios y otros servicios existentes en el área de los quirófanos del edificio del H.E.U.. El Contratista deberá revisar si las tuberías o estructuras existentes están localizadas dentro del área de las tuberías a instalarse, como paso previo a la construcción de las obras. En general deberá quedar un espacio libre mínimo de 10 centímetros entre las paredes exteriores e interiores de los tubos a instalarse y las estructuras o tuberías existentes.

En caso de existir interferencia entre las estructuras existentes y las obras proyectadas, el Contratista deberá notificarlo al Ingeniero Supervisor, proporcionándole la alternativa de alineamiento propuesta. Las modificaciones necesarias para cambiar el alineamiento y/o pendientes, correrán por su propia cuenta y riesgo.

Durante la instalación de tuberías el Contratista evacuará el agua que se acumule en los pisos. No será permitido que el agua fluya sobre los pisos o dentro de las tuberías recién instaladas. El agua será retirada por el contratista por métodos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Salvo que el Ingeniero Supervisor especifique lo contrario, el Contratista trabajará en frentes no mayores de 50 metros de longitud, los cuales deberán estar totalmente terminados antes de continuar con el tramo siguiente.

Se deberá programar los trabajos de instalación de tuberías de tal manera que en la longitud de tubería instalada diariamente sea probada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

Dado que se estará trabajando en zonas MUY TRANSITADAS, el contratista tomará e implementará las medidas de seguridad para prevenir accidentes.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas. En el caso de emplearse apuntalamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del deterioro que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Las obras se construirán sin derrame de agua, debiendo el Contratista adoptar

todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, de trabajar de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco todo los pisos de la zona de trabajo, deberá eliminar toda la posibilidad de daños a las tuberías de los sistemas existentes, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas de todos los cuales será el único responsable.

Para la eliminación de aguas derramada, el Contratista dispondrá de los equipos necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente, y si ello no bastara, se efectuará la entubación de las aguas derramadas mediante procedimientos adecuados y aprobados por el ingeniero supervisor.

Se entenderá por "instalación", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, las tuberías que se requieran en la construcción bien sea del sistema de agua potable, alcantarillado sanitario, ventila, y drenaje pluvial, de PVC y HG, Estas operaciones comprenden entre otras las siguientes actividades: suministro, transporte y acarreo de tuberías y accesorios desde la fábrica o almacén del proveedor, hasta el sitio de instalación, selección y manejo de tubería para la instalación, alineamiento de la tubería (horizontal y vertical), el acoplamiento de tubería, la fijación de accesorios acoples y/o uniones, la limpieza de tubería, la protección de tubería, identificación y ubicación de instalación (amarres), válvulas y accesorios.

En general se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la tubería, accesorios, y válvulas, para el transporte, manejo, almacenaje e instalación de los mismos.

El Contratista deberá examinar cuidadosamente en el momento de la recepción de los materiales y rechazar cualquier material que se encuentre defectuoso.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para el manejo, transporte y manipulación de los materiales, con el fin de evitar que sean dañados. Si durante el transporte desde las bodegas hasta el sitio de la obra, si algún material sufre daño, éste deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista. La tubería deberá ser cargada y descargada con tablonces, previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que la tubería se deje caer o rodar contra otros tubos.

El acarreo de los tubos hasta el sitio de instalación, se efectuará haciéndolos rodar sobre madera o utilizando medios apropiados para el transporte. Estará prohibido arrastrarlos o rodarlos sobre roca o suelo abrasivo. La subida de los

tubos al segundo nivel o al área del trabajo, deberá hacerse con equipos adecuados según el tamaño de los tubos. La caída libre no será permitida.

Una vez subida la tubería al área del proyecto, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, plantillas y especificaciones. La campana debe colocarse contra la dirección del flujo. Antes de colocar el tubo la parte exterior de la espiga y la parte interior de la campana se limpiarán con cepillo de fibra sintética no abrasiva y se finalizará la limpieza con un trapo mojado.

Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Si fuera necesario subir o bajar tubos, para su correcto alineamiento, se deberá agregar o quitar sujetadores del tubo, de manera que todo su cuerpo descansa sobre los sujetadores.

Se deberán usar herramientas y equipo apropiados para el manejo e instalación adecuada y segura de tubos y accesorios, válvulas, y otros, siguiendo en general las especificaciones y recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado de no dañar la campana, y rosca. Cualquier tubo, accesorio o equipo que sea dañado durante su manejo e instalación, después de ser recibido a satisfacción, deberá ser reparado o reemplazado por cuenta del Contratista.

Las tuberías o accesorios deberán limpiarse interiormente, y tanto el extremo liso como el enchufe de la campana, y rosca, deberán ser examinados cuidadosamente.

Las juntas se harán entre tubos bien alineados. Si resulta necesario seguir alguna curva de gran radio, se verificará la curvatura antes del montaje repartiendo uniformemente la desviación entre todas las juntas intermedias. El junteo se realizará utilizando equipo apropiado exclusivamente, tal como llaves.

La tubería debe limpiarse bien antes de colocarse y se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería, evitando la entrada de impurezas u otros materiales o elementos extraños dentro de la tubería y accesorio.

Se entenderá por prueba hidrostática, por tramo, prueba general, prueba estática y prueba de funcionamiento el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para verificar que la tubería, accesorios y válvulas instalados, garanticen la estanqueidad requerida.

Después de instalar el tubo y dejar libre las juntas, el Contratista someterá a prueba aquellas secciones de tubería que de mutuo acuerdo con el Ingeniero

Supervisor se establezca.

#### **2.23.8.9. PRUEBAS HIDROSTATICA EN TUBERIAS DEL SISTEMA DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS**

Toda la tubería, incluyendo juntas, canales 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 entre nudo consecutivos.

Toda tubería, canales, 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.

Todo el proceso será repetido hasta que esté a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

El Contratista deberá facilitar, sin costo adicional, el equipo, materiales, herramientas, tanque cisterna, agua y trabajadores que se necesiten para la realización de la prueba que demostrará si la construcción de la obra satisface o no las especificaciones estipuladas en esta sección.

El procedimiento para la realización de la Prueba Hidrostática será el siguiente:

- Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas.
- El Contratista proporcionará y colocará los tapones, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos 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.
- Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sujetara dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su movimiento.
- El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.
- El Supervisor vigilará el buen uso y rehúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser botada, salvo autorización por escrito del Supervisor, 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 los pisos.

La prueba se hará para una carga mínima de agua de 10.0 psi sobre el punto más alto del tramo de tubería en prueba.

Se llena el tramo de agua hasta alcanzar la carga de agua requerida en el inciso anterior, y se deja lleno durante el tiempo necesario hasta estabilizar la presión de prueba.

Una vez estabilizada la presión de prueba de 10.00 psi, se inicia la prueba por el periodo establecido y durante el cual la presión no debe de variar.

La tubería se mantiene descubierta totalmente y accesible en sus juntas. Las juntas que resultasen defectuosas, deberán ser corregidas debiéndose realizar otra prueba en dicho tramo, después de la reparación.

De cada prueba hidrostática se deberá levantar un acta de aceptación o rechazo, debiéndose anotar el resultado en la bitácora del proyecto.

Los costos por reparación de juntas serán absorbidos por el Constructor y no se podrán cargar al proyecto.

La prueba se considera ser a satisfacción del Ingeniero Supervisor, cuando durante todo el periodo de la prueba la presión no varía.

#### **2.23.9. PINTURA EN TUBERÍAS DEL SISTEMA HIDROSANITARIO**

Identificación de tuberías con pintura según código, pero es muy importante tener en cuenta que como ya existe tubería de los sistemas existente los colores a aplicar estarán condicionados a utilizar los colores ya existentes en las tuberías.

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

#### **2.23.10. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

Es responsabilidad del Contratista proveer todos los materiales, equipo y otros elementos necesarios para la adecuada ejecución de las pruebas descritas en esta sección.

Las tuberías de las instalaciones Hidrosanitarias, serán recibidas por la Supervisión de la obra hasta que los resultados sean enteramente satisfactorios y hayan cumplido con los requisitos de presión solicitados en esta sección.

#### **2.23.11. INSTALACIÓN DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS**

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 y accesorios sanitarios:

- Inodoro de china vidriada, taza elongada, similar a american standard, Cadet 3FX-4.8Lts, 3000428. Incluye demás accesorios necesarios para su instalación.
- Lavamanos de pedestal similar o superior a Saturno Código 0210114 American Standard con ganchos de fijación de acero. Incluye Grifo Temporizado similar o superior a Genebre 1160 04 de cierre fijo con rosca de 1/2" Ø, accesorios, tubo de abasto flexible y válvula de abasto de alta calidad.
- Grifo similar o superior a modelo Genebre temporizado REF.1160, en mueble de lavamanos de concreto reforzado. Incluye tubo de abasto, válvula de control y demás accesorios necesarios para su funcionamiento. El mueble de lavamanos se construirá de acuerdo a los detalles en planos, con vigas de concreto reforzado, con 4 varillas #3 y anillos #2 @ 0.25m, losa con varillas #3 @ 0.20m en ambos sentidos, sobre una pared de bloque de 4" relleno de concreto,  $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$  y  $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$ . Incluye enchape de cerámica, fraguador epóxico color blanco y esquineros metálicos en todas las esquinas.
- Urinario tipo fluxómetro, similar o superior a modelo Washbrook 6501.010 de American Standard, con fluxómetro similar o superior a modelo Royal 186.01 de Sloan Valve Company. Incluye accesorios necesarios para su funcionamiento.
- Grifo de bronce de 1/2 x 3/4", similar o superior a modelo STD Hose Bibb 201 de Arrowhead Brass, en pileta de aseo.
- Coladera de 2" en mueble de lavamanos, pileta de aseo, y piso, de acero inoxidable, similar o superior a modelo 342-C de Helvex.

## **2.23.12. PLANTA DE TRATAMIENTO CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

### **2.23.12.1. OSMOSIS INVERSA**

1. Membranas de rechazo estándar
2. Membranas de alta productividad
3. Tanque rotoplás con una capacidad de 1,000 litros (Dos tanques), para almacenamiento y distribución de agua tratada, fabricado con PEAD (HDPE) polietileno virgen de alta densidad HD-8660/8661, certificado por

la FDA-USA, fabricados por procesos rotomoldeos bajo especificaciones ASTM. (Altura 1.36 m y diámetro 1.10 m)

4. Presión por gravedad al ingreso de la planta de 30.0 psi en punto del pretratamiento, presión generada por el sistema de agua potable existente en la azotea del sexto nivel.
5. Presión de suministro de agua tratada en cada una de las unidades de servicio (lavamanos) de 27.3 psi, en el segundo nivel del edificio del H.E.U.
6. El agua de desperdicio y limpieza de la planta de tratamiento se descargará en coladera existente del sistema de aguas lluvias, en azotea del sexto nivel.

#### EFICIENCIA DEL PROCESO EN PLANTA DE TRATAMIENTO OSMOSIS INVERSA

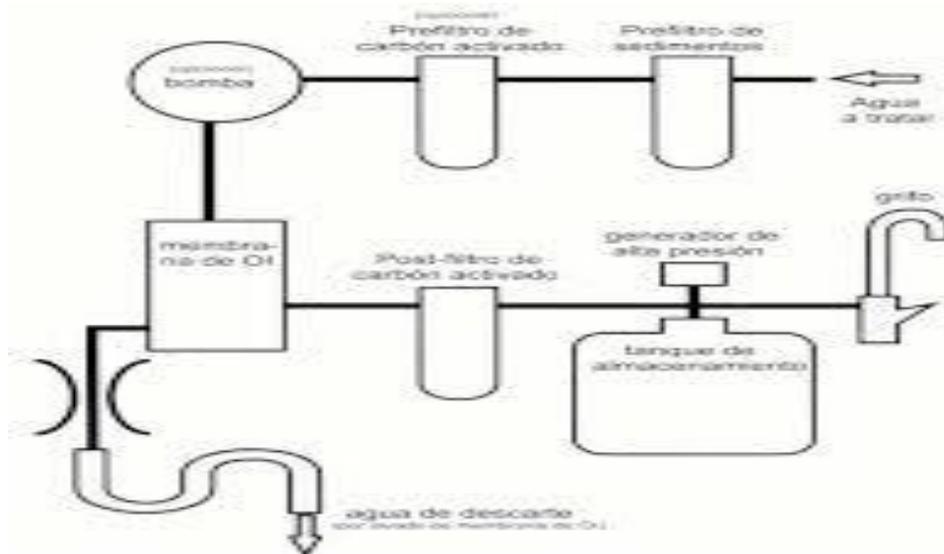
Sustancia	Eliminación o retención en %	Sustancia	Eliminación o retención en %
Aluminio	97-98	fosfato	99+
Amonio	85-95	polifosfato	98-99
Arsénico	94-96	potasio	92
Bacterias	99+	pirógenos	99+
Bicarbonato	95-96	radioactividad	95-98
Bromuro	93-96	radio	97
Cadmio	96-98	selenio	97
Calcio	96-98	silicona	85-90
Cloro	94-95	silicato	95-97
Cromato	90-98	plata	95-97
Cromo	96-98	sodio	92-98
Cobre	97-99	sulfuros	99+
Cianuro	90-95	sulfatos	96-98
Cerrocianuro	98-99	zinc	98-99
Fluoruro	94-96	virus	99+
Hierro	98-99	insecticidas	97
Plomo	96-98	detergentes	97
Magnesio	96-98	herbicidas	97
Manganeso	96-98	TDS	95-99
Mercurio	96-98		
Níquel	97-99		
Nitrato	93-96		

#### PARAMETROS DEL AGUA TRATADA ACEPTADA PROCESO EN PLANTA DE OSMOSIS INVERSA

#### AGUA PURA PARA ABASTECER LOS LAVAMANOS DE LOS QUIROFANOS Y DE LA UCI PARA AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE

Sustancia	Unidad	Valor aceptado
Sólidos suspendidos	turbiedad	< 1 NTU
Coloides	SDI	< 5
Carbonato de calcio	LSI	< 0
Metales: hierro, manganeso, aluminio	ppm	< 0.05
Bario, estroncio	ppm	< 0.05
Sulfuro de hidrogeno	ppm	< 0.1
Microbios	UFC/ml	< 1.000
Sílice (soluble)	ppm	140-200 <sup>7</sup>
Orgánicos (COT)	ppm	< 3
Color	APHA	< 3
Demanda química de oxígeno (DQO)	PPM	< 10
pH	pH	4 - 6
Cloro libre	ppm	< 1
Temperatura	°c	< 30

## COMPONENTES DE UN SISTEMA DE OSMOSIS INVERSA TIPICO



## 2.24. MUEBLES Y ACCESORIOS

El trabajo de esta sección consiste de la instalación de los muebles de cocinetas y Estación de Enfermeras, acabados y accesorios en las mismas ubicadas en la Sala.

### 2.24.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MUEBLES Y ACCESORIOS

Los muebles y accesorios que se instalarán son los siguientes:

- Suministro e instalación de Barra de Atención en Estación de Enfermería.

1. Lavatrastos de una poceta, Acero inoxidable 18/10 con pulido satinado o brillante, Instalación: Sobreponer, 3 Agujeros para grifería. Incluye Grifería, válvula y tubo flexibles de abasto y demás accesorios requeridos para su instalación.
2. Top de acero inoxidable de 1.6 mm, sobre base de madera, con nariz redondeada. Unión soldada lisa sin aristas.
3. Estructura de madera de pino cepillada, curada y secada al horno y pintada con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión.
4. Panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape pintadas interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión y en la Parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
5. Puertas y gavetas cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de acero inoxidable, cierre imantado y bisagras de alta calidad. Color a ser definido por la Supervisión.
6. Zócalo de Alumasteel.

b) Mueble Preparación de Medicamentos y recepción.

1. Top de acero inoxidable de 1.6 mm, sobre base de madera, con nariz redondeada. Unión soldada lisa sin aristas.
2. Estructura de madera de pino cepillada, curada y secada al horno y pintada con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión.
3. Panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape pintadas interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión y en la Parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
4. Puertas y gavetas cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de acero inoxidable, cierre imantado y bisagras de alta calidad. Color a ser definido por la Supervisión.
5. Zócalo de Alumasteel.

C) Lockers en Vestidores:

1. Estructura de madera de pino cepillada, curada y secada al horno y pintada con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión

2. Panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape pintadas interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión y en la Parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
3. Puertas cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de acero inoxidable, cierre imantado con llavín y bisagras de alta calidad.
4. Color a ser definido por la Supervisión.

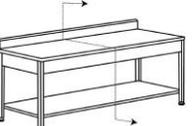
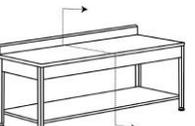
d) Bancas para Vestidores.

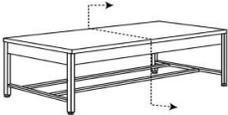
1. Mueble de madera de pino cepillada, curada y secada al horno y pintada con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión.
2. Color a ser definido por la Supervisión.
  - (4) MBV-01 L=2.00m, (1) MBV-02 L=1.80m, (2) MBV-03 L=2.30M,
  - (1) MBV-04 L= 0.75m, (1) MBV-05 L=0.90m y (2) MBV-06 L=1.35m.

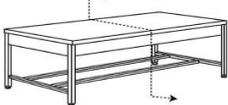
e) Muebles de cocinetas:

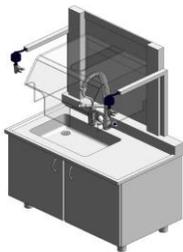
1. Top de Samsung Starum de 20 mm de espesor.
2. Lavatrastos de dos pocetas, Acero inoxidable 18/10 con pulido satinado o brillante, Instalación: Sobreponer, 3 Agujeros para grifería. Incluye Grifería, válvula y tubo flexibles de abasto y demás accesorios requeridos para su instalación.
3. Top de acero inoxidable de 1.6 mm, sobre base de madera, con nariz redondeada. Unión soldada lisa sin aristas.
4. Estructura de madera de pino cepillada, curada y secada al horno y pintada con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión.
5. Panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape pintadas interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador, tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en acabado a ser definido por la Supervisión y en la Parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
6. Puertas y gavetas cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de acero inoxidable, cierre imantado y bisagras de alta calidad. Color a ser definido por la Supervisión.
7. Zócalo de Alumasteel.

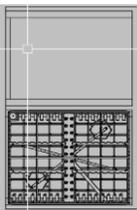
**2.24.2. MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACIÓN  
CEYE**

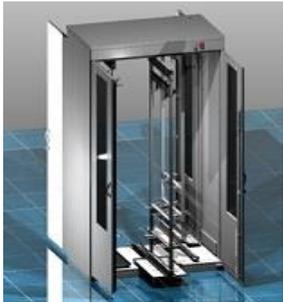
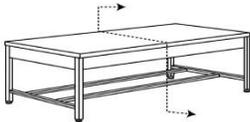
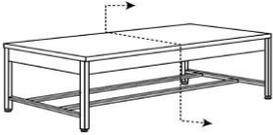
MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACIÓN CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.1		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Mural de Acero Inoxidable (1)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 300x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior e inferior. Incluye estante inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.2		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Mural de Acero Inoxidable (2)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 160x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto) superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior e inferior. Incluye estante inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.3		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Mural de Acero Inoxidable (3)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 100x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior e inferior. Incluye estante inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00

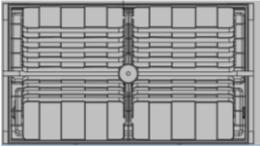
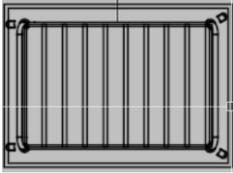
MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACIÓN CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.4		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Mural de Acero Inoxidable (4)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 226x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior e inferior. Incluye estante inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.5		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Central de Equipos de Acero Inoxidable (5)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 200x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior. Incluye doble travesaño en la parte inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	3.00
1.6		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Mural de Acero Inoxidable (6)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 180x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior e inferior. Incluye estante inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	2.00
1.7		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Mural de Acero Inoxidable (7)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 150x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior e inferior. Incluye estante inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.8		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Mural de Acero Inoxidable (8)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 130x48x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior e inferior. Incluye estante inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00

MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACION CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.9		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Mural de Acero Inoxidable (9)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 300x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior e inferior. Incluye estante inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	4.00
1.10		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Central de Equipos de Acero Inoxidable (10)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 400x120x75 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior. Incluye doble travesaño en la parte inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	4.00
1.11		Suministro e Instalación de <b>Mesa de trabajo Central de Equipos de Acero Inoxidable (11)</b> AISI 304 con salpicadera, con dimensiones de 350x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto), superficie estante superior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con bordillo cuadrado esquinas sin aristas, faldón de 20 centímetros, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas superior. Incluye doble travesaño en la parte inferior, patas con terminal de goma regulable en altura, con salpicadero de 10 centímetros, bordes alisados sin aristas, con juntas ocultas, con juntas uniones antibacteriales. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.12		Suministro e Instalación de <b>Estante alto empotrado en pared (12)</b> de acero inoxidable AISI 304, dimensiones 40x150 centímetros (ancho, largo). Incluye soportes tipo pie de amigo con tubería y superficie con lámina acero inoxidable AISI 304 de 2mm de forma triangular sólido y anclajes a la pared para soportar carga, repisa con bordillo cuadrado esquinas sin aristas y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.13		Suministro e Instalación de <b>Estante alto empotrado en pared (13)</b> de acero inoxidable AISI 304, dimensiones 40x90 centímetros (ancho, largo). Incluye soportes tipo pie de amigo con tubería y superficie con lámina acero inoxidable AISI 304 de 2mm de forma triangular sólido y anclajes a la pared para soportar carga, repisa con bordillo cuadrado esquinas sin aristas y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.14		Suministro e Instalación de <b>Estante alto empotrado en pared (14)</b> de acero inoxidable AISI 304, dimensiones 40x216 centímetros (ancho, largo). Incluye soportes tipo pie de amigo con tubería y superficie con lámina acero inoxidable AISI 304 de 2mm de forma triangular sólido y anclajes a la pared para soportar carga, repisa con bordillo cuadrado esquinas sin aristas y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas. De acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00

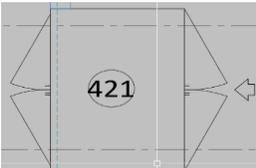
MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACION CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.15		Suministro e Instalación de <b>Estación de Lavado con Irrigador ultrasónico (20)</b> de acero inoxidable AISI 304, para lavado de instrumental quirúrgico y médico, similar o superior a Matachana, dimensiones 220x70x90 centímetros (Largo, ancho y alto). Incluye mesa de lavado con una poceta + grifo + módulo irrigador, una pantalla anti salpicaduras, dos pistolas de limpieza a presión aire/agua, un tubo espiral azul para pistola de agua, una ducha prelavado CH2+CH-5-dos aguas con caño tubo 5x20, un irrigador ultrasónico, sifón, válvulas y tubos de abasto flexibles, Mantenimiento por dos años y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. De acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.16		Suministro e Instalación de <b>Estación de Prelavado con pantalla y poceta izquierda (70)</b> de acero inoxidable AISI 304, similar o superior a Matachana HealthCare, dimensiones 1200x700x1980 milímetros (Largo, ancho y alto). Incluye: estación de prelavado de 1200 milímetros poceta izquierda, pantalla protectora deslizable de metacrilato, grifo de ducha extraíble para piletta de lavado con pantalla, pistolas de aire/agua suspendidas de pantalla protectora, sifón, válvulas y tubos de abasto flexibles y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. De acuerdo a las especificaciones técnicas.	2.00
1.17		Suministro e Instalación de <b>Mesa de Lavado mural instrumental con poceta derecha (101)</b> de acero inoxidable AISI 304, similar o superior a Matachana HealthCare, dimensiones 1.88x0.70x0.90 metros, con salpicadero, faldón de 20 centímetros, superficie estante superior e inferior de lámina de acero inoxidable AISI 304 de 2mm, reforzado interiormente con perfiles tipo omega ambos 0.8 mm de espesor, todo de acero inoxidable, con estante inferior y superior con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m. Incluye Poceta derecha con grifería monobloc dos aguas, válvula de desague, patas con tope de goma de terminal regulable sifón, válvulas y tubos de abasto flexibles y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. De acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.18		Suministro e Instalación de <b>Carro de Transporte Varilla de dos estantes (150)</b> , de acero inoxidable AISI 304, similar o superior a Matachana HealthCare, dotado de dos estantes, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, dimensiones: 0.91x0.61x1.00 metros (Largo, ancho y alto). y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	2.00
1.19		Suministro e Instalación de <b>Lavadora Desinfectadora (160)</b> de dos puertas con calefacción para el lavado instrumental, similar o superior a Matachana HealthCare MAT LD 1000, con lavado, desinfección y secado, dimensiones: 820x935x1995 milímetros (Largo, ancho y alto), dimensiones de la cámara 708x845x691 milímetros, con cestas DIN=18 DIN 1/1, Tensión= III 200-480Vac+N-60 Hz, de acuerdo con las Normas Europeas en ISO 15883-1/-2. Marca CE 0543. Fabricación completa en acero inoxidable con cámara, brazos de lavado y filtros en AISI316, dos puertas automáticas deslizantes hacia suelo de vidrio templado HST de alta resistencia, equipado con dos micro procesadores, interfaz de usuario mediante pantalla táctil de 7" de alta resolución, equipado con dos bombas dosificadoras de productos químicos con sensor de nivel y caudalímetros independientes, con control preciso de notificación de químicos por fluxómetro, unidad de secado por aire caliente con filtro HEPA H14 para aire de secado (Incluye dos filtros adicionales para repuesto), Nuevo sistema de conexión de circuito de lavado de agua y de secado con accesorios de carga, directamente en interior de la cámara, para garantizar la termo desinfección de todos los elementos a través de brazos de lavado e inyectores, Doble iluminación LED en el interior de la cámara, Interruptor general, con conexión Ethernet y seta de emergencia en frontal de máquina, espacio dedicado en la máquina para alojar hasta 4 bidones de productos químicos, con inicio de ciclo automático con identificación de carga y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluye: 18 cestas con tres racks de cinco niveles con sensor RFID Sistema de identificación de racks y selección de ciclo (El tipo de racks por especialidad será definido por la Supervisión y SEAPI) todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. De acuerdo a las especificaciones técnicas.	3.00

MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACIÓN CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.20		Suministro e Instalación de <b>Retorno de Racks apertura automática (170)</b> , Cabina de Transferencia de apertura automática de dos ventanas, similar o superior a Matachana HealthCare, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.21		Suministro e Instalación de <b>Mesa de Carga Automática (180)</b> , similar o superior a Matachana HealthCare para utilizar con la MAT LD 1000, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	3.00
1.22		Suministro e Instalación de <b>Mesa de Descarga Automática (190)</b> , similar o superior a Matachana HealthCare para utilizar con la MAT LD 1000, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	3.00
1.23		Suministro e Instalación de <b>Parquing para dos Racks MAT LD 1000 (200)</b> , carro de transporte manual, similar o superior a Matachana HealthCare, con dos brazos para empuje, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	4.00
1.24		Suministro e Instalación de <b>Reprocesador automático de endoscopia flexible para 2 endoscopios (210)</b> , similar o superior a BHT E3 INNOVA, procesados de manera sincrónica, que utiliza glutaraldehído como sustancia desinfectante. Desinfección químico-térmica. El equipo realiza limpieza, aclarado, desinfección, post-aclarados y secado del material procesado. Con puerta frontal abatible, fabricada por completo con acero inoxidable AISI 304, con microprocesador de 2 líneas, proporcionando mensajes de texto completo y con un teclado, con 3 programas estándar de procesamiento y 10 programables, con 2 bombas dosificadoras para químicos. Incluye: 2 controladores volumétricos para la monitorización de los agentes químicos, Aire de secado de alta presión ( 150 m3/h con un ventilador de 0.8 kW de potencia), que pasa a través del sistema de irrigación, Test de fugas integrado, con procedimiento de prueba, sistema de filtrado higiénico de 0,2 um para el aclarado final, Impresora integrada para documentación, Puerto RS232 para conexión a una impresora externa, PC u otras unidades de procesamiento, Filtros de malla fina en el interior de la cámara ( 3 piezas), un Rack de nivel inferior, un Rack superior single channel para 1 sólo endoscopio. El equipo cumple totalmente con los requisitos de la EN ISO 15883-1,4. Ciclo de autodesinfección térmico del equipo y circuitos. Dimensiones externas modelo bajo mostrador:800 x 680 x 850 mm (WxDxH), Dimensiones externas modelo autónomo ( con placa superior): 800 x 680 x 880 mm (WxDxH)Dimensiones cámara de lavado:510 x 535 x 540 mm (WxDsH), Volumen cámara de lavado: 147 lts, Volumen de cabina:183 lts, Peso: 150 Kg, Conexión eléctrica: 3N/AC 400 V,60 Hz, Potencia eléctrica: 12.5 kW, de acuerdo con las regulaciones: IEC/VDE, EMC,DVGW, MDD CE-0297. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. De acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00

MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACIÓN CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.25		Suministro e Instalación de <b>Base de acero inoxidable para elevación (220)</b> , para el reprocesador automático de endoscopio flexible (210) similar o superior a BHT E3 INNOVA Single Channel, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Todo de acuerdo a Especificaciones Técnicas.	1.00
1.26		Suministro e Instalación de <b>Cabina para Secado y Almacenaje 8 endoscopios flexibles (230)</b> , tipo pasante, de acero inoxidable AISI 304 18/10 de 1 mm de espesor, Dimensiones: 800 x 600 x 2200 mm (Largo, ancho, alto); La cabina con capacidad para albergar 8 endoscopios, en 2 columnas con un sistema específico de acople, con dos puertas frontales abatibles a cada lado con juntas anti-polvo y ventanas de vidrio, con sistema de cierre con llave de bloqueo, con 2 sistemas de guías extraíbles para 8 endoscopios, con esterilización de aire gracias a lámparas de rayos UV, de 30 WAT y 230 Volts, con ventiladores de aire forzado para su circulación, con Interruptores de seguridad para interrumpir la circulación del aire cuando se abre la puerta; Interruptor principal y fusibles de protección. Montado sobre un zócalo. Pulido scotch-brite. Incluye: Conexión con aire medicinal externo centralizado del propio hospital para secado interno de los canales, Tubos de silicona para conectar con los canales, Filtro HEPA (Más dos adicionales para repuesto), todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.27		Suministro e Instalación de <b>Mesa de Trabajo Mural (231)</b> de madera de pino curada y secada al horno, dimensiones: 2.00x 0.70x0.90 (Largo, ancho, alto), faldón de 20 centímetros, estante superior e inferior con superficie de madera de pino solida curada y secada al horno de 1 3/4", con bordes pulidos y boleados, estructura de madera de 3" y travesaños de 2" de madera de pino curada y secada al horno, patas con tope de goma todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y dos capas de poliuretano transparente. El acabado deberá ser aprobado por la Supervisión y SEAPI previo a su fabricación. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	2.00
1.28		Suministro e Instalación de <b>Mesa de Trabajo Mural (232)</b> de madera de pino curada y secada al horno, dimensiones: 1.80x 0.70x0.90 (Largo, ancho, alto), faldón de 20 centímetros, estante superior e inferior con superficie de madera de pino solida curada y secada al horno de 1 3/4", con bordes pulidos y boleados, estructura de madera de 3" y travesaños de 2" de madera de pino curada y secada al horno, patas con tope de goma todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y dos capas de poliuretano transparente. El acabado deberá ser aprobado por la Supervisión y SEAPI previo a su fabricación. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	4.00
1.29		Suministro e Instalación de <b>Cabina de Lavado y Desinfección (240)</b> , similar o superior a Matachana Healthcare MAT LD 2000, de dos puertas automáticas, calentamiento eléctrico, Cámara 3000 mm profundidad. Cabina de lavado y desinfección multipropósito de 2 puertas automáticas deslizantes en vidrio. Equipo para lavado y desinfección térmica, con sistema de aire forzado para el secado. Ciclo completo con fase de lavado, desinfección y secado. En conformidad con la EN ISO 15883 para desinfección térmica. Incluye: Puerta deslizante con doble cristal HTS. Inyectores de cámara oscilantes, Cámara fabricada en acero inoxidable AISI 316L, Conexiones Clamp, Sistema de inclinación lateral de suelo, Control mediante pantalla táctil de 10", Filtro de secado HEPA H14 (más dos adicionales para repuesto), impresora térmica integrada, sistema completo para el lavado de instrumental quirúrgico, Condensador de VAHOS, de tres fases, 480Vac, 60 Hz, moldura de 1"x 8" de madera de pino curada y secada al horno con forro de lámina de 2mm de acero inoxidable AISI 304 para cierre entre pared y cabina, demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00

MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACIÓN CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.30		Suministro e Instalación de <b>Carro de Carga flexible (250)</b> para contenedores estériles, similar o superior a Matachana Healthcare, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.31		Suministro e Instalación de <b>Carro IWR para Instrumental Quirúrgico (260)</b> , similar o superior a Matachana Healthcare, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	1.00
1.32		Suministro e Instalación de <b>Carro Soporte papel con reja inferior (300)</b> , similar o superior a Matachana Healthcare, dimensiones: 1420x725x995 milímetros (Largo, ancho, alto), con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	2.00
1.33		Suministro e Instalación de <b>Carro Transporte (310)</b> , similar o superior a Matachana Healthcare, dimensiones: 910 x 610 x 1000 milímetros (Largo, ancho, alto), Carro para transporte con varilla de acero inoxidable, con dos estantes, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	2.00
1.34		Suministro e Instalación de <b>Rack Móvil Central con ruedas (320)</b> , de varillas de acero inoxidable, similar o superior a Matachana Healthcare, dimensiones: 680 x 700 x 1800 mm. (Largo, ancho, alto), Dimensiones bandejas: 320 x 620 mm (Largo, ancho), con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Incluye Caja instrumental, seis (6) bandejas de varilla (3 a cada lado) para el alojamiento de caja de instrumental. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	3.00
1.35		Suministro e Instalación de <b>Estantería alta con varillas (321)</b> , en Almacén de material limpio, similar o superior a Matachana Healthcare, de cuatro estantes, en varilla de acero cromada y revestida de un baño de protección de "epoxy"inoxidable inalterable al frío o al calor, similar o superior a Matachana Healthcare dimensiones: 1220 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	6.00

MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACIÓN CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.36		Suministro e Instalación de <b>Esterilizador a Vapor de dos puertas (360)</b> , similar o superior a Matachana Healthcare Modelo 1012 V/E, dimensiones cámara: 670 x 670 x 1998 milímetros (ancho x alto x profundo), Dimensiones totales: 996 x 1954 x 2338 milímetros (ancho x alto x profundo), Volúmen: 892 litros, Capacidad: 12 M.E., Peso bruto: 1775 kg, Peso neto: 1525 kg, Potencia: 63 kW, Tensión trifásica III 200-480 V/ 60 Hz. Incluye: moldura de 1"x 8" de madera de pino curada y secada al horno con forro de lámina de 2mm de acero inoxidable AISI 304 para cierre entre pared y cabina, Microordenador industrial y pantalla táctil, Doble CPU (control y registro), Impresora de datos proceso / conexión Ethernet, Vacío con eyector/economizador de agua, Juego de guías inferiores, Marcado CE de producto sanitario, Generador de vapor 60 kW, Recámara continua, Aguas separadas. PROGRAMAS: Test de vacío, Test de Bowie & Dick, Pre-calentamiento, Estándar a 134 °C, Estándar a 121°C, Rapid a 134 °C, Contenedores a 134 °C y Especial P a 134 °C y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	3.00
1.37		Suministro e Instalación de <b>Sistema de Carga Automático (370)</b> , de dos puertas, similar o superior a Matachana Healthcare, de acero inoxidable 1.4301 calidad AISI 304, con cuatro patas ajustables en altura, compatible con las guías versión compacta para el desplazamiento de chasis/plataforma con ruedas. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. De acuerdo a especificaciones técnicas.	3.00
1.38		Suministro e Instalación de <b>Sistema de Descarga automático (380)</b> de dos puertas, similar o superior a Matachana Healthcare, de acero inoxidable 1.4301 calidad AISI 304, Módulo de descarga automático para esterilizadores 1012 de dos puertas, con cuatro patas ajustables en altura, compatible con las guías versión compacta para el desplazamiento de chasis/plataforma con ruedas. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. De acuerdo a especificaciones técnicas.	3.00
1.39		Suministro e Instalación de <b>Carro Manual de Carga y Descarga (390)</b> , similar o superior a Matachana Healthcare, altura regulable para carga y descarga del esterilizador de manera manual (apertura manual de la puerta del esterilizador y carga/descarga automática del esterilizador) Altura mínima elevación: 660 mm y Altura máxima elevación: 1040 mm, de acero inoxidable AISI 304, con sistema de fijación entre el carro y guías de cámara, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, todo de acero inoxidable 1.4301 AISI 304. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. De acuerdo a especificaciones técnicas.	6.00
1.40		Suministro e Instalación de <b>Chasis Interior de Carga (391)</b> para esterilizadores, similar o superior a Matachana Healthcare, de acero inoxidable 1.4301 calidad AISI 304 siendo desmontable en su mayoría, provisto de guías regulables en altura y dos estantes, uno situado en la base y el otro en la zona intermedia del mismo. De acuerdo a especificaciones técnicas.	24.00

MOBILIARIO Y EQUIPO DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACIÓN CEYE			
Ítem	Imagen	Descripción de la Actividad	Cantidad
1.41		Suministro e Instalación de <b>Esterilizador a baja temperatura por Peróxido de Hidrógeno Plasma (400)</b> , similar o superior a Matachana Healthcare SC502, de dos puertas, Dimensiones cámara: 335 x 363 x 972 mm (ancho x alto x profundo), Dimensiones totales: 900 x 1864 x 1120 mm (ancho x alto x profundo), Volúmen: 148 litros, Peso neto: 500 kg, Potencia: 6,5 kW, Tensión: III 200-480 V / N / PE, Frecuencia: 60 Hz. Incluye: Pantalla táctil TFT a color, Doble PLC (control y registro), Impresora integrada, Bomba de vacío, Compresor integrado, una cesta de carga, una cesta de carga, dos estantes interiores de cámara (inferior e intermedio), Puerto USB para descarga de ciclos, Sistema automático de dosificación H2O2, Conexión Ethernet, Ruedas para desplazamiento, Marcado CE de producto sanitario, Manual de instrucciones, Caja con 3 botellas de agente esterilizante al 59% de peróxido de hidrógeno (H2O2). Cada botella contiene 180 ml de agente esterilizante siendo válida para 18 ciclos de esterilización, y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Debe de incluir los siguientes programas: Programa Rapid: para la esterilización superficial de material simple. Duración del ciclo aproximada de 25-30 minutos, Programa Advanced: para la esterilización de material complejo con lumen como endoscopios flexibles. Duración del ciclo aproximada de 35-40 minutos y Programa Standard: para la esterilización de instrumental y material complejo, con lúmenes, como endoscopios rígidos y flexibles. Duración del ciclo aproximada de 45-50 minutos.	1.00
1.42		Suministro e Instalación de <b>Carro Transporte (420)</b> de varilla de acero inoxidable 1.4301 calidad AISI304, similar o superior a Matachana Healthcare, con dos estantes, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, Dimensiones: 910 x 610 x 1000 mm (largo x profundo x alto). De acuerdo a especificaciones técnicas.	2.00
1.43		Suministro e Instalación de <b>Armario Pasacarros (421)</b> zona estéril de acero inoxidable 304, dos puertas dobles abatibles (Estructura de tubo 1 1/2" y forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable), con 2 bisagras pesadas 2 1/2", con llavín similar o superior a Kwitset y pasador de alta calidad, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" a cada 0.50m en repisas superior y forro dos caras con lámina de 2mm todo de acero inoxidable AISI 304. De acuerdo a especificaciones técnicas.	3.00
1.44		Suministro e Instalación de <b>Estantería alta con varillas (431)</b> , en Almacén de material Estéril, similar o superior a Matachana Healthcare, de cuatro estantes, en varilla de acero cromada y revestida de un baño de protección de "epoxy"inoxidable inalterable al frío o al calor, similar o superior a Matachana Healthcare dimensiones: 1220 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	16.00
1.45		Suministro e Instalación de <b>Carro Hermético Transporte material estéril (440)</b> , similar o superior a Matachana Healthcare, 120x72x110 centímetros, de acero inoxidable calidad AISI 304, con tres cuerpos con capacidad para albergar un total de 6 módulos de esterilización (contenedores o cestas 600 x 300 x 300 mm) o submúltiplos, con cuatro ruedas, dos de ellas giratorias y con freno. Incluye: de 6 rejillas soporte código 75043 construidas en varillas de acero inoxidable, Puertas abatibles totalmente y con sujeción en los laterales del carro, Tiradores tubulares superiores. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	16.00
1.46		Suministro e Instalación de <b>Estantería alta con varillas (441)</b> , en Bodega de material de limpieza, similar o superior a Matachana Healthcare, de cuatro estantes, en varilla de acero cromada y revestida de un baño de protección de "epoxy"inoxidable inalterable al frío o al calor, similar o superior a Matachana Healthcare dimensiones: 1220 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.	6.00

### 2.24.3. MOBILIARIO UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS UCI

MOBILIARIO UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS UCI				
1 MOBILIARIO UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS UCI				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
1.1	Suministro e Instalación de <b>Mesa Pasteur</b> , Acero Inoxidable AISI 304, similar o superior a Matachana, Dragger, con estructura tubular de 1" calibre 18, cubierta y entrepaño en lámina de acero inoxidable calibre 20 y rodajas de 2", con gaveta, Dimensiones: 40 x 50 x 85 cms. (Ancho, Profundidad, largo), con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias.	Unidad	1.00	
1.2	Suministro e Instalación de <b>Mesa para Alimentación Móvil</b> , similar o superior a Joston Care JR-031, Dimensiones: Largo: 840 x Ancho: 510 x Alto: 150mm, con capacidad de carga de hasta 20 Kg y elevación ajustable según la posición que requiera tener la cama del paciente, con base rodable para optimizar su movilización. La base está fabricada en plástico ABS, de fácil limpieza, El cuerpo de la estructura en acero, área de colocación de los alimentos de material con capacidad retardante ante la presencia de fuego, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado, con pintura al horno resistente a la humedad. Incluye: bandeja metálica adicional adaptada en la esquina inferior derecha de la mesa. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias.	Unidad	8.00	
1.3	Suministro e Instalación de <b>Mesa de Noche</b> para hospitalización, Superficie de trabajo lisa, sin rincones y exenta de irregularidades. Cajón superior extraíble con frente del mismo acabado que el plano con 4 ruedas giratorias, 2 con freno, de fácil maniobrabilidad y silenciosas, de canto perimetral de protección redondeado, Color a ser definido por la Supervisión y SEAPI, La mesa de noche debe cumplir con los procedimientos de construcción certificados por el estándar ISO 9001, de lámina de acero, ABS (u otro material resistente), de fácil limpieza, anticorrosivo y resistente a la aplicación de desinfectantes de uso hospitalario, Cubierta de madera aglomerada, ABS (u otro material similar) de al menos 2.5 cm de espesor, acabado en laminado plástico, Entrepaño de lámina de acero, ABS (u otro material similar), acabado en pintura al horno. Estructura de lámina de acero, ABS (u otro material similar), acabado en pintura Patas de tubo de lámina de acero, ABS (u otro material similar), acabado en pintura al horno. Todos los elementos metálicos tendrán tratamiento anticorrosivo, esmaltado y secados al horno. Las pinturas no deben contener plomo ni mercurio. Ruedas de hule, caucho conductivo u otro material antipelusa. Dimensiones aproximadas: Ancho: 45-55 cm, Largo: 45-55 cm, Altura: 65-85 cm, Diámetro de las ruedas: 5-8 cm. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias.	Unidad	8.00	
1.4	Suministro e Instalación de <b>Atril Portasuero</b> con ruedas que cumple con los requerimientos básicos de soporte para fluidos en bolsa como sueros o medicamentos de 4 ganchos en acero inoxidable. Base de cinco patas con ruedas en polímero de alta resistencia, pintura de acabado electrostático con ganchos y tubo telescópico de cambio de altura en acero inoxidable. Estructura fabricada en tubería de acero al carbono ASTM A36. Tres ruedas plásticas con diámetro de 2" ( Soporta 35 kg c/u). Base con acabado en pintura de polvo epoxipoliéster de aplicación electrostática, texturizada que aumenta la adhesión y la protección a la corrosión, peso 3 kg, peso máximo soportado 40 kg. Dimensiones: Largo: 0.50m, Ancho: 0.50m con ajuste de altura de 1.35 a 2.10m. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas, normativas hospitalarias y certificados CE e ISO para mobiliario médico. Garantía de 10 años.	Unidad	16.00	

MOBILIARIO UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS UCI				
1 MOBILIARIO UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS UCI				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
1.5	Suministro e Instalación de <b>Grada Móvil de dos peldaños</b> , fabricada en tubo 7/8 calibre 18 acabado en cromo, peldaños de lámina calibre 22 esmaltada tapizada con hule antiderrapante y moldura de aluminio, medida de peldaños 40cm x 20cm, altura primer peldaño 20cm y segundo peldaño 35cm aproximadamente. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	8.00	
1.6	Suministro e Instalación de <b>Camilla de Traslado para UCI Multifuncional</b> , para transportar a los pacientes en forma ágil y conveniente, y cuenta con estructura con dos columnas, colchón cómodo de 4" (10cm) con funda impermeable, barandas laterales abatibles con bloqueo de seguridad, espaldar con asistencia neumática y barras de empuje de distribución y auxiliar en la zona de los pies, a bandeja de almacenamiento integrada con soporte para el cilindro de oxígeno, dos presillas para bolsas de drenaje, cinco orificios de inserción de postes para infusiones IV, dos postes IV de dos pasos, uno movable y otro plegable permanente, ruedas de 8" (20cm) de diámetro con cubiertas elaboradas en ABS, freno de pedal para las cuatro ruedas, pedal de direccionamiento en ambos extremos, con un dispositivo de control de aceite hidráulico en ambos pedales, cuatro parachoques en las esquinas, y correas de contención con Velcro. La camilla se puede colocar en posiciones de Trendelenburg y Trendelenburg invertido; y el sistema de control hidráulico permite controlar la altura y el gradiente de la plataforma de manera sencilla y estable. Sus dimensiones totales son 213 cm de largo x 80 cm de ancho, con una superficie para el paciente de 195 x 66 cm, y puede soportar un peso de 310 kg. En condiciones normales de uso y con el mantenimiento periódico adecuado especificado en el manual del dispositivo. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Certificados CE o ISO para mobiliario médico. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Incluye capacitación y mantenimiento por dos años. La empresa suministrante deberá contar localmente con personal técnico entrenado por el fabricante.	Unidad	1.00	
1.7	Suministro e Instalación de <b>Cama Multifuncional para UCI</b> , Cama hospitalaria para UCI, que soporte peso de pacientes mínimo 200 Kg, Controles eléctricos colocados en el barandal, con bloqueo para paciente, Trendelenburg y Antitrendelenburg de 10 grados como mínimo, Fowler 0-65 grados como mínimo, Rodilla 0-20 grados como mínimo, Altura y descenso ajustable de 50 a 75 cm, medido de la plataforma de la cama al piso, sin colchón), Posición RCP en menos de 10 segundos, Sistema de bloqueo de los movimientos eléctricos, Dimensiones aproximadas: Largo: 210 a 235 cm Ancho: 80 a 110 cm, Con cubierta radiotransparente de la región dorsal como mínimo, Cabecera y piecera desmontables, Barandales laterales abatibles en un solo movimiento, Características del colchón: Con redistribución de la presión y con sistema de memoria, Antiestático, recubrimiento material lavable, impermeable, retardante al fuego y con funda removible para lavado. Con ruedas antiestáticas de al menos 12 pulgadas de diámetro, Con sistema de frenado y posicionamiento centralizado, Con capacidad de colocar atril en cualquiera de las esquinas, con con batería en casos de fallas eléctricas para todos los movimientos, Báscula que soporte el peso del paciente, con despliegue del peso en Kg y Lb, Con sistema TARA (ajuste a cero), Voltaje: 110/220 VAC; 3PH, 60 HZ, Batería con duración mínima de 45 hora. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Deberá tener certificados CE o ISO para mobiliario médico. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Incluye capacitación y mantenimiento por dos años. La empresa suministrante deberá contar localmente con personal técnico entrenado por el fabricante.	Unidad	8.00	
1.8	Suministro e Instalación de <b>Silla para Estación de Enfermería</b> con marco tubular de acero, con respaldo y asiento moldeado de color integral de polipropileno (P.P) con el 15% fibra de vidrio, puede ser perforado para permitir el paso del aire. Asiento y respaldar con forma ergonómicas; Cuatro patas con base de neopreno, estructura fabricada con tubo de Acero al carbono laminado en frío. Incluye protector de apilamiento. Altura estándar. Sin brazos. Apilables. Color azul, código similar a RGB 0-0-255. Presentar certificaciones de calidad y de resistencia al fuego. Capacidad de peso: 300 libras mínimo. Todas las superficies y elementos metálicos deberán ser tratados químicamente exterior e interiormente y con pinturas al horno epóxicas.	Unidad	5.00	

## 2.24.4. MOBILIARIO QUIRÓFANOS CIRUGÍA GENERAL

MOBILIARIO QUIRÓFANOS				
1 MOBILIARIO QUIRÓFANOS CIRUGÍA GENERAL				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
1.1	Suministro e Instalación de <b>Mesa Instrumental</b> , de acero inoxidable AISI 304, bandeja superior extraíble con rebordes en 3 lados, estante inferior liso; con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado de 75 mm de diámetro, con paragolpes. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Medidas: 100 x 45 x 84 centímetros (Largo, ancho, alto). Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	9.00	
1.2	Suministro e Instalación de <b>Mesa de Mayo</b> , de acero inoxidable AISI 304, con bandeja superior extraíble, altura regulable, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado de 75 mm de diámetro. Bandeja de 16" x 21" (41 x 53 cm). Medidas: 60 x 40 x 102/130 centímetros, de fácil limpieza y resistente a la aplicación de desinfectantes de uso hospitalario. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	9.00	
1.3	Suministro e Instalación de <b>Banco sin respaldo</b> , de acero inoxidable AISI 304, a gas, asiento de acero inoxidable diámetro del asiento de 29 centímetros, con base de aluminio, sin reposapiés, peso máximo de 150 Kg, altura regulable de 43-52 centímetros, base con 5 ruedas. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	36.00	
1.4	Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b> , de acero inoxidable 304, dimensiones: 1800 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Garantía de 10 años.	Unidad	9.00	
1.5	Suministro e Instalación de <b>Atril Portasuero</b> con ruedas que cumple con los requerimientos básicos de soporte para fluidos en bolsa como sueros o medicamentos de 4 ganchos en acero inoxidable. Base de cinco patas con ruedas en polímero de alta resistencia, pintura de acabado electrostático con ganchos y tubo telescópico de cambio de altura en acero inoxidable. Estructura fabricada en tubería de acero al carbono ASTM A36. Tres ruedas plásticas con diámetro de 2" ( Soporta 35 kg c/u). Base con acabado en pintura de polvo epoxipoliéster de aplicación electrostática, texturizada que aumenta la adhesión y la protección a la corrosión, peso 3 kg, peso máximo soportado 40 kg. Dimensiones: Largo: 0.50m, Ancho: 0.50m con ajuste de altura de 1.35 a 2.10m. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas, normativas hospitalarias y certificados CE e ISO para mobiliario médico. Garantía de 10 años.	Unidad	18.00	

MOBILIARIO QUIRÓFANOS				
1 MOBILIARIO QUIRÓFANOS CIRUGÍA GENERAL				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
1.6	Suministro e Instalación de <b>Jabonera de Pedestal con pedal</b> , en lavabos quirúrgicos de quirófanos, base de acero inoxidable AISI 304, columna de tubo redondo de acero de 32 mm aproximadamente (1 ¼"), acabado cromado. Incluye dos depósitos de un litro de capacidad.	Unidad	13.00	
2 MOBILIARIO DOS QUIRÓFANOS DE NEUROCIRUGÍA				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
2.1	Suministro e Instalación de <b>Mesa Instrumental</b> , de acero inoxidable AISI 304, bandeja superior extraíble con rebordes en 3 lados, estante inferior liso; con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado de 75 mm de diámetro, con paragolpes. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Medidas: 100 x 45 x 84 centímetros (Largo, ancho, alto). Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	2.00	
2.2	Suministro e Instalación de <b>Mesa de Mayo</b> , de acero inoxidable AISI 304, con bandeja superior extraíble, altura regulable, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado de 75 mm de diámetro. Bandeja de 16" x 21" (41 x 53 cm). Medidas: 60 x 40 x 102/130 centímetros, de fácil limpieza y resistente a la aplicación de desinfectantes de uso hospitalario. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	2.00	
2.3	Suministro e Instalación de <b>Banco sin respaldo</b> , de acero inoxidable AISI 304, a gas, asiento de acero inoxidable diámetro del asiento de 29 centímetros, con base de aluminio, sin reposapiés, peso máximo de 150 Kg, altura regulable de 43-52 centímetros, base con 5 ruedas. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	10.00	
2.4	Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b> , de acero inoxidable 304, dimensiones: 1600 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Garantía de 10 años.	Unidad	1.00	

2 MOBILIARIO DOS QUIRÓFANOS DE NEUROCIRUGÍA				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
2.5	Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b> , de acero inoxidable 304, dimensiones: 1300 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Garantía de 10 años.	Unidad	1.00	
2.6	Suministro e Instalación de <b>Atril Portasuero</b> con ruedas que cumple con los requerimientos básicos de soporte para fluidos en bolsa como sueros o medicamentos de 4 ganchos en acero inoxidable. Base de cinco patas con ruedas en polímero de alta resistencia, pintura de acabado electrostático con ganchos y tubo telescópico de cambio de altura en acero inoxidable. Estructura fabricada en tubería de acero al carbono ASTM A36. Tres ruedas plásticas con diámetro de 2" ( Soporta 35 kg c/u). Base con acabado en pintura de polvo epoxipoliéster de aplicación electrostática, texturizada que aumenta la adhesión y la protección a la corrosión, peso 3 kg, peso máximo soportado 40 kg.Dimensiones: Largo: 0.50m, Ancho: 0.50m con ajuste de altura de 1.35 a 2.10m. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas, normativas hospitalarias y certificados CE e ISO para mobiliario médico. Garantía de 10 años.	Unidad	6.00	
3 MOBILIARIO DOS QUIRÓFANOS DE ORTOPEDIA				
3.1	Suministro e Instalación de <b>Mesa de Mayo</b> , de acero inoxidable AISI 304, con bandeja superior extraíble, altura regulable, con cuatro ruedas giratorias, dos de las cuales con freno incorporado de 75 mm de diámetro. Bandeja de 16" x 21" (41 x 53 cm). Medidas: 60 x 40 x 102/130 centímetros, de fácil limpieza y resistente a la aplicación de desinfectantes de uso hospitalario. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	2.00	
3.2	Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b> , de acero inoxidable 304, dimensiones: 1600 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Garantía de 10 años.	Unidad	2.00	
3.3	Suministro e Instalación de <b>Atril Portasuero</b> con ruedas que cumple con los requerimientos básicos de soporte para fluidos en bolsa como sueros o medicamentos de 4 ganchos en acero inoxidable. Base de cinco patas con ruedas en polímero de alta resistencia, pintura de acabado electrostático con ganchos y tubo telescópico de cambio de altura en acero inoxidable. Estructura fabricada en tubería de acero al carbono ASTM A36. Tres ruedas plásticas con diámetro de 2" ( Soporta 35 kg c/u). Base con acabado en pintura de polvo epoxipoliéster de aplicación electrostática, texturizada que aumenta la adhesión y la protección a la corrosión, peso 3 kg, peso máximo soportado 40 kg.Dimensiones: Largo: 0.50m, Ancho: 0.50m con ajuste de altura de 1.35 a 2.10m. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas, normativas hospitalarias y certificados CE e ISO para mobiliario médico. Garantía de 10 años.	Unidad	4.00	
3.4	Suministro e Instalación de <b>Banco sin respaldo</b> , de acero inoxidable AISI 304, a gas, asiento de acero inoxidable diámetro del asiento de 29 centímetros, con base de aluminio, sin reposapiés, peso máximo de 150 Kg, altura regulable de 43-52 centímetros, base con 5 ruedas. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.	Unidad	8.00	

4 MOBILIARIO ÁREA DE PREPARACIÓN Y OBSERVACIÓN				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
4.1	<p>Suministro e Instalación de <b>Camilla Área de Preparación y Observación</b>, para transporte de pacientes, con sistema de descenso compensado, tendido en plástico de alto impacto y porta bala de oxígeno. Altura ajustable mediante accionamiento hidráulico y cuenta con posiciones básicas como horizontal, semisentado (de accionamiento neumático), Trendelenburg y Trendelenburg inverso (de accionamiento hidráulico). Con espaldar reclinable mediante sistema neumático de doble pistón, barandas de seguridad (plegables o abatibles) con descenso vertical, con sistema de seguro que permite fácil operación del guardado. El atril del porta suero es telescópico y de bloqueo automático con posibilidad de ubicación en cuatro puntos de la camilla. Cubierta en inyección para proteger la base, permite el almacenamiento de radiografías, tanque de oxígeno y pertenencias del paciente. Con bomper protector en todo su perímetro para cuidar las paredes y ruedas giratorias antiestáticas con freno de sistema central, total y sistema direccional por quinta rueda. Incluye Colchón de espuma de poliuretano forrado de vinilo, de otro material impermeable, flexible y lavable. Deberá tener certificados CE o ISO para mobiliario médico. Incluye capacitación y mantenimiento por dos años. La empresa suministrante deberá contar localmente con personal técnico entrenado por el fabricante. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias.</p>	Unidad	14.00	
4.2	<p>Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b>, para bodegas de quirófanos, de acero inoxidable 304, dimensiones: 2000 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas.</p>	Unidad	8.00	

## 2.24.5. MOBILIARIO SALA DE RECUPERACIÓN, INTERMEDIOS Y SALA DE ESPERA TORRE DE CONTROL DE ACCESO

1 MOBILIARIO SALA DE RECUPERACIÓN				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
1.1	<p>Suministro e Instalación de <b>Camilla de Sala de Recuperación</b>, para transporte de pacientes, con sistema de descenso compensado, tendido en plástico de alto impacto y porta bala de oxígeno. Altura ajustable mediante accionamiento hidráulico y cuenta con posiciones básicas como horizontal, semisentado (de accionamiento neumático), Trendelenburg y Trendelenburg inverso (de accionamiento hidráulico). Con espaldar reclinable mediante sistema neumático de doble pistón, barandas de seguridad (plegables o abatibles) con descenso vertical, con sistema de seguro que permite fácil operación del guardado. El atril del porta suero es telescópico y de bloqueo automático con posibilidad de ubicación en cuatro puntos de la camilla. Cubierta en inyección para proteger la base, permite el almacenamiento de radiografías, tanque de oxígeno y pertenencias del paciente. Con bomper protector en todo su perímetro para cuidar las paredes y ruedas giratorias antiestáticas con freno de sistema central, total y sistema direccional por quinta rueda. Incluye colchón hospitalario de 4" con funda impermeable. Con guarda golpes de hule en toda la orilla. Que permita la movilización de la camilla con ruedas de al menos 12.5 cm de diámetro, con sistema de freno centralizado. Deberá tener certificados CE o ISO para mobiliario médico. Incluye capacitación y mantenimiento por dos años. La empresa suministrante deberá contar localmente con personal técnico entrenado por el fabricante. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.</p>	Unidad	13.00	
1.2	<p>Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b>, en bodega de Recuperación, de acero inoxidable 304, dimensiones: 1600 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Garantía de 10 años.</p>	Unidad	2.00	
1.3	<p>Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b>, en bodega de Recuperación, de acero inoxidable 304, dimensiones: 2000 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Garantía de 10 años.</p>	Unidad	1.00	
1.4	<p>Suministro e Instalación de <b>Mesa de Noche</b> para hospitalización, Superficie de trabajo lisa, sin rincones y exenta de irregularidades. Cajón superior extraíble con frente del mismo acabado que el plano con 4 ruedas giratorias, 2 con freno, de fácil maniobrabilidad y silenciosas, de canto perimetral de protección redondeado. Color a ser definido por la Supervisión y SEAPI, La mesa de noche debe cumplir con los procedimientos de construcción certificados por el estándar ISO 9001, de lámina de acero, ABS (u otro material resistente), de fácil limpieza, anticorrosivo y resistente a la aplicación de desinfectantes de uso hospitalario, Cubierta de madera aglomerada, ABS (u otro material similar) de al menos 2.5 cm de espesor, acabado en laminado plástico, Entrepaño de lámina de acero, ABS (u otro material similar), acabado en pintura al horno. Estructura de lámina de acero, ABS (u otro material similar), acabado en pintura Patas de tubo de lámina de acero, ABS (u otro material similar), acabado en pintura al horno. Todos los elementos metálicos tendrán tratamiento anticorrosivo, esmaltado y secados al horno. Las pinturas no deben contener plomo ni mercurio. Ruedas de hule, caucho conductivo u otro material antipelusa. Dimensiones aproximadas: Ancho: 45-55 cm, Largo: 45-55 cm, Altura: 65-85 cm, Diámetro de las ruedas: 5-8 cm. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a especificaciones técnicas y normativas hospitalarias. Garantía de 10 años.</p>	Unidad	13.00	

1 MOBILIARIO SALA DE RECUPERACIÓN				
Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
1.5	Suministro e Instalación de <b>Silla para Estación de Enfermería</b> con marco tubular de acero, con respaldo y asiento moldeado de color integral de polipropileno (P.P) con el 15% fibra de vidrio, puede ser perforado para permitir el paso del aire. Asiento y respaldo con forma ergonómicas; Cuatro patas con base de neopreno, estructura fabricada con tubo de Acero al carbono laminado en frío. Incluye protector de apilamiento. Altura estándar. Sin brazos. Apilables. Color azul, código similar a RGB 0-0-255. Presentar certificaciones de calidad y de resistencia al fuego. Capacidad de peso: 300 libras mínimo. Todas las superficies y elementos metálicos deberán ser tratados químicamente exterior e interiormente y con pinturas al horno epóxicas. Garantía de fábrica: 10 años.	Unidad	8.00	
2 MOBILIARIO SALA DE CUIDADOS INTERMEDIOS				
2.1	Suministro e Instalación de <b>Cama Hospitalaria</b> , con sistema de elevación manual de dps posiciones, control de posiciones con dos manivelas (Cabeza, pies) 80° y 40°, bastidor plegable de acero de alta durabilidad, barandales de protección deslizables, cuatro llantas de goma con freno en cada una de ellas, cabecera y piecera de PVC antioxidante, ergonómica para comodidad del paciente, para soportar un peso de paciente de 175 Kg, dimensiones: 200x90 centímetros. Incluye colchón seccionado con funda impermeable y mesa para alimentos. Deberá tener certificados CE o ISO para mobiliario médico. Incluye capacitación y mantenimiento por dos años. La empresa suministrante deberá contar localmente con personal técnico entrenado por el fabricante.	Unidad	11.00	
2.2	Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b> , en bodegas de Cuidados Intermedios, de acero inoxidable 304, dimensiones: 1600 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Garantía de 10 años.	Unidad	2.00	
2.3	Suministro e Instalación de <b>Estantería de cuatro estantes lisos</b> , en bodegas de Cuidados Intermedios, de acero inoxidable 304, dimensiones: 2000 x 610 x 1900 milímetros (Largo, ancho, alto), con estructura de tubería cuadrada de 2" y travesaños de 1 1/2" de acero inoxidable AISI 304 a cada 0.50m en repisas con forro dos caras con lámina de 2mm de acero inoxidable, patas con terminal de goma. Se deberá colocar en sitio de acuerdo a la ubicación en planos constructivos. Todo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Garantía de 10 años.	Unidad	5.00	
2.4	Suministro e Instalación de <b>Silla para Estación de Enfermería</b> con marco tubular de acero, con respaldo y asiento moldeado de color integral de polipropileno (P.P) con el 15% fibra de vidrio, puede ser perforado para permitir el paso del aire. Asiento y respaldo con forma ergonómicas; Cuatro patas con base de neopreno, estructura fabricada con tubo de Acero al carbono laminado en frío. Incluye protector de apilamiento. Altura estándar. Sin brazos. Apilables. Color azul, código similar a RGB 0-0-255. Presentar certificaciones de calidad y de resistencia al fuego. Capacidad de peso: 300 libras mínimo. Todas las superficies y elementos metálicos deberán ser tratados químicamente exterior e interiormente y con pinturas al horno epóxicas. Garantía de fábrica: 10 años.	Unidad	4.00	

Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	IMAGEN ILUSTRATIVA
<b>3</b>	<b>MOBILIARIO SALA DE ESPERA EN TORRE DE CONTROL DE ACCESO</b>			
3.1	Suministro e Instalación de <b>Silla para Sala de Espera</b> con marco tubular de acero, con respaldo y asiento moldeado de color integral de polipropileno (P.P) con el 15% fibra de vidrio, puede ser perforado para permitir el paso del aire. Asiento y respaldar con forma ergonómicas; Cuatro patas con base de neopreno, estructura fabricada con tubo de Acero al carbono laminado en frío. Incluye protector de apilamiento. Altura estándar. Sin brazos. Apilables. Color azul, código similar a RGB 0-0-255. Presentar certificaciones de calidad y de resistencia al fuego. Capacidad de peso: 300 libras mínimo. Todas las superficies y elementos metálicos deberán ser tratados químicamente exterior e interiormente y con pinturas al horno epóxicas. Garantía de fábrica: 10 años.	Unidad	126.00	

### **MESA QUIRÚRGICA**

Para Quirofanos Universal: Mesa Quirúrgica fija de accionamiento Manual-Hidráulico para procedimientos quirúrgicos y operaciones de cirugía general, cirugía vascular, endoscopia, Neurocirugía, Ginecología, Urología y Ortopedia. con pedal de pie (aceite/hidráulica) para levantar y bajar la mesa, material de acero inoxidable resistente a los ácidos, accionamiento de cabezal Neumático, movimiento de respaldo Neumático, con

210 cm de longitud y 48 cm de anchura mínimo, Angulo de inclinación (arriba y abajo) para la sección de espalda: 75 grados/-10 grados, Angulo del partido de las piernas: 90 grados/90 grados, Angulo de inclinación (arriba y abajo) de la cabeza: 45 grados/-50 grados. Similar o superior a MAQUET, BAME, TAKARA BELMOT.

## **2.25. CARPINTERÍA DE MADERA**

### **DESCRIPCIÓN**

El trabajo incluido en esta sección se refiere a todas las partes de la obra en que se utilizará madera o material similar como material de construcción, excepto las obras de encofrado para concreto y las paredes de tabla yeso. Parte de las obras de carpintería serán indicadas en los planos.

#### **2.25.1. TRABAJO INCLUIDO**

Sin limitarse a lo indicado, el trabajo incluirá:

- a) Puertas de Tambor, contramarcos de madera.
- b) Muebles.

#### **2.25.2. MUESTRAS**

Se deberá someter a la aprobación del Supervisor, tres muestras de cada uno de los materiales a ser empleados. No se dará inicio a los trabajos sin tener los materiales aprobados previamente.

Se someterá al Supervisor para una aprobación, dibujos de taller con los conceptos por el indicador.

En dichos dibujos se indicará con exactitud el tipo y material a ser empleado, procedimiento a seguir para el curado, secado y maquinado de la madera; indicación precisa del criterio de construcción, entramados, sujetadores, piezas de fijación, detalles de acoplamiento entre piezas, detalles de protección y acabado de las superficies, medidas y posición de las aberturas para empotrar o instalar cerrajería, o salidas eléctricas e hidráulicas.

### **2.25.3. MATERIALES**

- a) Toda la madera de pino indicada en esta sección será de primera calidad, secada y curada al vacío.
- b) La cola para madera o laminado plástico será resistente al agua y de fabricación nacional.
- c) Las chapas y cerraduras a menos que se indique lo contrario, serán de acuerdo a  
a lo descrito en el cuadro de puertas y herrajes que aparece en los planos.

### **2.25.4. ACABADO Y DETALLES**

- a) Los contramarcos y molduras serán hechas de una sola pieza, no se admitirán ensambles en piezas visibles.
- b) Las cabezas de tornillos y clavos no serán visibles, serán hundidas y cubiertas con tacos encolados de la misma madera y veta.
- c) Las molduras de puertas deberán ajustar perfectamente en las esquinas, no se admitirán juntas a tope.
- d) Las piezas deberán ser lijadas a máquina en el taller y terminadas de lijar a mano en la obra, no deberán, en la superficie, aparecer huellas o marcas que resalten al aplicar el barniz.
- e) Cuidese que las partes expuestas no reciban golpes y abolladuras durante la instalación.
- f) A las puertas y contramarcos a ser barnizados deberá aplicarse una mano de sellador antes de instalarse, procurando no olvidar aplicar el sellador en los lomos de la hoja de la puerta.
- g) En el rostro de los contramarcos en contacto con la pared se harán 2 ranuras longitudinales
- h) La estructura inferior de puertas de tambor se hará con miembros escopleados, encolados y clavados, no se permitirá el uso de corrugas.
- i) Los muebles una vez terminados, serán cubiertos con piezas de cartón que los protegerán de salpicaduras, manchas golpes, etc.

## **2.26. ENERGÍA ELÉCTRICA**

### **2.26.1. CONDICIONES GENERALES**

Estas especificaciones para las instalaciones de: Energía, telecomunicaciones, datos, seguridad y control, se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse estarán especificados detalladamente en los planos, en las hojas de cantidades de obra y en las fichas de costos de cada actividad. Los planos, estas especificaciones, las cantidades de obra y los cálculos respectivos de diseño son los que constituyen la base para ejecutar y entregar en operación los sistemas eléctricos por construir y poner en eficiente operación.

La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra eléctrica debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.

El contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos, listados en las cantidades de obra y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado completamente nuevos y con las certificaciones indicadas en esta sección.

Asimismo, y de común acuerdo con la Supervisión y/o el propietario del proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, entendiéndose que cualquier equipo, material o mano de obra no explícitamente mencionado o demostrado en los dibujos, pero necesarios para complementar la obra, también serán suministrados e instalados cumpliendo con todas las normas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica y del Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).

### **2.26.2. ALCANCE DEL TRABAJO**

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

### **2.26.3. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES**

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

- La República de Honduras,
- La Empresa Nacional de Energía Eléctrica - ENEE (Reglamento de Extensión de Líneas).

- Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico de La Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (Código Eléctrico Nacional – NEC; NFPA 70) en su última edición.
- Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización (NFPA 72).
- Norma para la Instalación de Sistemas de Protección contra Rayos (NFPA 780)
- El Sistema Fotovoltaico deberá cumplir con lo dispuesto en el Artículo 690 y 750 del NFPA 70-2014 (NEC), NFPA 99, NFPA 110
- Normas de cableado Estructurado ANSI/TIA/EIA.
- UL 1022, UL 1047 y UL 544

#### **2.26.4. CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES**

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

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

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

#### **2.26.5. CERTIFICACIONES DE EQUIPO MEDICO.**

El NEC, solicita que cualquier que aparato para usos en áreas de cuidado de pacientes, vaya etiquetado bajo esta norma UL, para uso específicamente designada UL. Los equipos o instalaciones deben cumplir con los siguientes estándares UL 1022; Para monitores para aislamiento. UL1047; Para equipo de aislamiento para hospitales UL544; Pruebas de todos los equipos médicos.

## **2.26.6. TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS**

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

Para las instalaciones definitivas en media tensión, transformadores, líneas secundarias y acometidas, El Contratista hará los trámites ante la ENEE hasta donde sea su obligación técnica, haciendo los pagos pertinentes, dejando a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y/o Hospital Escuela Universitario el trámite comercial final y los pagos de depósito de garantía por el pago del consumo mensual.

Antes de efectuar el pedido de los transformadores de la subestación principal del proyecto en ejecución deberá solicitar al Departamento de Distribución – Según la Zona de Trabajo – de la ENEE, 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 y el SANAA o el organismo que maneje la administración del suministro público de agua en el municipio en donde se construya el bien para la UNAH, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

### 2.26.7. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

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

- *Energía e Iluminación* – Líneas en media tensión, transformadores de potencia, subestación, equipo de montaje y de protección asociados, entrada de servicio, switchgear en media tensión y protecciones, complementos asociados al equipo de medición, paneles de alimentadores y paneles de distribución, ducto barra, circuitos de Iluminación y fuerza. Sensores de control de iluminación, luminarias e interruptores.
- *Sistema Aislado* – tableros de aislamiento para circuitos 120V, tablero de aislamiento para equipos de rayos X 208 V, módulos de energía aislados de 120 V y red de tierra aislada para quirófano, unidad de cuidados intensivos, unidad de cuidados intermedios y sala de recuperación
- *Fibra óptica* – Canalización desde la Red pública o Privada de la Fibra hasta el panel con el equipo de data.
- *Red de cable estructurado (UTP)* – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4" ó según se indique en planos, cumpliendo las normativas ANSI/TIA/EIA.
- *Detección y alarma de Incendio* – sensores, canalización, estaciones manuales, sirenas, luces estroboscópicas y paneles de control. También suplirá la capacitación respectiva a los operadores designados por la UNAH/HEU.
- *Extintores contra incendio* – Si es indicado en los planos y en las cantidades de obra. Soportes, depósitos, rótulos, indicaciones de uso, medidores de presión.
- *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, Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exotérmica.
- *Redes de Tierra* – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

### **2.26.8. PLANOS DE DISEÑO**

Los planos eléctricos simbolizan los diferentes componentes de los sistemas, ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero, al contener únicamente dos dimensiones espaciales, no indican los detalles del equipo y la ubicación exacta de todos los componentes. Con excepción de las medidas que se indiquen en los planos de planta y según la escala indicada en los mismos, la localización exacta de todos los componentes se determinará en la obra con la aprobación del Supervisor por medio de los planos taller, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos descriptivos.

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

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

### **2.26.9. PLANOS DE TALLER**

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

Antes de dar inicio a los trabajos de electricidad, el Contratista dibujará un juego de los planos de taller del proyecto indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y lo someterá a consideración y autorización del supervisor y/o del propietario. En estos planos se indicarán las rutas de todos los conductos a través de la edificación, con su número y capacidad de cables, posiciones de las cajas de registro, halado y de dispositivos. Los detalles de conductos superficiales, empotrados y subterráneos. Resolverá los conflictos que surjan con las ubicaciones, posiciones y rutas de otros sistemas. Durante la ejecución de

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

Los planos adicionales o de detalles que se necesiten para la construcción adecuada de las instalaciones, correrán por cuenta del Contratista y su ejecución se solicitará por medio del Supervisor. Queda claramente establecido que las modificaciones y los planos adicionales a los que se hizo referencia serán aprobados en forma escrita por el Supervisor antes de la ejecución de la instalación respectiva, la obra puede ser detenida en caso de no presentar planos de Taller al Supervisor y los costos del retraso correrán por cuenta del Contratista.

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

#### **2.26.10. PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT)**

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada (Rutas de tuberías, ubicaciones finales de cajas de registro, dispositivos y equipos, así como nomenclaturas de circuitos eléctricos) y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones. La entrega de estos planos será un requisito indispensable para la suscripción del acta definitiva de recepción del proyecto.

#### **2.26.11. MATERIALES Y EQUIPOS**

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

Si por alguna razón justificable, durante el proceso de construcción, cualquier material o equipo es cambiado por el constructor con relación al de la ficha de la oferta, el contratista deberá solicitar autorización al supervisor antes de proceder

con su adquisición, y si éste fuere autorizado y fuere de mayor precio, el contratista no hará ningún costo adicional por este concepto.

Todos los materiales, equipos, accesorios, dispositivos y complementos que se utilizarán para construir los diferentes sistemas serán del tipo aprobado por las certificaciones descritas en el numeral 4. No se permitirá la instalación de los elementos mencionados sin que tengan las certificaciones indicadas, y si se encontrare alguno durante la inspección, éste deberá ser retirado y sustituido por el requerido en este artículo, con costos imputables al contratista.

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

### **2.26.12. CANALIZACIÓN**

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo al artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EE.UU. salvo las modificaciones impuestas por el listado de cantidades de obra o los planos de diseño.

Todas las tuberías que se instalen en paredes para conexión de dispositivos de fuerza, iluminación, controles de acceso, tomas de datos, cámaras IP u otro sistema, deberán instalarse superficialmente con tubería EMT en interiores y tubería IMC en exteriores, para lo cual El Contratista deberá considerar rellenar con concreto, todas las secciones de pared de bloque que se requieran para fijar tuberías y cajas para dispositivos en paredes, deberán considerarlo en sus fichas de costo de acuerdo a las normas NFPA 70,(NEC) y ANSI-TIA 569B respectivamente. La soportería de las canalizaciones donde se utilizase struct chanel, varilla roscada, peras y demás accesorios para soportar, deberá ir pintadas con pintura anticorrosiva en sus extremos que queden desprotegidos a la oxidación o corrosión.

En general los conductos metálicos se utilizarán para canalización en cielo raso, cielo falso y superficialmente en paredes y pisos en las cuales el supervisor autorice. Debajo de los pisos y dentro de las paredes, donde se indique en planos, el contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranuración y resane cuidará las superficies existentes. La unión entre el PVC eléctrico y el conducto metálico se hará con el adaptador apropiado y certificado.

Todas las curvas en los conductos tendrán como mínimo un radio igual al estipulado en el NEC hechos con dobladoras para estos propósitos. No se permitirá la instalación de conductos aplastados o deformados y mucho menos calentados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de 90 grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su

diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor al 1" se utilizarán curvas de fábrica.

Las salidas de los diferentes sistemas que estén en los niveles bajos de las paredes podrán canalizarse desde el piso. Durante la construcción, deberán tomarse las siguientes precauciones: Instalar la tubería: sellar la tubería por medio de tapones de PVC pegados con pegamento PVC., las menos expuestas taponearle los extremos de la tubería con bolsas plásticas y ligas. En el suelo proteger la tubería por medio de una capa de concreto pobre de 5 centímetros de espesor al menos. Cuando la canalización esté finalizada a nivel de conducto y caja, esta caja deberá llenarse con papel resistente o bloque de poli estireno que no permita la introducción de arena, tierra u otro agente obstructivo.

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

Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida intermedia (IMC) con uniones (camisas y curvas) roscadas y selladas en sitios expuestos, todas las abrazaderas, pernos de fijación, varillas roscadas, tornillos, anclajes de expansores y riel strut, para fijación de tuberías en exteriores deberán ser de acero inoxidable; bajo piso o dentro de paredes se construirá la canalización con conductos de PVC cédula 40. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados. En los planos y en las cantidades de obra se indicará el uso de PVC cédula 80 ó 120.

En exteriores la tubería deberá tener una pendiente mínima de 2% hacia las cajas. Estas a su vez deberán tener un fondo de drenaje de gravín de 40 cm de espesor en zonas con vegetación y 60 cm en zonas de tránsito. El tendido de la tubería deberá hacerse en medio de arena fina compactada de 10 cm de espesor. Encima de la arena se colocará concreto pobre de al menos 5 cm de espesor.

**Para los sistemas aislados se usara un cable de polietileno con relleno mineral, con espesor de pared mínimo de 2/64-in para operar a 120 V y 208 V. con una constante dieléctrica de 3,5 o menos, según lo recomendado por el NEC y NFPA N ° 99. El aislamiento del conductor deberá de ser XHHW o**

**XHHW-2. Se debe evitar usar compuesto o aditivo para jalado de cables, ya que aumenta el acoplamiento capacitivo. Este compuesto o aditivo es innecesario, ya que la mayoría de las trayectorias en el sistema aislado son cortas. Los conduits deben estar secos, o las características de fuga diseñadas para el sistema se deteriorarán. Durante la construcción, se deben mantener tapados los extremos de los conduits para que permanezcan libres de humedad. Si la humedad entra accidentalmente en los conduits, éstos deben de ser limpiados con un trapo ampliamente antes de que se introduzcan los conductores.**

En las conexiones en todos los motores y equipo eléctrico general se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado sin forro en instalaciones interiores y con forro en instalaciones exteriores a distancias iguales o inferiores a 1.5 metros. Para las terminaciones se instalarán los conectores apropiados.

### **2.26.13. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS**

La distancia máxima entre cajas de registro será de 10 metros en un tramo lineal sin curvas, en un tramo donde hallan curvas a cada 5 metros, salvo que se indique lo contrario en los planos o especificaciones.

Los planos indican la localización aproximada de algunas de las cajas y su agrupación en los circuitos al que van conectados, su colocación exacta se estudiará en la obra por el Contratista, de acuerdo con el Supervisor.

#### **2.26.13.1. CAJAS ELÉCTRICAS:**

##### Iluminación:

Para cielo raso:

Caja cuadrada/octagonal de 4" x 4", 1-1/2" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City, si no se tiene especificado otro tipo de cajas en planos y cantidades. Deberá cumplir con el número de cables permitidos por cantidad de volumen que permite el NEC en las cajas de registro.

Para apagador:

Caja de 2-3/4" x 4-1/2" x 2", de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

#### **2.26.13.2. Energía:**

### Canalización en cielo raso:

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

Caja para salida de energía:

Caja de 2-3/4" x 4-1/2" x 2", de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

### **2.26.13.3. CABLE ESTRUCTURADO**

### Canalización en cielo raso:

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

### Para salida de red de datos en cielo raso:

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

### Para salida de red de datos en pared de bloque:

Caja de 2-3/4"x 4-1/2", 2" de profundidad, de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

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

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

AWG	VPC* PULG <sup>3</sup>	Número de conductores							
		6	7	8	9	10	11	12	13
14	2.00	12	14	16	18	20	22	24	26
12	2.25	13.5	15.8	18	20.3	22.5	24.8	27	29.3
10	2.50	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5
8	3.00	18	21	24	27	30	33	36	39
6	5.00	30	35	40	45	50	55	60	65

(\*) VPC: Volumen por conductor.

Todas las cajas de salidas empotradas de columnas, paredes o muros, su borde deberá estar al ras de la pared terminada; contrariamente si no se logra el ras, el

contratista estará obligado, sin pretexto alguno, de utilizar extensiones fabricadas y certificadas para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos, a menos que se indique lo contrario en planos de diseño, serán las siguientes: apagadores en pared: 1.20 metros; lectoras de proximidad y botón de egreso: 1.2 metros; Estaciones manuales: 1.20 metros; Luz estroboscópica 2.80 metros; Tomacorrientes en pared: 0.40 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.40 metros; dispositivos de timbre: 2 .50 metros. Salidas para secadores de manos de 1.20 metros, para más detalles, se deberán consultar los planos de detalles. Las salidas para videoconferencia, sensores de presencia, cámaras de seguridad y sensores de humo se decidirá su posición de conformidad con lo descrito en los planos y con la aprobación del Supervisor.

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

#### **2.26.14. UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN**

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratueras. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

#### **2.26.15. PASANTES DE TUBERÍA EN PAREDES Y VIGUETAS Y VIGAS.**

Para las instalaciones de los diferentes sistemas en el que se utilizará EMT ó IMC y que la ruta del plano taller cruce por donde hay paredes, viguetas y vigas, se deberá colocar pasantes con tubería PVC de un diámetro levemente mayor al de la tubería a instalar de acuerdo a la siguiente tabla:

Nº	Diámetro de Tubería a Instalar en EMT	Diámetro de Pasante
1	½" Tubería	¾"
2	¾" Tubería	1"
3	1" Tubería	1 ¼"
4	1 ¼" Tubería	1 ½"

### **2.26.16. 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, de conformidad con las especificaciones técnicas descritas en las Normas de Medición de la ENEE o según lo estipule la UNAH en las cantidades de obra o en los planos.

### **2.26.17. CONDUCTORES INTERNOS**

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN o THWN-2 90 °C para 600 voltios, de acuerdo con los calibres y tipo de forro indicados en los planos. En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios. No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. De ser necesario hacer empalmes, éstos se harán en cajas de registros apropiadas al calibre y número de conductores según la normativa del NEC. Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los ductos con fibras de tela. Las herramientas para el halado de los conductores consistirán en mordazas o mallas patentadas u otros dispositivos apropiados con los cuales el supervisor esté de acuerdo. No se permite el uso de lazos ni de otros elementos en polvo u otro lubricante inerte seco en el tendido de los cables, como tampoco el uso de grasa u otro material que pueda dañar el aislamiento. Se evitarán dobleces bruscos sobre las boquillas y el radio de las curvas en los conductores no será inferior al recomendado por el fabricante. Los conductores dañados se reemplazarán y los que queden fuera de lugar se acomodarán a su posición correcta. Las determinaciones y conexiones de los conductores se harán estrictamente de acuerdo con los diagramas aprobados.

En el caso de los sistemas aislados se deberán de usar los conductores del tipo XHHW o XHHW-2 para poder mantener un sistema aislado adecuado y evitar los riesgos de corrientes de fuga en los pacientes. **El uso del cable THHN no está permitido para el uso en sistemas aislados.**

Previo a la instalación de los conductores en las tuberías, ya sean circuitos

ramales o alimentadores principales o secundarios, El Contratista deberá notificar al Supervisor de la Obra, el inicio de dicha actividad para que se valide el total cumplimiento de los numerales 11, 12 y 13 de este documento, la obra puede ser detenida en caso del no cumplimiento de este apartado para proceder a realizar la inspección de las instalaciones, en caso de encontrar algún incumplimiento, El Contratista deberá hacer los ajustes según sea el caso y así lo requiera el Supervisor de la obra, los costos por el retraso y la corrección de obra ejecutada correrán por cuenta del Contratista.

En empalmes o derivaciones se utilizarán tapones (wirenuts) plásticos con interior con rosca metálica, los tapones se asegurarán al cable mediante cinta adhesiva aislante marca 3M, tipo Scotch Súper 33+, certificados UL.

El contratista seguirá la siguiente codificación de colores para sistemas 120/208V:

- Blanco: Todos los Neutros.
- Negro: Fase "A"; Rojo: Fase "B"; Azul: Fase "C".
- Verde: Cables de Conexión a Tierra.

El contratista seguirá la siguiente codificación de colores para sistemas 277/480V:

- Blanco: Todos los Neutros.
- Café: Fase "A"; Naranja: Fase "B"; Amarillo: Fase "C"
- verde: Cables de Conexión a Tierra.

El contratista seguirá la siguiente codificación de colores para sistemas 277/480V:

- Gris: Fase "A"; Violeta: Fase "B"
- Verde: Cables de Conexión a Tierra

CODIGO DE COLORES PARA TABLEROS ELECTRICOS			
SISTEMA	COLOR POR FASE		
277/480 V NORMAL/EMERGENCIA	L1	CAFE	
	L2	ANARANJADO	
	L3	AMARILLO	
	N	BLANCO	
	T	VERDE	
120/208 V NORMAL/EMERGENCIA	L1	NEGRO	
	L2	ROJO	
	L3	AZUL	
	N	BLANCO	
	T	VERDE	
277/480 V AISLADO 120/208 V AISLADO	L1	GRIS	
	L2	VIOLETA	
	T	VERDE	

### 2.26.18. EQUILIBRIO DE FASES.

El contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecte los circuitos de los tableros según los previstos en el juego de planos. El desequilibrio total a plena carga no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

### 2.26.19. SISTEMA DE TIERRA.

El contratista instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo las conexiones a las estructuras, tableros, equipos, conductos, instrumentos, dispositivos, etc. Las conexiones a tierra del equipo y estructuras se harán por medio de conectores de bronce con partes metálicas no ferrosas a menos que se indique lo contrario. Donde se hagan conexiones, el cable de tierra, los conectores y la estructura se estañarán en los puntos de conexión. La capa limpia de zinc de una estructura o equipo, se considera protección adecuada de tal estructura o equipo. Todas las estructuras y bases del equipo, mecanismo de control de sistemas de cómputo, motores, tableros, y sus estructuras de soporte, gabinetes metálicos, sistemas de conductos metálicos, corazas metálicas de los cables, artefactos de iluminación, cercos y puertas, etc. se conectarán al sistema de puesta de tierra.

La malla de puesta a tierra se instalará en forma adecuada de acuerdo a normas. Los cables de conexión a las varillas de tierra se enterrarán no menos de 20 cm bajo la superficie del terreno. Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Las conexiones a tierra de los instrumentos, se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen

ofrecer una resistencia adicional. Las varillas y mallas a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán similares a la marca ERICO o INGESCO de 3/4" 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 exotérmica. Se deben hacer pruebas de resistencia óhmica del terreno en presencia del Supervisor designado. Los resultados de los ensayos se anotarán y se someterán a la consideración de la UNAH-SEAPI, antes de conectar las varillas a la malla. La máxima resistencia admisible será de 5 ohmios, el contratista deberá asegurarse mediante mediciones de la extensión y elementos necesarios para alcanzar este valor. En caso de que con el procedimiento anterior no se obtenga la resistencia especificada, el contratista instalará más electrodos de conexión a tierra con su respectiva soldadura o agregará más kg de químico, adicionales a las establecidas en las cantidades de obra. La UNAH pagará los electrodos o el químico, y su respectiva mano de obra, adicionales de conformidad con los valores contenidos en la ficha de costos. El contratista informará al Supervisor sobre la programación de las mediciones de la resistividad para que éste pueda presenciárselas. El acta de recepción final no será suscrita por el supervisor sino existe fiel constancia de la última medición de la resistencia de tierra y se compruebe que ésta es inferior o igual al valor establecido.

#### **2.26.20. 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. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación del cielo. La conexión entre caja de registro y la lámpara se realizará mediante tubería flexible BX de 1/2" con cables del mismo calibre del circuito eléctrico derivado, si no estuviese indicado en cantidades o planos. No se permitirán empalmes en ramales a menos que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles. El contratista montará el sistema de luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor.

En ambientes donde no hay cielo falso, las luminarias serán ancladas a las losas directamente o a la estructura metálica del techo con expansores metálicos UL y varilla roscada de 3/8" de acero galvanizado. Cuando exista cielo falso, las luminarias serán fijadas a la losa mediante alambre de acero galvanizado, no se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas, las varillas serán pintadas en con pintura anticorrosiva. La estructura de cada lámpara deberá quedar suspendida dejando un espacio de un milímetro entre la estructura de la lámpara y la estructura del cielo falso. Antes del montaje del cielo falso el supervisor verificará este requisito de instalación. Las luminarias a emplearse tendrán las siguientes características principales:

Las lámparas fluorescentes para instalarse en cielo falso, o de manera superficial, adicionalmente serán equipadas de lámina especular reflexiva de aluminio anodizado totalmente continuo sobre los tubos, no se permitirá la instalación de sectores reflexivos. El difusor será de aluminio con el número de celdas indicado en los planos o en las cantidades de obra. Las dimensiones de las luminarias serán las indicadas en los planos o en las cantidades de obra. Los tornillos deberán ser de acero inoxidable.

En lo posible, todas las demás lámparas, escogidas por arquitectura, serán equipadas con bombillos ahorradores de energía del tipo y potencia indicados en los planos, o en las cantidades de obras o por el supervisor.

De conformidad con lo indicado en los planos o en las cantidades de obra, se instalarán sensores de presencia ultrasónico/infrarrojo para controlar el encendido y apagado de las luminarias y sensores ultrasónicos en los baños, también serán equipados con relevador y fuente propia. El constructor hará el ajuste de todos los sensores y los tiempos de apagado en cada uno de los sensores.

El equipo de alumbrado será similar o superior a la marca y tipo según catálogo especificado en planos y Formato de oferta, y será suministrado e instalado por el contratista. Todas las lámparas y equipos de alumbrado deben ser aprobados previamente por la Supervisión, previa presentación de catálogos e información técnica.

Para Instalación de difusor en las luminarias: Los difusores de las lámparas serán instalados cuando el lugar en construcción esté terminado y no durante la construcción o mantenimiento; debido a que el contacto con grasas y aceites generan manchas en la superficie de difusor y por ende en la distribución de iluminación, por lo que estos deben ser manipulados con guantes limpios y secos, no manipularlo con las manos.

#### **2.26.21. APAGADORES DE ILUMINACIÓN.**

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios o 277 voltios según se indique en las cantidades de obra, serán de grado comercial, uso pesado. Se instalarán conectores y couplings de presión, UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo. Por cada interruptor se instalará su respectivo cable de tierra forrado #12 AWG THHN color verde asociado a su circuito derivado.

#### **2.26.22. TOMACORRIENTES**

Los tomacorrientes serán dobles (dúplex), polarizados, 20 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-20R, grado comercial, si esto es indicado en los planos. En conjunto con el supervisor se decidirán los colores de los tomacorrientes alimentados desde los paneles de energía normal y los alimentados desde las fuentes de

energía con voltaje regulado. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo. Su instalación será vertical, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #10 AWG THHN para fase y neutral, para líneas de tierra y tierra aislada se utilizará cable #12 AWG THHN con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

### **2.26.23. SALIDAS DE FUERZA SUPERIORES A 20 AMPERIOS**

Las salidas para equipos especiales como secadores de manos, aires acondicionados, motores, ventiladores, calentadores y otros, serán indicadas en los planos o en las cantidades de obra, detallando los calibres, número de fases y capacidad de conducto; o por el Supervisor durante la construcción de la obra. La conexión de los compresores de aire acondicionado se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos, con tubería metálica flexible para interior o exterior según aplique.

### **2.26.24. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN**

Todo tablero, panel o centro de Carga, será suministrado para poder instalar un interruptor principal, y cuando se indique, el interruptor deberá ser suministrado con la capacidad que se muestre en los planos. Todos los tableros eléctricos serán tipo comercial y serán tipo industrial si esto es indicado en las cantidades de obra. Una Placa de datos, indicando tipo de panel y valores nominales deberá suministrarse mientras no se indique de otra manera, serán incluidas barra para neutral, barra para tierra y barra para tierra aislada, independientes según aplique y deberán ser de tamaño completo de acuerdo a la cantidad de espacios del tablero, no se permitirá conectar más de un conductor por terminal en las barras.

Los paneles se instalarán con la parte superior a 1.80 metros sobre el nivel del piso terminado o según lo considere el supervisor de la obra en campo; estarán rígida y adecuadamente fijados a las paredes del edificio y en ningún momento dependerán de los ductos para su soporte, deberán utilizar expansores HDI con punta roscada y tuercas con fin de copa para fijar los tableros. Los Paneles deberán instalarse siguiendo las instrucciones del fabricante. Se deberán mantener los espaciamientos requeridos por el NEC, con especial atención al espacio de trabajo alrededor de los paneles la colocación de los paneles deberá coordinarse con el resto de las actividades de construcción del edificio.

Todos los paneles para iluminación y potencia, tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y ambiente servido de acuerdo a los espacios del tablero. Los tableros quedarán identificados con placas de baquelita o similar color negro, letras blancas, ubicados en la parte frontal superior o donde lo indique el supervisor, llevará el nombre del tablero y el voltaje de operación correspondiente, al interior del tablero

se colocará una etiqueta de cinta de vinyl con la misma leyenda que se coloque en la parte frontal de la tapadera.

Los cables de alimentación eléctrica del tablero deberán cumplir con el código de colores descrito en la sección No. 16, cuando los conductores de ciertos calibres no estén comercialmente disponibles en los colores requeridos, deberán ser de aislamiento color negro y se les colocará cinta adhesiva de colores (Una sección de 5 vueltas para la fase "A", dos secciones de 5 vueltas para la fase "B" y tres secciones 5 vueltas para la fase "C") de acuerdo a la fase, neutro y tierra correspondientemente, se colocará la cinta a 5 cms de la conexión ya sea con las zapatas principales o el interruptor principal.

Todos los cables para circuitos derivados dentro del tablero (incluye neutro y tierras) deberán rotularse con etiquetas autolaminadas indicando el número de circuito asociado. Los cables deberán ordenarse utilizando cuadros adhesivos y fajillas plásticas. Todas las tapaderas deberán tener las etiquetas de fábrica con la numeración de los espacios del tablero y esa numeración deberá coincidir con la mostrada en el cuadro de carga que se coloque en la parte interna de la tapadera. No se aceptarán tapaderas rayadas ni dobladas por malos manejos del equipo. Cuando queden espacios vacíos en un tablero eléctrico, deberán colocarse tapones de fábrica, color negro, para evitar el ingreso de sucio u otro agente que pudiera afectar la correcta operación del equipo.

#### **2.26.25. TABLEROS PARA ALIMENTADORES**

Los tableros de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierra 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 del HEU. El panel se sujetará con amplios márgenes de soporte para la potencia instantánea generado por valores nominales de corto-circuito; Todas Las Barras serán de cobre y todas las terminales para entradas de cable, también de cobre. El contratista, al inicio de las obras, y como parte integrante de los planos de taller, deberá presentar al Supervisor un plano detallado, con distancias y alturas, de la distribución de paneles y de conductos en los cuartos eléctricos.

Todos los paneles principales, tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y equipos de servido de acuerdo a los espacios del tablero. Los tableros quedarán identificados con placas de baquelita o similar color negro, letras blancas, ubicados en la parte frontal superior o donde lo indique el supervisor, llevará el nombre del tablero y el voltaje de operación correspondiente, al interior del tablero se colocará una etiqueta de cinta de vinyl con la misma leyenda que se coloque en la parte frontal de la tapadera.

Los cables de alimentación eléctrica del tablero deberán cumplir con el código de colores descrito en la sección No. 16, cuando los conductores de ciertos calibres no estén comercialmente disponibles en los colores requeridos, deberán ser de aislamiento color negro y se les colocará cinta adhesiva de colores (Una sección de 5 vueltas para la fase “A”, dos secciones de 5 vueltas para la fase “B” y tres secciones 5 vueltas para la fase “C”) de acuerdo a la fase, neutro y tierra correspondientemente, se colocará la cinta a 5 cms de la conexión ya sea con las zapatas principales o el interruptor principal.

Todos los cables dentro del tablero (incluye neutro y tierras) deberán rotularse con etiquetas autolaminadas indicando el número de circuito asociado. Los cables deberán ordenarse utilizando cuadros adhesivos y fajillas plásticas. Todas las tapaderas deberán tener las etiquetas con la numeración de fábrica de los espacios del tablero y esa numeración deberá coincidir con la mostrada en el cuadro de carga que se coloque en la parte interna de la tapadera. No se aceptarán tapaderas rayadas ni dobladas por malos manejos del equipo. Cuando queden espacios vacíos en un tablero eléctrico, deberán colocarse tapones de fábrica, color negro, para evitar el ingreso de sucio u otro agente que pudiera afectar la correcta operación del equipo.

#### **2.26.26. ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO**

El cable subterráneo se tenderá en un ducto con dimensiones indicadas en los planos o en las cantidades de obra, Una vez tendido el cable, el ducto se tatará con recebo compactado. El tendido del cable se hará con especial cuidado a fin de no causar daño al aislamiento. Cuando se efectúa cambio de tipo de ducto se debe construir una caja de inspección para hacer el empalme.

#### **2.26.27. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA 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, 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.

#### **2.26.28. 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.

#### **2.26.29. LÍNEAS EN MEDIA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN MEDIA TENSIÓN.**

Para la construcción de líneas de media tensión, instalación de equipo de transformación y de protección de transformadores, protecciones de ramales, se construirán de conformidad a las Normas de Construcción de Líneas Primarias de la ENEE vigentes. Las subestaciones de transformación y las acometidas en media tensión y los arreglos de estructuras para la instalación de equipos de medición en alta y en baja tensión serán construidos de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE vigentes.

#### **2.26.30. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

En acuerdo con lo indicado en los planos se suministrará e instalará un sistema de protección contra descargas atmosféricas diseñado de conformidad con el sistema Franklin o se solicitará la instalación de un sistema de pararrayos aprobado por las normativas europeas y también con componentes certificados por UL. Con aplicación de conformidad a las estadísticas de caída de rayos en las diferentes zonas del país. El tipo de sistema será indicado en los planos y en las cantidades de obra.

#### **2.26.31. 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, entendiendo 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 (Allen) o estrella. El contratista proveerá e instalará el cable telefónico, según se indica en los planos.

### **2.26.32. 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.

### **2.26.33. SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO**

Las canalizaciones desde los cuartos de IT serán ejecutadas de conformidad a las normas ANSI /TIA/EIA. Cada estación de usuario indicada en los planos será equipada con salidas dobles utilizando cable estructurado, Jack RJ45 y placa, categoría 6A de la marca indicada en las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará canaleta de 4" x 4" ó de 6" x 6" desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos 3/4" de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos, en el caso de que sea necesario hacer la instalación con más de dos curvas de 90 grados desde la canaleta hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4"x 2-1/8". Más de dos cables UTP requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a 3/4". Los costos de certificación de cada salida se indicarán en el cuadro de cantidades de obra y si el renglón no se especifica, éstos serán absorbidos por la UNAH.

### **2.26.34. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS**

Este sistema deberá instalarse considerando las normas mínimas contenidas en la normativa NFPA 72.

El sistema será instalado en todos los ambientes indicados en los planos y se dejarán espacios para ampliar los dispositivos para más zonas, utilizando el mismo tablero de protección.

La red de sensores consiste en la instalación de detectores que integran varias facilidades para la detección temprana de fuego, conectados con una central de alarma de incendios conforme al número de zonas indicadas en los planos, que generará como salida una señal audible y de luces para las estaciones de alarma.

Se instalarán estaciones de alarma audible y con luces estroboscópicas en cada sitio indicado en los planos congruente con cada zona de agrupación de sensores. También se indicará en los planos la instalación de estaciones manuales.

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

### **2.26.35. SISTEMA DE VIDEO Y SONIDO EN SALA DE EVENTOS**

El sistema de video deberá tener la capacidad de conectar los dispositivos para la presentación de manera alámbrica e inalámbrica utilizando los dispositivos detallados en las cantidades de obra. Antes de comprar los equipos el contratista deberá presentar la información técnica respectiva de cada uno para su aprobación por parte de la supervisión o propietario.

### **2.26.36. ROTULADO Y ETIQUETADO**

El Contratista con la aprobación del supervisor considerarán el tipo de rotulado y etiquetado de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas que no se indiquen en este documento.

En la salida secundaria del transformador y en el interruptor termomagnético general deberán identificarse plenamente cada una de las fases, neutral y tierra. De igual manera se identificarán en los dos extremos cada una de los cables de todos los alimentadores. En los paneles de distribución de carga se identificarán cada uno de los circuitos (espacio que tiene en el panel) en líneas vivas, neutro y tierras. Esta identificación y rotulación será totalmente congruente con la descripción de los sistemas en los planos "Cómo Construido" que deberá elaborar el contratista para hacer entrega de los mismos al supervisor previo a la etapa de pruebas de los sistemas. En papel plastificado adosado a las puertas de los tableros en la cara interna se indicará la distribución de los circuitos: No. de circuito, ambiente servido y descripción de la carga. La puerta del tablero, en la cara externa, y con caracteres de 1-1/2" de altos se grabará el nombre del tablero y nivel de voltaje de operación, con material de baquelita o similar, color negro con letras blancas.

Se deberán rotular todos los transformadores, UPS, motores, bombas y cualquier equipo eléctrico que se instale en el proyecto, se grabará en material de baquelita o similar, el nombre de los equipos, con caracteres de 1-1/2" de alto, en baquelita color negro con letras blancas. De igual forma se deberán rotular todos los interruptores de seguridad y cuchillas de doble tiro, se grabará en material de baquelita o similar, el nombre de los equipos a los que sirven como método de conexión/desconexión, con caracteres de 1-1/2" de alto, en baquelita color negro con letras blancas.

Los cables de alimentación eléctrica de todos los equipos deberán cumplir con el código de colores descrito en la sección No. 16, cuando los conductores de ciertos calibres no estén comercialmente disponibles en los colores requeridos, deberán ser de aislamiento color negro y se les colocará cinta adhesiva de colores (Una sección de 5 vueltas para la fase "A", dos secciones de 5 vueltas para la fase "B" y tres secciones 5 vueltas para la fase "C") de acuerdo a la fase, neutro y tierra correspondientemente, se colocará la cinta entre 5 a 10 cms de la conexión con los bornes de conexión de los equipos.

### **2.26.37. 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.

### **2.26.38. PROHIBICIONES**

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

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

### **2.26.39. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

En presencia del inspector, el contratista de la obra electromecánica debe verificar el estado de funcionamiento de todos los sistemas electromecánicos: Iluminación, tomacorrientes, aire acondicionado, manejadoras de aire, teléfonos, sistemas de automatización, aire acondicionado, manejo del agua, etc.

El voltaje de los tomacorrientes debe verificarse sin carga para verificar si es apropiado para el aparato o equipo que lo usará con la carga del equipo indicado para verificar si la regulación de voltaje está dentro de un 3%. Adicionalmente demostrará que cada uno de los conductores está unido a la terminal correspondiente del tomacorriente, a través de probador apropiado para estas pruebas.

Previo a la conexión de los alimentadores eléctricos de los equipos, en presencia del inspector, el contratista de la obra efectuará pruebas aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. De igual forma, desde los terminales de los interruptores electromagnéticos en los paneles y antes de conectar los dispositivos de iluminación y fuerza, el contratista de la obra electromecánica efectuará pruebas de aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. Utilizará para ello un probador de aislamiento de 500 voltios DC o más, los resultados de las pruebas deberán registrarse bajo un formato de pruebas de aislamiento y presentarse al supervisor y/o al propietario. En caso de que encuentre cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

En presencia del inspector, el contratista realizará pruebas de aislamiento entre

los cables XLPE y entregará los resultados de las pruebas al supervisor y/o al propietario. En caso de que encuentre cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

En presencia del inspector, el contratista realizará pruebas de relación de transformación en los transformadores de las subestaciones y entregará los resultados de las pruebas al supervisor y/o al propietario. En caso de encontrar anomalías procederá de inmediato a su corrección sin ningún costo ni tiempo adicional para el propietario.

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

#### Pruebas de aislamiento:

Debido a la complejidad del sistema de energía aislado y de puesta a tierra, el contratista debe probar en campo junto con el supervisor de la obra el sistema antes de su uso. Esta es la única forma de asegurar que el sistema está instalado adecuadamente procediendo de la siguiente manera:

- Todas las pruebas sobre el sistema aislado, la red de tierra y el monitor de aislamiento de línea deben de estar basadas en el artículo 517 de la NOM001-SEMP-1994; del NEC y en NFPA No. 99.
- La prueba de tierra de los receptáculos de fuerza y tierra se deben de realizar aplicando una corriente constante entre la barra de puesto a tierra de referencia de la sala y cada contacto de tierra de cada receptáculo; midiendo el voltaje resultante. La resistencia calculada deberá ser menor de 0.1 ohms. Se verifica la diferencia de potencial entre las superficies conductoras expuestas y el área que rodea al paciente; en condiciones de operación normal esta diferencia no debe exceder 20 milivolts a través de una resistencia de 1000 ohms.
- El monitor de aislamiento de línea se prueba ya instalado en el sistema de aislamiento completo. En el sistema de energía aislado se provocan combinaciones de fallas resistivas y capacitivas. Se observan las respuestas adecuadas del monitor de aislamiento de línea y de los dispositivos de alarma asociados. Si se presenta una operación inadecuada, se deben de tomar medidas correctivas.
- Se debe también probar la impedancia del sistema aislado (la impedancia a tierra de cualquier conductor). De acuerdo con NFPA No. 99. La impedancia (capacitiva y resistiva) a tierra de cualquier conductor del sistema aislado debe exceder 200,000 ohms; se inspecciona toda la instalación del equipo aislado, de acuerdo a los reglamentos aplicables para asegurar que no hay violaciones a los mismos.

#### **2.26.40. DOCUMENTACIÓN FINAL**

Adicionales a los planos de “Cómo construido”, el contratista entregará documentación relativa a los siguientes aspectos:

- Manuales de operación y de mantenimiento de todos los equipos y dispositivos.
- Documentación certificada de cumplimiento de normas internacionales y nacionales.
- Garantías de calidad de los fabricantes.
- Diagramas eléctricos de los equipos.
- Llaves de todos los gabinetes y de los cuartos eléctricos.
- Planos as Built de todos los Sistemas con las nomenclaturas respectivas
- Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.
- Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.

#### **2.26.41. ESPECIFICACIONES GENERADOR**

Junto con el suministro del generador se deberá incluir el Servicio y soporte de mantenimiento por 2 años y deberá entregar los documentos de garantía de calidad del fabricante por al menos 2 años.

<b>Especificaciones</b>	<b>Generador</b>
Capacidad kW/kVA	500/625
Utilización	Standby
Voltajes	480Y/277
Conexión	Estrella
Frecuencia	60 Hz
Combustible	Diésel
Filtro de aire	Servicio ligero
Interruptor principal, 3 polos, 42 kA corriente de corto circuito.	600 A
Sensor de reemplazo de filtro de aire	Si

Indicador de bajo nivel de refrigerante	Si
Sensor de temperatura de refrigerante	Si
Silenciador	Crítico
Filtro de combustible primario	Con separador de agua
Filtro de combustible secundario	Si
Generador con aislamiento Clase H	Si
Generador auto-excitado	Si
Regulador de voltaje	En las tres fases
Gobernador	Electrónico
Línea de drenaje de aceite con válvulas	Si
Sensor de temperatura de aceite	Si
Accesorios para montaje de conductos de escape	Según plano de taller de Contratista
Depósito de combustible en la base del set de generación	Si
Indicar capacidad de depósito de combustible integrado (en galones o litros)	
Juego de baterías	Si
Certificación	UL 2200
Cumplimiento de la normativa ambiental EPA en al menos categoría TIER 3	Si
Incluir hardware y software controlador para trabajo en paralelo con generador #2 con las mismas especificaciones	Si
Encapsulamiento para atenuación ruido	Nivel II (70 - 75 db)
Incluir en el costo del grupo de generación las labores de mantenimiento preventivo y correctivo del motor,	

generador, transferencia automática y equipo de control, monitoreo y transmisión de datos. No incluir el valor de los repuestos.	Durante el primer año
--	-----------------------

### Especificaciones del equipo de monitoreo y control

Especificación	Control y Monitoreo
Ajuste de velocidad	Si
Ajuste de voltaje	Si
Botón de paro de emergencia	Si
Interruptor de prueba de arranque	Si
Monitoreo de corriente	En las tres fases y promedio
Monitoreo de voltajes de línea	En las tres fases y promedio
Monitoreo de voltajes de fase	En las tres fases y promedio
Monitoreo de la frecuencia	Si
Indicador de alarmas en texto	Si
Contador de arranques fallidos.	Si
Contador de arranques exitosos	Si
Indicador digital de RPM	Si
Indicador digital de horas de operación acumuladas	Si
Indicador digital de sobre temperatura del refrigerante	Si
Indicador digital de temperatura baja del refrigerante	Si
Indicador digital de nivel bajo de refrigerante	Si
Indicador digital de presión de aceite	Si
Indicador digital de temperatura de aceite	Si
Indicador y alarma de sobre-velocidad	Si
Indicador digital de baja velocidad	Si
Indicador digital de sobre-voltaje	Si
Indicador digital de bajo voltaje	Si
Indicador digital de energía generada en kWh	Si
Indicador digital de potencia activa en kW	Si
Indicador digital de energía reactiva en kVARh	Si
Indicador digital de potencia reactiva en kVAR	Si
Indicador digital de potencia aparente en kVA	Si
Indicador digital de factor de potencia	Si
Comunicación	TCP/IP
Software para monitoreo y operación remota (en oficinas de la SEAPI/HEU Ciudad Universitaria)	La UNAH/HEU proveerá el computador
Capacitación de uso del software (2) para dos personas	La UNAH/HEU proveerá el computador

### Especificaciones de interruptor de transferencia automática (ATS)

<b>Especificacione</b>	<b>Para Transferencia Automática</b>
Corriente Nominal	1200A
Breaker	1600A ajustable al
Aislamiento para	600 voltios
Voltajes y Conexión	480Y/277 voltios
Polos	3
Frecuencia	60 Hz
Control electrónico	Si
Pantalla digital	Si
Indicador digital de voltajes de fase	Si
Indicador digital de voltajes de línea	Si
Indicador digital de corrientes de línea	Si
Indicador digital de factor de potencia	Si
Indicador de estado de generador y fuente	Si
Detector de secuencia de fases	Si
Detector de pérdida de fase	Si
Detector de desbalance de voltajes	Si
Detector de baja/alta frecuencia	Si
Comunicación requerida	TCP/IP
Comunicación alterna	Convertidor de RS485 a TCP/IP
Ajuste de retardo para arranque de generador	Si
Ajuste de retardo para re-transferencia	Si
Ajuste de tiempo para apagado de generador	Si
Reloj de precisión	Si
Retardo automática en desconexión de neutral	Si
Ejercitador de generador programable	Si
Software para monitoreo y operación en sitio	La UNAH/HEU proveerá el computador
Software para monitoreo y operación remota (en oficinas de la SEAPI ciudad universitaria)	La UNAH/HEU proveerá el computador
Capacitación de uso del software (2) para dos personas de la UNAH	Capacitación en
Certificación	UL 1008

#### **Equipo Asociado a los motores de los generadores:**

<b>Equipo</b>	<b>Cumplimiento</b>
Cargador de baterías estático. Certificación UL	Si
Calentador de aceite, certificación UL (en caso de que no esté integrado al grupo de generador)	Si

NOTAS:

- 1) Se deberá incluir el equipo de control de sincronismo de los generadores que permitirá el paralelismo de los mismos.
- 2) La secuencia de arranque de los generadores deberá ser de inicio ambos equipos y uno de estos se apagará de acuerdo a la demanda de conectada en el sistema del edificio.

#### **2.26.42. ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN**

El transformador de tipo distribución deberá ser de alta eficiencia, del tipo seco con ventilación forzada, cast-coil se instalara en una base de concreto de 10 cm de altura, trifásicos, comerciales, diseñados específicamente para servir cargas de distribución tipo comercial a través de ducto barra.

##### **Normas Aplicable según sea el caso:**

- Regulaciones de eficiencia energética (DOE 2016)
- IEEE C57. —Requerimientos internacionales completos.
- IEEE C57.12.70—Standard for Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers
- IEEE C57.12.80—Standard Terminology for Power and Distribution Transformers
- IEEE C57.13—Requirements for Instrument Transformers
- ANSI/IEEE 386—Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems Above 600 V
- ASTM D877—Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes
- NEMA AB1—Molded Case Circuit Breakers
- NEMA TR1—Transformers, Regulators, and Reactors

##### **Características Técnicas.**

- a) Capacidad en KVA de ambos transformadores secos 1,500.00
- b) Voltaje primario 13,800 voltios delta, voltaje secundario 480/277 voltios, estrella, 4 hilos. La impedancia podrá ser la normal del fabricante +/- 5.75%, con tolerancia de +/- 7.5%
- c) El Nivel Básico de Aislamiento del devanado primario deberá ser 95 KV tal como se indica en la norma IEEE C57.12.00.
- d) El Nivel Básico de Aislamiento del devanado secundario deberá ser 10 KV tal como se indica en la norma IEEE C57.12.00.
- e) La elevación promedio de temperatura en los devanados, medida por el método de la resistencia deberá ser de 185°C cuando el transformador está siendo operado a capacidad nominal con una temperatura ambiente de 40°C. y 115 °C temperatura de crecimiento.
- f) Los siguientes accesorios deberán ser suministrados en todos los transformadores:
  - Placa de datos en aluminio en el compartimiento de bajo voltaje.
  - Un cambiador de derivaciones sin carga de 2-2.5% FCAN, 2-2.5% FCBN del voltaje nominal operable externamente y con provisiones para enclavado.
  - Un indicador magnético del nivel del líquido.
  - Un termómetro tipo dial.

- g) Las capacidades en kVA auto enfriadas deberán ser como se indica posteriormente.
- h) El transformador deberá ser sellado y barnizado internamente.
- i) Los embobinados deberán ser de cobre.
- j) El núcleo deberá ser fabricado de tres piernas, usando láminas acero silicón, de alto grado y grano orientado. El flujo magnético deberá ser mantenido muy por debajo del punto de saturación.
- k) Mínima eficiencia al 50% de la carga deberá ser igual al 99.05%.
- l) Instalado en un gabinete de uso interior.
- m) Listado UL.
- n) La terminal primaria deberá ser de frente muerto, provistas de pozos de inserción e insertos para conectores de 200 amperios tipo "bota" para apertura con carga.
- o) Decibelios de sonido deberán ser 66 dB.
- p) Deberá incluir conectores para la conexión a las borneras de lado de HVL al lado izquierdo.
- q) Deberá incluir conectores para la conexión a las borneras de lado de LVL al lado derecho. La conexión deberá soportar 4000 amp.

## **PRUEBAS**

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

- Relación
- Polaridad
- Rotación de fases
- Pérdidas sin carga
- Pérdidas con carga
- Corriente de excitación
- Potencial aplicado
- Potencial inducido
- Pruebas de impulso.
- Pruebas de medición de Resistencias
- Reporte de pruebas
- Pruebas de impulso al lado del alta.

## **MARCAS DE REFERENCIA**

- Schneider Electric
- EATON
- Cooper Power Systems
- ABB
- General Electric

## **ESPECIFICACIONES SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.**

Esta deberá ser certificación UL, de acuerdo al National Electrical Code/NEMAPB-2  
 Voltaje de operación 480/277 estrella. 4 cables 60HZ.

### **1.1 Características Técnicas.**

- a) Capacidad de 2000 amperios continuos.
- b) Commutador de energía entre interruptor de transformador de emergencia, interruptor de acoplamiento entre barras y generador.
- c) Bussing de cobre con recubrimiento en plata.
- d) Barra de Neutro de 100% de cobre
- e) Corriente de falla max de 65Ka
- f) Gabinete del tipo nema 1
- g) Accesos al gabinete de forma frontal y posterior.
- h) Con equipo de interrupción drawout de 3 polos (extraíble en riel).
- i) Barra de Tierra de cobre con bornera para todos los dispositivos.
- j) Facilidad de comunicación a través de protocolos TCP/Modbus. 10 BASE-T
- k) Retardo de por perdidas de la fuente de 3 seg.
- l) Retardo de restauración y prueba de estabilidad de fuente de energía de ENEE 10 seg.
- m) Retardo de restauración y prueba de estabilidad de fuente de energía del generador de 10 seg.
- n) Retardo de descanso (Cooldown) 15 min.
- o) Duración de ejercicio de generador programado una vez a la semana de 30 minutos.
- p) Tipo de transición cerrada dura.

#### **2.26.43. ESPECIFICACIONES DE SWITCHGEAR EN MEDIA TENSION**

Condiciones generales.

- a) **Arquitectura de producto:** modular
- b) **Tecnología de conmutación:** vacío
- c) **Tecnología de desconexión:** vacío y aire a presión atmosférica en un tanque sellado de por vida
- d) **Tecnología de aislamiento:** epóxido y EPDM sólidos y blindados, apantallados a tierra.

Gabinete de distribución debe estar diseñado para ofrecer la máxima fiabilidad en cualquier entorno externo, con las siguientes características particulares:

- a) Cualquier parte de MV en vivo del sistema deberá estar aislada de manera sólida en materiales epóxido EPDM, pero también blindado. Todas las superficies externas deben ser apantalladas y conectadas a tierra, para evitar cualquier campo eléctrico al aire libre. Por cierto, el sistema está libre de cualquier depósito externo (polvo, condensación, etc.) sin el mantenimiento necesario, como la limpieza, etc.
- b) El sistema no debe contener ningún gas presurizado para medios de ruptura, desconexión o aislamiento, y debe estar totalmente libre de SF6.
- c) Las dimensiones externas deben ser idénticas en toda la gama de funciones, con un ancho máximo de 375 mm (el interruptor de interrupción de carga de 1250A o el disyuntor de circuito de 1250A puede ser excepcional), para un espacio reducido y una instalación más sencilla.
- d) El funcionamiento de cualquiera de las funciones de conmutación será simple e

intuitivo, con solo 3 posiciones posibles: cerrado, abierto / desconectado y conectado a tierra. El interruptor de puesta a tierra, si lo hubiera, se colocará en el lado del cable. La conexión a tierra del cable se debe realizar mediante un interruptor independiente que produce fallos, colocado en el lado del cable.

- e) Todos los enclavamientos de seguridad necesarios entre los dispositivos de conmutación, el interruptor de puesta a tierra y las cubiertas de la caja de cables deben estar integrados y ser impulsados positivamente.
- f) Los accesorios y los auxiliares de baja tensión (es decir, el mecanismo del motor, las bobinas, los interruptores auxiliares, etc.) serán los mismos para toda la gama de funciones de conmutación, interruptores de interrupción de la carga o disyuntores. Se pueden instalar en el sitio sin necesidad de herramientas específicas o capacitación específica.

Normas aplicables:

El equipo de distribución de media Tensión debe cumplir con los requisitos establecidos en las últimas ediciones de las siguientes normas internacionales:

- a) IEC 62271-1: Dispositivo de conmutación y control de alto voltaje. Parte 1: Especificaciones comunes.
- b) IEC 62271-200: Aparatos de conmutación y control de alta tensión. Parte 200: Aparatos de conmutación y control de metal revestido de tipo A.C. para tensiones nominales superiores a 1 kV y hasta 52 kV inclusive.
- c) IEC 62271-103 (reemplaza a IEC 60265-1): interruptores para voltajes nominales superiores a 1 kV y menores a 52 kV
- d) IEC 62271-100: Dispositivo de conmutación y control de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna de alta tensión.
- e) IEC 62271-102: Dispositivo de conmutación y control de alto voltaje. Parte 102: Desconectores de corriente alterna de alto voltaje y seccionadores de puesta a tierra.
- f) IEC 62271-206 (reemplaza a IEC 61958): Conjuntos prefabricados de interruptores y equipos de control de alto voltaje - Sistemas de indicación de presencia de voltaje
- g) IEC 60529: Grados de protección provistos por los cerramientos (Código IP)
- h) IEC 60044-8: Transformadores de instrumentos. Parte 8: Transductores de corriente de baja potencia.
- i) IEC 61869-2: Transformadores de instrumentos - Parte 1: Transformadores de corriente
- j) IEC 61869-3: Transformadores de instrumentos. Parte 2: Transformadores de voltaje.
- k) IEC 60255: Relés eléctricos.

Valores de Operación.

- Corriente de barra: 630 A
- Tensión nominal: 17.5 kV
- Frecuencia nominal: 60 Hz

- Tensión nominal admisible de frecuencia industrial: 20 kV
- Tensión nominal admisible de impulso de rayo: 95kV
- Corriente de corta duración (principal y tierra) máx. 20kA 4s
- Clasificación de corriente normal para el disyuntor 200A
- Corriente nominal normal Interruptor 630 A

Funciones del Interruptor:

La unidad funcional del interruptor debe ser un dispositivo totalmente integrado que combine las funciones de un interruptor de desconexión de carga, un seccionador y un interruptor de puesta a tierra asociado.

- a) 3 posiciones (cerrado, abierto y desconectado, con conexión a tierra) con conexión a tierra directa de cables
- b) Mecanismo de interruptor principal: tipo antirreflejo accionado por palanca (CIT), independiente de la acción del operador
- c) Mecanismo de interruptor de puesta a tierra: tipo antirreflectante accionado por palanca, independiente de la acción del operador
- d) Operación intuitiva y clara imitación de las indicaciones del panel.
- e) Enclavamientos a prueba de fallas incorporados entre el interruptor principal y el interruptor de puesta a tierra.
- f) Instalación de candado incorporada estándar para interruptor principal, interruptor de puesta a tierra y enclavamiento

#### **2.26.44. CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN.**

##### **2.26.44.1. INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN TCP/IP**

El sistema de cableado deberá dar soporte físico para la transmisión de las señales asociadas a los sistemas de voz, telemáticos y de control 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 denominará específico al servicio que proporcione; si, por el contrario, es un mismo sistema que soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado Estructurado para red de datos.

### **2.26.44.2. 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 al diseño), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

### **2.26.44.3. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

Deberá tener una jerarquía lógica que adapta todo el cableado existente, y el futuro, en un único sistema. El cableado estructurado se dividirá en una serie de subsistemas. Cada subsistema tendrá una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar el servicio o la comunicación adecuada para cada caso.

Los distintos elementos de forma general que lo componen son los siguientes:

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

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

- Subsistema de Administración

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

Los tres últimos subsistemas estarán formados por:

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

Los dos subsistemas de distribución y el de cableado horizontal son los que se construirán en el edificio y están ligados mediante cables de interconexión y puentes de forma que el sistema de cableado pueda soportar diferentes topologías como bus, estrella y anillo, realizándose estas configuraciones a nivel de distribuidor de cada planta.

La conexión será de la siguiente forma, El Distribuidor de campus (DC) se conecta al Distribuidor Principal de edificio (DE, MER) a través del cable de distribución o backbone del campus o de Hondutel vía Fibra óptica. El Distribuidor del edificio se conecta a sus distribuidores de planta (DP, SER) vía el cable de distribución o cableado vertical del edificio (Backbone de fibra óptica del Edificio).

#### **2.26.44.4. TOPOLOGÍA**

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella redundante. Cada salida de Datos debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra (UTC).

No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

#### **2.26.44.5. MATERIALES, EQUIPOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

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

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

## 2.26.44.6. CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y/O CUARTO DE EQUIPOS

Un cuarto de telecomunicaciones o de Equipo será el área utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones, debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio, control de iluminación y otros sistemas de telecomunicaciones. Se deberá cumplir con la siguiente:

- Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.
- De acuerdo al NEC, NFPA-70 Artículo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.
- Todos los andenes, gabinetes, armarios y Racks deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.
- La tornillería debe ser métrica M6.
- Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.
- En los cuartos de comunicación MER y SER deberá de instalarse un aire acondicionado de precisión.

### *ESTANDARES RELACIONADOS:*

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-607 de Requerimientos para Instalaciones de Sistemas de Puesta a Tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- Manual de Método de Distribución de Telecomunicaciones de Building Industry Consulting Service International.
- ISO/IEC 11801 Generic Cabling for customer Premises.
- National Electrical Code 1996(NEC).
- Código Eléctrico Nacional (CODEC).

### *ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN (RACKS, GABINETES)*

- Los armarios Distribuidores de planta (FD, SER) deberán situarse, lo más cerca posible de la(s) vertical(es). En la instalación de los Distribuidores de edificio (DE, MER) y de campus (CD) debe considerarse también su proximidad a los cables exteriores.
- Los Distribuidores de planta (SER) deberán estar distribuidos de manera que se minimicen las distancias que los separan de las salidas de Datos, a la vez que se reduzca el número de estas.

- Los módulos de regletas (Patch Panel) se deben etiquetar en el momento del montaje que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos, además deberán permitir especialmente:
  - La interconexión fácil mediante cables conectores (patch cords) y cables puente o de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado
  - La integridad del apantallamiento en la conexión de los cables caso de utilizarse sistemas apantallados.
  - La prueba y monitorización del sistema de cableado.
- La forma jerárquica deberá proporcionar al sistema un cableado de un alto grado de flexibilidad necesario para acomodar una variedad de aplicaciones, Se deberá poder configurar las diferentes topologías por la interconexión de los cables puentes y los equipos terminales.

#### **2.26.44.7. CABLEADO HORIZONTAL**

- El cableado horizontal se extenderá desde el Distribuidor de planta (SER) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:
  - Cables horizontales UTP, STP CAT6A de 4 Pares.
  - Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
  - Cables puentes en el Repartidor de Planta.
  - Punto de acceso
- El cableado horizontal ha de estar compuesto por todos los cables individuales y continuos que conecta cada uno de los puntos de acceso y el distribuidor de Planta.
- Las Salidas de datos se instalarán según los requerimientos dictados en las cantidades de obra (cajas/placas/conectores/accesorios de tubería) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
- La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.

Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:

- Cable de par trenzado no apantallado (UTP) CAT 6A de cuatro pares de 100 ohmios terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
  - Cable de par trenzado apantallado (STP) CAT 6A de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
  - Cable de fibra óptica de 50/125 micras OM3 con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores LC).
- Los ductos para el cableado horizontal deberán ser EMT de 3/4" y PVC eléctrico cedula 40 de 3/4" para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación, sino se indica lo contrario en planos.
  - Los ductos utilizados para llegar al cuarto de telecomunicaciones desde el backbone del proveedor de servicios de telecomunicaciones cumplirán con lo estipulado en las cantidades de obra para la acometida de fibra óptica.
  - En el Cuarto de Telecomunicaciones o de equipos los ductos pueden ser bajo piso elevado, Ductos aparentes, Bandejas aéreas, Ductos sobre cielo raso Ductos perimetrales.
  - No puede tener más de 30 m y dos codos de 90 grados entre cajas de registro o inspección.
  - Radio de curvatura de la tubería: Debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la canalización para cobre y 10 veces para fibra, Si la canalización es de más de 50 mm de diámetro, el diámetro de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización.
  - Deberá cuidar la posible interferencia electromagnética en el cableado de cobre evitando la cercanía hacia algunas fuentes de radiación electromagnética tomando en cuenta las siguientes distancias:
    - Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
    - Cables de corriente alterna
    - Mínimo 13 cm. Para cables con 2KVA o menos
    - Mínimo 30 cm. Para cables de 2KVA a 5KVA
    - Mínimo 91 cm. Para cables con más de 5KVA
    - Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
    - Intercomunicadores (mínimo 12 cm.)
    - Equipo de soldadura
    - Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
    - Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

#### **2.26.44.8. CLIMATIZACIÓN**

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.

#### **2.26.44.9. NORMAS Y ESTÁNDARES**

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específico del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones y los cuales se deberán cumplir son los siguientes en edificios son:

ANSI/TIA/EIA-568-A Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios.

ANSI/TIA/EIA-569 Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios.

ANSI/TIA/EIA-570 Estándar de Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano

ANSI/TIA/EIA-606 Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificio.

ANSI/TIA/EIA-607 Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios.

Adicionalmente se deberá cumplir con el estándar ANSI/TIA/EIA para

infraestructuras de telecomunicaciones en Centros de Datos:

ANSI/TIA/EIA-942 Estándar de Infraestructura de Telecomunicaciones Para Centros de Datos.

#### **2.26.44.10. CERTIFICACIÓN**

Toda la red datos deberá ser certificada utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea, debidamente calibrado recientemente y se deberá mostrar la documentación debida que indique la trazabilidad de la calibración del equipo y su periodicidad.

Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:

- **MAPA DE CABLEADO:** Comprueba que el mapa de cableado coincida con el estándar de comprobación de la instalación realizada y que esta puncha de manera correcta en ambos extremos.
- **LONGITUD:** La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor NVP. Un cableado estructurado de cobre no podrá superar los 99m por la atenuación que hay en el medio y las pérdidas que este presenta para la señal eléctrica.
- **PERDIDA POR INSERCIÓN:** También denominada **ATENUACIÓN**, comprueba la pérdida de señal de los enlaces por su inserción.
- **PÉRDIDA POR PARADIAFONIA:** Se especifica como **NEXT** y mide la interferencia debida a los campos magnéticos que hace un par sobre otro en el mismo extremo cercano. Comprueba par a par con sus respectivos cercanos esta interferencia o inducción. Se mide en el total de rango de frecuencias.
- **TOTAL DE PERDIDAS DE PARADIAFONIA:** Denominada **PSNEXT**, realiza una comprobación de cómo le afecta a un par la transmisión de datos combinada por el resto de los pares cercanos, por tanto, se deberá realizar para cada par con los 8 pares que componen el cable. Se mide en el total de rango de frecuencias.
- **PERDIDA POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO PAR A PAR:** **FEXT** mide la interferencia que un par de hilos en el extremo lejano causa sobre el par de hilos afectado en ese mismo extremo. **ELFEXT** mide la intensidad de la para diafonía en el extremo remoto relativa a la señal atenuada que llega al final del cable.
- **TOTAL DE PERDIDAS POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO (PSELFEXT):** El parámetro **ELFEXT** es un parámetro combinado que combina el efecto del **FEXT** de tres pares respecto a uno solo, **PSELFEXT** realizará la suma de todas estas combinaciones.

- **PERDIDA DE RETORNO:** La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflejada 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.

#### **2.26.44.11. GARANTÍAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y EXPERIENCIA DEL INTEGRADOR DEL PROYECTO.**

- El diseño deberá implementarse con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años para el cableado estructurado UTP Categoría 6A, dada por el fabricante del sistema de conectividad, operación simplificada y centralizada con características de requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operatividad. El Fabricante del sistema de conectividad que otorga la garantía debe otorgar dos cupos para el curso de certificación de cableado estructurado dictado directamente por el fabricante, el curso debe incluir laboratorio práctico en categoría 6A. Adicionalmente deberá otorgar dos cupos para la certificación de Openstack.
- **PARA ACEPTAR EL INTEGRADRO DEBERAN,** el Integrador propuesto deberá Anexar Mínimo 2 certificados de garantías expedidas por el fabricante a proyectos similares de no menos de 350 puntos, desarrollados en el país por el proponente ó el fabricante. Anexar Certificado de garantía y obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años. Experiencia del proponente: Se debe acreditar experiencia mediante copia de la ejecución de un contrato que involucre mínimo 350 puntos Categoría 6A o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

#### **2.26.44.12. GARANTÍAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE EQUIPO ACTIVO PARA EL SISTEMA DE RED DE DATOS.**

- Todos los dispositivos y equipos de comunicaciones, que serán adquiridos para el proyecto en mención, deberán ser suministrados por un Partner GOLD que brinde soporte técnico en la más alta categoría del fabricante del equipo, en la localidad de la Región Centro Americana.
- Se deberá entregar carta de procedencia de los equipos por el fabricante indicando las garantías de calidad de los mismos; de acuerdo a las características solicitadas en los modelos de referencia que se utilizaron en el formato de oferta.

Los equipos a suministrar deberán cumplir con todas las características de hardware (Puertos Físicos), software (Sistema Operativo de Interconexión) y soporte técnico

solicitados en los modelos de referencia que se indican en el formato de oferta.

## 2.27. CLIMATIZACION

- En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe 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.

## 2.28. NORMAS Y ESTANDARES

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte 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.

## 2.29. CERTIFICACION

- Toda la red datos deberá ser certificada utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea, debidamente calibrado recientemente y se deberá mostrar la documentación debida que indique la trazabilidad de la calibración del equipo y su periodicidad.
- Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:
  - MAPA DE CABLEADO: Comprueba que el mapa de cableado coincida con el estándar de comprobación de la instalación realizada y que esta puncha de manera correcta en ambos extremos
  - LONGITUD: La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor NVP. Un cableado estructurado de cobre no podrá superar los 99m por la atenuación que hay en el medio y las pérdidas que este presenta para la señal eléctrica.
  - PERDIDA POR INSERCIÓN: También denominada ATENUACIÓN, comprueba la perdida de señal de los enlaces por su inserción.
  - PÉRDIDA POR PARADIAFONIA: Se especifica como NEXT y mide la interferencia debida a los campos magnéticos que hace un par sobre otro en el mismo extremo cercano. Comprueba par a par con sus respectivos cercanos esta interferencia o inducción. Se mide en el total de rango de frecuencias
  - TOTAL DE PERDIDAS DE PARADIAFONIA: Denominada PSNEXT, realiza una comprobación de cómo le afecta a un par la transmisión de datos combinada por el resto de los pares cercanos, por tanto se deberá realizar para cada par con los 8 pares que componen el cable. Se mide en el total de rango de frecuencias.
  - PERDIDA POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO PAR A PAR: FEXT mide la interferencia que un par de hilos en el extremo lejano causa sobre el par de hilos afectado en ese mismo extremo. ELFEXT mide la intensidad de la para diafonía en el extremo remoto relativa a la señal atenuada que llega al final del cable.
  - TOTAL DE PERDIDAS POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO (PSELFEXT): El parámetro ELFEXT es un parámetro combinado que combina el efecto del FEXT de tres pares respecto a uno solo, PSELFEXT realizará la suma de todas estas combinaciones.
  - PERDIDA DE RETORNO: La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflectada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias.

- CERTIFICACIÓN DE RETARDO SESGADO (DELAY SKEW): Este parámetro muestra la diferencia en el retardo de propagación entre los cuatro pares. El par con el retardo de propagación menor es la referencia 0 del retardo sesgado.
- Todos estos parámetros fueron revisados y certificados que están dentro de los valores estándar de calidad que exigen las normas ANSI/TIA/EIA-568-A.

### **2.30. GARANTIAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y EXPERIENCIA DEL INTEGRADOR DEL PROYECTO**

El diseño deberá implementarse con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años para el cableado estructurado Categoría 6 UTP y fibra óptica OM3 y OS2, dada por el fabricante del sistema de conectividad, operación simplificada y centralizada con características de requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operatividad. El Fabricante del sistema de conectividad que otorga la garantía debe otorgar dos cupos para el curso de certificación de cableado estructurado dictado directamente por el fabricante, el curso debe incluir laboratorio práctico en categoría 6. Anexar Mínimo 2 certificados de garantías expedidas por el fabricante a proyectos similares desarrollados en el país por el proponente ó el fabricante. Anexar Certificado de garantía y obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años. Experiencia del proponente: Se debe acreditar experiencia mediante copia de la ejecución de un contrato que involucre mínimo 350 puntos Categoría 6 o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

### **2.31. GARANTIAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE EQUIPO ACTIVO PARA EL SISTEMA DE RED DE DATOS**

- Todos los dispositivos y equipos de comunicaciones, que serán adquiridos para el proyecto en mención, deberán ser suministrados por un Parther GOLD o un Distribuidor de equipo que brinde soporte técnico en la más alta categoría del fabricante del equipo, en la localidad de la Región Centro Americana.
- Se deberá entregar carta de procedencia de los equipos por el fabricante indicando las garantías de calidad de los mismos; de acuerdo a las características solicitadas en los modelos de referencia que se utilizaron en el formato de oferta.
- Los equipos a suministrar deberán cumplir con todas las características de hardware (Puertos Físicos), software (Sistema Operativo de Interconexión) y soporte técnico solicitados en los modelos de referencia que se indican en el formato de oferta.

## **2.32. GESTIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO**

### **2.32.1. 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.058 Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios, Acuerdo No. 084 Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 378-2001 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos), Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.

#### **2.32.1.1. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA**

El Contratista presentará una declaración formal de la Política de Conservación Ambiental de su empresa. La misma declarará que el Contratista es capaz de ejecutar las obras de conformidad absoluta con las Leyes de la República y todos los requerimientos de esta Sección. Declarará que no es política de la empresa realizar actividades que perjudiquen el ambiente como resultado de los trabajos que se realicen en este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en lugares visibles del Proyecto y frentes de trabajo posterior a la Orden de Inicio, o donde lo indique la Supervisión.

#### **2.32.1.2. ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS**

- a. Toda la organización del Contratista será responsable por la implementación de la gestión ambiental.
- b. El Contratista contará con personal y empleados suficientes para garantizar el cumplimiento de las funciones, control y monitoreo de las medidas de mitigación establecidas. El Contratista deberá nombrar un ingeniero como el Representante de la Gestión Ambiental del Proyecto, el cual deberá estar inscrito en MIAMBIENTE como Prestador de Servicios Ambientales.
- c. El Representante del Contratista de la Gestión Ambiental tendrá la autoridad para:
  - i. Detener cualquier trabajo que represente una amenaza para la conservación del medio ambiente.
  - ii. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas ambientales.

- iii. Iniciar las tareas y obras de mitigación contempladas en la Gestión Ambiental del proyecto
- d. El Contratista será responsable de realizar reuniones quincenalmente para el seguimiento de la gestión ambiental del proyecto en conjunto con la Supervisión y SEAPI.

### **2.32.2. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO**

A continuación, en la tabla siguiente se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados según la matriz de impacto ambiental RIAM, elaborada según las actividades del proyecto, se elaborarán medidas de prevención y mitigación, las cuales son descritas a profundidad en esta sección.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de la construcción y demolición.
	Alteraciones en los niveles sonoros.
	Afectación de las áreas hospitalarias, vulnerables al incremento de ruido y polvo.
	Posible contaminación del aire durante el proceso de recuperación y eliminación del refrigerante R22.
SUELO	Generación de desechos sólidos.
	Afectación en la calidad del suelo durante las actividades de construcción.
	Posible contaminación del suelo durante la desinstalación de transformadores que pueda ocasionar derrame de aceite dieléctrico PCB.
	Posible contaminación del suelo durante el proceso de recuperación y eliminación del refrigerante R22.
ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Afectación de accesibilidad de la población hospitalaria, de manera temporal, durante la construcción.
	Afectación de la salud de la población hospitalaria.

### **2.32.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

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

#### **2.32.3.1. CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

El Contratista deberá garantizar el control de emisiones a la atmósfera, las cuales pueden provocar impactos ambientales negativos, entre ellos: contaminación del aire, contaminación del suelo, enfermedades respiratorias, irritación de la piel y ojos, entre otros.

El Contratista deberá garantizar el total control de las actividades emisoras de ruido, mismas que pueden generar molestias y potenciales daños a la población, principalmente al desarrollo de las actividades que se realizan en el Hospital Escuela Universitario.

Medida MIT- 1		CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:		Afectación de la calidad del aire. Afectación de los niveles sonoros. Afectación a seguridad de operarios y salud de la población.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>		
No.	Descripción de la medida:	
<b>Material Particulado y/o Polvo:</b>		
1	El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de ruido dentro del Hospital Escuela Universitario (HEU), será responsable directo de los reclamos que se generen debiendo atender de manera inmediata a fin de evitar molestias.	
2	El Contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo amerite, como por ejemplo: demoliciones, corte de concreto, acarreo de materiales, etc., el cual deberá ser realizado por <i>bomba manual de micro aspersion</i> (utilizadas para aplicación de insecticidas, fungicidas y herbicidas) dentro del perímetro del proyecto.	
3	El Contratista utilizará redes de seguridad o mallas protectoras para evitar la emisión de polvo hacia el Hospital Escuela Universitario, según lo indicado en planos y cuando el proyecto lo amerite, aprobado por la Supervisión y SEAPI. Las mallas deberán ser flexibles de material ignífugo, resistente a la intemperie, con doble contenido de aditivos para la acción de los rayos ultravioletas y su tejido debe evitar el deshilachado y desgarramiento para evitar los riesgos consecuentes de la acción del viento. La densidad del tejido deberá ser conforme a las necesidades de uso e instalación, pero no podrá ser menor que las especificaciones estipuladas en el artículo 180 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, como ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Resistentes a los impactos y caída libre de objetos con masa de 100 kg a 6 m de altura.</li> <li>b. Mallas tejidas o micro mallas en monofilamento, triangular o rectangular.</li> <li>c. Deberá contener de 40 g/m<sup>2</sup> a 300 g/m<sup>2</sup>.</li> <li>d. Ocultación: 30 % - 75 %.</li> <li>e. Cortaviento: 35 % - 70 %.</li> </ul>	
4	No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 24 horas como máximo. El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro.	
5	El Contratista deberá cubrir la tolva de los camiones y volquetas durante el transporte de materiales, situación de obligatorio cumplimiento para realizar el ingreso o salida del Hospital Escuela Universitario, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 Km/h dentro de Hospital Escuela Universitario.	
6	El Contratista deberá establecer un protocolo de higiene, limpieza y aseo interno y externo del proyecto, manteniendo condiciones adecuadas de limpieza y aseo del espacio público como ser pasillos, aceras, estacionamientos, gradas, áreas verdes, etc. Las cuadrillas de limpieza deberán ser calculadas de acuerdo a las actividades que lo requieran a lo largo del desarrollo del proyecto.	
7	El Contratista deberá realizar trabajos de corte de bloque y piezas de piso utilizando cortadoras que incorporen agua en espacios cerrados con malla protectora.	

<b>Medida MIT- 1</b>		<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
<b>8</b>	El Contratista deberá realizar trabajos de acabados, desbaste, corte de juntas de estructuras de concreto, pulido de paredes, entre otras que generen material particulado, obligatoriamente incorporar el uso de aspiradoras tipo universal de 10 galones para trabajos en seco y húmedo según lo recomendado en la Sección Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional.	
<b>Emisiones Gaseosas:</b>		
<b>9</b>	El Contratista realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante la etapa de construcción, tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS. Previamente al ingreso al HEU, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por parte de la Supervisión del proyecto para que avale su buen funcionamiento. Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.	
<b>10</b>	El Contratista deberá elaborar el Plan de Operación y Mantenimiento del Equipo y Maquinaria para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en el proyecto; el operador estará obligado a conocerlos para manejarse en forma segura y correcta.	
<b>Ruidos y Vibraciones:</b>		
<b>11</b>	El Contratista deberá instalar barreras acústicas trasdosadas para aislar las áreas de construcción del resto del hospital y con ello disminuir el ruido ocasionado por las actividades de construcción, según lo especificado en planos. Las barreras acústicas trasdosadas consisten en paneles de tabla yeso, plywood o durock de acuerdo a lo especificado en planos, tipo sandwich con lana mineral semirrígida tipo R11 en su interior, con la capacidad de absorción termo acústica en ambos lados. Dichas barreras deberán evitar la infiltración de material particulado mediante la adaptación de un sello de goma o hule en el perímetro de las mismas.	
<b>12</b>	En caso de existir trabajos puntuales o equipos estáticos y ruidosos, el Contratista deberá cubrir el área o frente de trabajo con lámina, para no afectar las actividades de la población que asiste al Hospital Escuela Universitario.	
<b>13</b>	Se deberá prestar especial atención a los horarios de trabajo de la maquinaria con el objetivo de no entorpecer la circulación vehículos en el Hospital Escuela Universitario. El Contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito local.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>		Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>		ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>		Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión dentro y fuera del HEU. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios. Ausencia de reclamos por parte de la comunidad hospitalaria.
<b>Responsable de la implementación de la medida:</b>		El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>		Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>		Supervisión / SEAPI

### 2.32.3.2. CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS

El Contratista deberá garantizar el buen manejo de todos los residuos, debido a que estos pueden generar efectos adversos sobre el medio ambiente, entre ellos:

contaminación de suelos, afectación de la calidad del paisaje, proliferación de botaderos clandestinos.

<b>Medida MIT- 2</b>		<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>		Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria y proliferación de vectores). Afectación de la calidad de Aire, Agua, Suelo y Paisaje.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>	
<b>Residuos Sólidos Urbanos:</b>		
1	El Contratista capacitará al personal en relación a las buenas prácticas para el manejo, generación y reducción de los residuos.	
2	El Contratista deberá implementar métodos de separación y clasificación de los diferentes tipos de residuos que se generen durante el proyecto, mediante la utilización de contenedores debidamente identificados para: "Residuos inertes de construcción", "Basuras Domiciliarias" y "Residuos Peligrosos". Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos durante la obra.	
3	El Contratista será responsable de trasladar todos los residuos provenientes de la obra y disponerlos fuera del Hospital Escuela Universitario, de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras y transportar adecuadamente hacia los lugares autorizados por las autoridades municipales y sanitarias. Deberá evitar la interrupción de las actividades del HEU, se deberá planificar el manejo de los residuos, estableciendo rutas de acarreo dentro del hospital hasta su disposición final fuera del mismo.	
4	El Contratista deberá identificar los sitios destinados para el almacenamiento de residuos provenientes de la construcción, ya sea en contenedores o espacios limitados cubiertos con lona, debidamente identificados y rotulados. En cualquier caso, la Supervisión autorizará las áreas previamente a su utilización para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la obra (los cuales no pueden permanecer en un plazo mayor a 24 horas). Deberá disponer de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados.	
5	Se deberá elaborar un <b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios</b> (desechos inertes, basura domiciliar y en especial para desechos peligrosos) El Plan de Manejo de Residuos Sólidos deberá ser elaborado por un especialista en materia ambiental, inscrito como Prestador de Servicios Ambientales en MiAmbiente.	
6	El Contratista deberá instalar un ducto para la evacuación de residuos de construcción de tubería PVC de 24"Φ, con estructura de madera para soporte. Se deberá instalar un contenedor para el almacenamiento temporal de los mismos de las siguientes características: metálico con capacidad de 5.00 m <sup>3</sup> con las siguientes dimensiones aproximadas ancho= 1.80 m, largo=3.60 m y alto= 1.20 m. Dicha estructura deberá ser cubierta con malla sarán para evitar la dispersión del material particulado. La ubicación del ducto y contenedor debe ser aprobada por la Supervisión y SEAPI de acuerdo al plano de Gestión Ambiental, la cual está sujeta a cambios de acuerdo a las etapas del proyecto.	
7	El Contratista deberá retirar permanentemente los residuos de construcción o demolición que puedan afectar en el funcionamiento de canales para aguas lluvias.	
8	El Contratista deberá realizar un inventario del equipo y equipamiento desinstalado en conjunto con personal del Hospital Escuela Universitario, así como Bienes Nacionales, con el objeto de definir la disposición final de los mismos la cual deberá aprobarse por la Supervisión y SEAPI.	
<b>Efluentes Líquidos:</b>		
9	No se permitirá el lavado de los camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general dentro del perímetro y área de influencia del proyecto u otros tipos de áreas dentro del Hospital Escuela Universitario.	
10	El Contratista deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.	

<b>Medida MIT- 2</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>	Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población Hospitalaria. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>	El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

### 2.32.3.3. CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

El Contratista deberá garantizar el buen manejo de todos los residuos peligrosos, en especial evitar el derrame de aceite dieléctrico PCB (bifenilos policlorados) durante el desmontaje de transformadores; así como durante el proceso de recuperación y eliminación del gas refrigerante R22 (clorodifluorometano HCFC-22).

#### A) Aceite dieléctrico PCB (bifenilos policlorados)

Los PCB son contaminantes orgánicos persistentes (COP), es decir, sustancias químicas que son persistentes, se bioacumulan y tienen efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente. Son sustancias químicas orgánicas estables, siendo su constante dieléctrica baja y su punto de ebullición elevado, haciéndolos ideales como fluidos dieléctricos en condensadores y transformadores eléctricos.

A continuación se describen las características de los PCB:

- Constante dieléctrica baja
- Baja volatilidad
- Resistentes al fuego
- Baja solubilidad en agua
- Alta solubilidad en solventes orgánicos
- Alta resistencia al envejecimiento, no se deterioran durante el uso.

Entre las desventajas de los fluidos de PCB se consideran significativas:

- No son biodegradables
- Son persistentes en el medio ambiente

- Pueden acumularse en los tejidos adiposos del cuerpo
- Son posibles carcinógenos.

Los efectos de los PCB en los seres humanos pueden ser graves:

- Pueden causar insuficiencia renal y de otros órganos humanos
- Si son inhalados, pueden producir dolor de cabeza, mareo, etc....
- Si se absorben por la piel pueden causar cloracné

## B) Gas refrigerante R22 (clorodifluorometano HCFC-22)

El gas refrigerante R22 es un hidroc fluorocarbono (HCFC) que ha sido ampliamente utilizado en los sectores de refrigeración y climatización debido a las excelentes propiedades termodinámicas que posee. Sin embargo, su utilización fue prohibida debido a los efectos negativos que este tiene en la generación de gases de efecto invernadero y daños a la capa de ozono.

El refrigerante R22 es un gas licuado, con leve olor a éter e incoloro, el cual, si es inhalado en altas concentraciones puede ser fatal debido al desplazamiento del aire. Por lo tanto, debe evitarse el contacto con ojos, piel y ropa en general.

Los efectos potenciales sobre la salud de las personas son los siguientes:

- **Piel:** Puede irritarse resultante de una acción de degradación de los tejidos, la cual se manifiesta por palidez o enrojecimiento, pérdida de sensación e hinchazón. El contacto líquido puede causar congelación.
- **Ojos:** El contacto líquido puede causar irritación severa y congelación. El vapor puede causar irritación.
- **Inhalación:** En el caso que los niveles de oxígeno en el aire sean reducidos a 12- 14% por desplazamiento, pueden presentarse síntomas de asfixia, pérdida de concentración, aceleración del pulso y respiración profunda. En niveles elevados, puede ocurrir arritmia cardíaca.
- **Ingestión:** Es poco probable debido al punto de ebullición del material. Si ocurriera, pueden presentarse molestias en el tracto gastrointestinal debido a la evaporación rápida del material y consecuente evolución del gas. Algunos efectos de inhalación y exposición a la piel pueden ser esperados.

<b>Medida MIT- 3</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACEITE DIELECTRICO PCB</li> <li>• REFRIGERANTE R22</li> </ul>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectación de la Calidad de Aire, Suelo y Agua. Afectación a Seguridad de Operarios y Salud de la Población.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	

Medida MIT- 3		CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACEITE DIELECTRICO PCB</li> <li>• REFRIGERANTE R22</li> </ul>
No.	Descripción de la medida:	
<b>Aceite Dieléctrico PCB</b>		
1	El Contratista deberá capacitar al personal en relación con los riesgos que incluye el contacto con PCB y acerca de las medidas adecuadas para el manejo de los transformadores.	
2	<p>Previo al inicio de la actividad de desmontaje de los transformadores con contenido de aceite PCB, la SEAPI deberá haber aprobado de manera satisfactoria el <b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos tóxicos y peligrosos</b>. En este plan se deberán contemplar las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Delimitación del área, evitando entrada a personas ajenas a la actividad (a ser representado en planos)</li> <li>b. Señalización de riesgo y seguridad</li> <li>c. Propuesta de impermeabilización de suelo del área de desmontaje.</li> <li>d. Protocolo de desmontaje de los transformadores (3) de la subestación</li> <li>e. Protocolo de entrega a empresa responsable de la disposición final de los transformadores.</li> </ol>	
3	Para el desmontaje de los transformadores que contienen aceite dieléctrico PCB, el área de trabajo deberá tener ventilación suficiente debido a que la subestación es cerrada. Se utilizarán ventiladores portátiles a nivel del suelo al momento del desmontaje.	
4	<p>Para la manipulación de los transformadores, los trabajadores deberán utilizar el EPP adecuado, el cual se especifica a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Traje de una sola pieza a prueba de productos químicos.</li> <li>b. Guantes a prueba de productos químicos.</li> <li>c. Botas de hule o cubre zapatos desechables.</li> <li>d. Máscara respiradora (oficialmente aprobada) con aire insuflado desde compresores o cilindros a distancia;</li> <li>e. Para exposiciones de menor intensidad puede usarse una máscara completa con cartucho de reemplazo tipo "CC".</li> </ol>	
5	No se permitirá en ningún caso que el personal fume en el área donde se hará el desmontaje de transformadores con PCB.	
6	<p>En caso de derrame de PCB, debe contenerse con materiales absorbentes, que serán depositados en barriles de acero para su posterior eliminación autorizada. El personal encargado de derrames deberá tener en cuenta las siguientes precauciones de primeros auxilios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. En caso de contacto de los ojos con PCB, deben ser enjuagados de inmediato con agua, por lo menos durante 15 minutos y solicitar atención médica.</li> <li>b. Si ha habido contacto en la piel con PCB, debe retirarse de inmediato toda la ropa contaminada y lavar la parte del cuerpo afectada con jabón y agua.</li> <li>c. En caso de ingestión, deberá enjuagarse la boca varias veces con agua limpia, tomar agua, y solicitar atención médica.</li> <li>d. En caso de inhalación, retirarse a un área de aire fresco y solicitar atención médica.</li> </ol>	
7	Toda la actividad de desmontaje y entrega de transformadores deberá ser en presencia del personal de la SEAPI.	
8	<p>En el caso poco probable de accidente, derrame o fuga durante el desmontaje, se tomarán de inmediato ciertas medidas para responder a la contingencia.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Evitar que se acerquen al área personas no autorizadas.</li> <li>b. Notificar a las autoridades competentes, (MiAmbiente, Cuerpo de Bomberos, CESSCO)</li> <li>c. Utilizar material absorbente, el cual será evacuado en barriles de hierro y entregados a la empresa responsable de su disposición final.</li> <li>d. Todo el personal de limpieza que manipule PCB y/o que esté trabajando en la limpieza misma deben utilizar vestimenta y equipo de protección personal para evitar que su ropa o piel se contamine con PCB.</li> <li>e. Es de vital importancia evitar que los fluidos de PCB alcancen canales de aguas pluviales, sistema de aguas negras, desagües o cualquier otro lugar en que corra agua. El personal autorizado deberá aplicar todas las opciones existentes para contener un derrame de PCB, como desviaciones temporales o cercados (uso de muros de contención) Impermeabilizar o</li> </ol>	

<b>Medida MIT- 3</b>		<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACEITE DIELECTRICO PCB</li> <li>• REFRIGERANTE R22</li> </ul>
		<p>cubrir todos los tragantes de aguas lluvias aledaños a la zona de desmontaje de los transformadores.</p> <p>f. Todas las superficies expuestas a los líquidos derramados deberán descontaminarse con estopas impregnadas con un solvente eficiente, como el tricloroetano.</p> <p>g. Todas las estructuras de acero, estantes de madera, bandeja portacables (de todo tipo) etc., también deben lavarse con solvente. Todo el equipo en estas estructuras, que puede estar contaminado por el derrame con PCB pero que no se va a eliminar, debe igualmente limpiarse. El solvente se utilizará con precaución para evitar la contaminación de otros equipos en el área desmontaje de los transformadores.</p>
<b>9</b>		En caso de grandes derrames en áreas densamente pobladas, el área afectada será atendida permanentemente hasta que el aceite de PCB derramado y todos los materiales de saneamiento hayan sido retirados del lugar, guardados en barriles, o neutralizados de alguna otra forma.
<b>Refrigerante R22:</b>		
<b>1</b>		El Contratista deberá capacitar al personal en relación con los riesgos que incluye el contacto con R22 y acerca de las medidas adecuadas para el manejo de los equipos.
<b>2</b>		El Contratista deberá incluir el proceso de recuperación y eliminación del refrigerante R22 en el <b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos tóxicos y peligrosos</b> , el cual deberá ser aprobado por SEAPI previo al inicio de la actividad. En dicho plan, deberán contemplarse las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Delimitación del área, evitando entrada a personas ajenas a la actividad (a ser representado en planos)</li> <li>b. Señalización de riesgo y seguridad</li> <li>c. Protocolo de desmontaje de los equipos de aire acondicionado que contienen refrigerante R22.</li> <li>d. Protocolo de entrega a empresa responsable de la disposición final del refrigerante R22.</li> </ul>
<b>3</b>		La manipulación del refrigerante debe realizarse en áreas bien ventiladas, debe evitarse respirar vapores y el contacto del líquido con los ojos, la piel o la ropa. Los cilindros no deben ser perforados o tirados arrastrados, deslizados o rodados, ni expuestos a llamas al aire libre o calor excesivo. Solamente deben utilizarse cilindros autorizados. Siempre se deberán seguir las medidas de seguridad para manejo y uso de cilindros de gas comprimido.
<b>4</b>		El EPP a ser utilizado para la manipulación del refrigerante, se describe a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Piel:</b> Los guantes de cuero proveen protección adecuada; si existiera contacto prolongado con líquido o gas, deberán utilizarse guantes con aislante contruidos con PVA, neopreno o caucho butílico. Si la ropa se contaminara, deberá ser removida inmediatamente y lavada antes de ser reutilizada.</li> <li>b. <b>Ojos:</b> En condiciones normales, utilizar anteojos de seguridad. Cuando exista la posibilidad de contacto líquido, deberá utilizarse anteojos de seguridad contra productos químicos.</li> <li>c. <b>Respiración:</b> En condiciones de trabajo ventilados, no se requiere protección. En caso de liberación accidental, trabajo en áreas no ventiladas, liberación en un lugar confinado, en donde la concentración supere 1,000 ppm PEL, deberá utilizarse aparato respiratorio autónomo o con ventilación.</li> </ul>
<b>5</b>		En caso de derrame u otro tipo de liberación, se deberá evacuar el personal que no esté protegido. El producto se disipa con la liberación. El personal con protección deberá remover las fuentes de ignición y aislar la fuga si no existiera riesgo, y proveer ventilación. El personal que no cuente con EPP no debe regresar al área afectada hasta que el área se encuentre segura nuevamente.
<b>6</b>		El personal encargado de derrames deberá tener en cuenta las siguientes precauciones de primeros auxilios: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. En caso de contacto con la piel, inmediatamente lavar con agua hasta que todo el químico sea removido. Si existe evidencia de congelación, ducharse con agua tibia (no caliente) sin restregar. Si no existe disponibilidad de agua, cubrir con un pañuelo suave y limpio. Si los síntomas persisten, se debe solicitar atención médica.</li> <li>b. En caso de contacto con los ojos, inmediatamente lavar los ojos con grandes cantidades de agua por lo menos 15 minutos (en caso de congelación, el agua debe estar tibia y no caliente)</li> </ul>

<b>Medida MIT- 3</b>		<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACEITE DIELECTRICO PCB</li> <li>• REFRIGERANTE R22</li> </ul>
	levantando los párpados ocasionalmente para facilitar la irrigación. Si los síntomas persisten, se debe solicitar atención médica.	
	c. En caso de inhalación, inmediatamente buscar aire fresco. Si la respiración se ha detenido, proveer respiración artificial. Se deberá utilizar oxígeno si es requerido. Si los síntomas persisten, se debe solicitar atención médica. En ningún caso, suministrar epinefrina (adrenalina).	
	d. La ingestión es poco probable debido a las propiedades físicas y no se espera que sea tóxico. En ningún caso, se deberá inducir el vómito a menos que sea indicado por un médico.	
<b>7</b>	La disposición final del refrigerante deberá realizarse a través de una empresa autorizada por CESSCO, MiAmbiente y SEAPI.	
<b>8</b>	El Contratista deberá realizar un inventario del equipo de aire acondicionado desinstalado en conjunto con personal del Hospital Escuela Universitario, así como Bienes Nacionales, con el objeto de definir la disposición final de los mismos la cual deberá aprobarse por la Supervisión y SEAPI.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>		Desmontaje de transformadores. Procedimiento de recuperación y eliminación de refrigerante R22 en equipos de aire acondicionado.
<b>Momento/ frecuencia:</b>		Control durante desmontaje de transformadores y durante recuperación y eliminación de refrigerante R22 en equipos de aire acondicionado.
<b>Efectividad Esperada:</b>		ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>		Ausencia de aceite dieléctrico PCB derramado. Ausencia de refrigerante R22 liberado o derramado. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población Hospitalaria. Ausencia de accidentes o enfermedades en operarios.
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>		El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>		Informe de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por las actividades realizadas.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>		Supervisión / SEAPI

#### 2.32.3.4. ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO

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

<b>Medida MIT- 4</b>	<b>CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectaciones a la Seguridad de Operarios y Población. Afectaciones al Tránsito Local. Molestias a la población. Eventuales conflictos con la población por intereses no deseados como consecuencia del desarrollo de la obra.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	

Medida MIT- 4		CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
No.	Descripción de la medida:	
<b>Señalización :</b>		
1	El Contratista capacitará al personal, en relación a las normas de buena conducta y convivencia con la población a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra.	
2	El Contratista deberá restringir y establecer horarios para el ingreso y salida de la obra tanto para trabajadores como para vehículos, debiendo proporcionar una identificación para sus empleados y equipo que ingrese al proyecto y al Hospital Escuela Universitario.	
3	El Contratista deberá promover el buen comportamiento dentro de la obra, evitando en todo momento palabras soeces, actos inmorales o violentos, gritos, música, timbres, uso de celulares o artefactos con exceso de volumen, así como el uso de adecuada de vestimenta y los dispositivos de protección personal deben permanecer limpios y en buen estado.	
4	El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra, libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos.	
5	<p>El Contratista deberá instalar rótulos informativos y la señalización en tamaños adecuados para advertir de la entrada y salida de camiones o del equipo de construcción, avisar acerca de peligros a la población e informar acerca de las actividades durante la ejecución del proyecto. La protección de personas que circulen cerca de la obra se regulará de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Uso obligatorio de los Dispositivos de Protección Personal, tanto para empleados, personal, visitantes, proveedores, etc. (Capítulo 21 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo) (En buen estado durante toda la ejecución de la obra).</li> <li>b. Acceso a la Obra: (Art.181, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo): <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Proveer de paso libre y seguro para el acceso de la obra, manteniéndolo libre de obstáculos, antiderrapante y resistente a la caída de objetos.</li> <li>ii. Las escaleras, rampas, andamios y pasarelas, deben estar construidos con materiales apropiados y dotados de medios que aseguren la protección, no se aceptará el uso de desperdicios de madera o material en mal estado, para las estructuras de estos dispositivos de protección colectiva.</li> <li>iii. Los accesos a la obra y los pasos libres se deberán mantener sin obstáculos de ningún tipo, limpios y libres de desperdicios, tuberías, extensiones eléctricas, o cualquier tipo de materiales o equipo y herramientas.</li> <li>iv. Se mantendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux.</li> <li>v. El espacio mínimo de paso libre que deberá quedar en las aceras y pasillos de circulación, será de 1.00 m de ancho en toda la longitud.</li> <li>vi. Los pasillos peatonales deberán permitir el adecuado tránsito (piso libre de discontinuidades, etc.) para personas con movilidad reducida. Deberá permanecer libres de todo tipo de obstáculo o cualquier elemento que obstaculice el tránsito peatonal y de forma especial, de cualquier elemento que no pueda ser detectado, en la forma usual, por las personas con discapacidad visual. Estarán, además protegidos, no debiendo presentar aristas vivas o salientes en los que pueda producirse choque o golpe, libre de clavos, alambre de amarre, madera astillada, debiéndose adoptar todas las medidas de seguridad pertinentes para evitar accidentes.</li> <li>vii. Todos los andamios y estructuras para trabajos de formaletas o armado de hierro, debe cumplir con lo estipulado en el Reglamento de medidas preventivas y accidentes de trabajo, inciso No.4 del artículo No. 182 y artículo 187.</li> </ol> </li> <li>c. Señalización: (Cap. 20 del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo) <ol style="list-style-type: none"> <li>i. En todas las obras en que sea necesaria la colocación de vallas, andamios o instalaciones similares, se fijaran luminarias con luz roja y elementos durante todas las horas de la noche, en cada uno de los extremos y ángulos que formen.</li> <li>ii. Adicionalmente se deberán pegar cintas refractivas, indicando las esquinas a 1.00 m de altura.</li> <li>iii. En aquellos casos en que debido a las obras o a las condiciones de la instalación se ocasione opacidad o se impida la normal propagación de la iluminación, deberá preverse la instalación de iluminación adicional.</li> </ol> </li> <li>d. Vallado de obras: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Se instalará de forma que no obstaculice los accesos y servicios de interés general (pasos, aceras, gradas, pasillos, registros, etc.).</li> </ol> </li> </ol>	

<b>Medida MIT- 4</b>		<b>CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ii. Se cumplirá la normativa vigente en relación con el Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.</li> <li>iii. El contratista deberá mantener la valla en condiciones de ornato y seguridad a fin de evitar reclamos o molestias a los peatones.</li> <li>iv. Los sistemas de anclaje del vallado podrán perforar la acera y el pavimento, pero el contratista se verá obligado a la restitución a su estado original, con la utilización de los mismos materiales. En el caso de tratarse de pavimentos de especial calidad o de imposible reposición se prohibirá su deterioro con lo que el vallado deberá ser fijado, a criterio de la supervisión, mediante el empleo de medios que no deterioren el pavimento.</li> <li>v. Cualesquiera daños que como consecuencia de la implantación y desmontaje de la valla se produzcan sobre los viales, serán reparados por el contratista.</li> </ul>	
<b>6</b>	El contratista deberá dictar y cumplir con las medidas necesarias para contribuir a prevenir y reducir los accidentes y reclamos que se puedan generar por la ejecución de las obras, en cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, adicionalmente deberá seguir las normativas vigentes requeridas por la Secretaría de Salud, Secretaría de Recursos Naturales, Ambiente y Minas, y por la Alcaldía Municipal del Distrito Central que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.	
<b>7</b>	Para la desinstalación de alimentadores de tableros, desmontaje de cielo falso o plafones se deberá resguardar con malla plastificada anaranjada las áreas de trabajo, evitando así un riesgo a la población hospitalaria. Todos los trabajadores que realicen esta actividad deberán contar con su Equipo de protección personal (casco, gafas, mascarilla) adecuado para la actividad.	
<b>Notificaciones a la comunidad:</b>		
<b>9</b>	Durante todo el desarrollo de la obra el Contratista dispondrá los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades hospitalarias y a la población respecto de las tareas que se van a desarrollar con una anticipación suficiente como para que éstos puedan organizar sus actividades en caso de ser necesario.	
<b>10</b>	El Contratista deberá contar con un sistema de comunicación que permita informar a los interesados y al mismo tiempo recibir cualquier requerimiento de éstos aun cuando no sean afectados directamente por las obras. El Contratista deberá documentar el proceso de información con terceros en forma fehaciente.	
<b>11</b>	Se deberán utilizar canales institucionales, redes sociales, entrevistas y reuniones con los grupos de interesados, para notificar aquellas acciones que requieran de una difusión amplia como avisos de cortes de calles o de rutas.	
<b>12</b>	El Contratista deberá disponer de mecanismos efectivos para que tanto los particulares directamente afectados por las obras como la población en general puedan hacer llegar sus requerimientos, reclamos o sugerencias.	
<b>13</b>	Debido a que las obras se realizan en el Hospital Escuela Universitario, deberán llevarse a cabo con la mayor velocidad posible, en los horarios que afecte al menor número de transeúntes y vehículos, y concentradas en áreas definidas para no entorpecer simultáneamente las actividades del hospital. Deberán realizarse cerramientos parciales de los pasillos para no entorpecer en las actividades del hospital. Toda vez que sea necesario, se colocarán corredores señalados para facilitar la circulación peatonal. En caso de interrupciones del tráfico, proporcionar una adecuada señalización de los desvíos y cierres de calles.	
<b>14</b>	El Contratista deberá presentar un Plan de Control de Tráfico, que incluya la canalización vehicular de la población y la maquinaria del Contratista. Deberán informarse los desvíos a través de medios de comunicación masiva.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>		Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>		ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>		Buen estado de los carteles. Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por partes de la comunidad. Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental.
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>		El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>		Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.

<b>Medida MIT- 4</b>	<b>CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR</b>
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

#### **2.32.4. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)**

##### **2.32.4.1. DEFINICIÓN DEL PGA**

- A) El Plan de Gestión Ambiental es un documento contractual que describe los procedimientos para la ejecución de obras de infraestructura conforme a la Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de MiAmbiente, programando la realización de las actividades enlazadas al cronograma de construcción del proyecto, asignando recursos humanos y económicos para su implementación, donde sus partes principales deben incluir los lineamientos básicos que se enlistan en esta sección, Lineamientos Básicos del Plan de Gestión Ambiental.
- B) En este caso, por la categorización otorgada a las actividades de este proyecto y al impacto ambiental que pueden generar, el Contratista deberá elaborar conjuntamente con SEAPI un Plan de Gestión Ambiental (PGA), previo a la entrega de la Orden de Inicio. Dicho documento debe realizarse en base a la Guía Ambiental para la Construcción de Obras de la Unidad de Gestión Ambiental de la Alcaldía Municipal del Distrito Central, Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (MiAmbiente) y la legislación nacional vigente, este documento deberá presentarse en un plazo de 15 días una vez adjudicado el proyecto y antes de proceder por parte de la SEAPI con la entrega de la Orden de Inicio.
- C) El PGA será entregado simultáneamente a SEAPI por medio de la Supervisión, en duplicado para su revisión. La SEAPI y la Supervisión contará con 21 días calendario para rechazar o hacer las observaciones correspondientes o aceptar el documento mediante oficio.
- D) El proceso de entrega, revisión y ajuste del PGA continuará las veces que sea necesario hasta que el documento quede aceptado en su forma definitiva, sin paralizar los procedimientos administrativos correspondientes. El documento será entregado en formato de cuaderno de tres anillos, de manera que facilite su ampliación y actualización.
- E) La revisión del PGA del Contratista por parte del Supervisor, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras para cumplir con los objetivos técnicos definidos en los documentos del Contrato.

##### **2.32.4.2. FORMA DE PAGO**

Las actividades referentes a la gestión ambiental se estimaran bajo la observancia cuantitativa de las cantidades de obra presentadas en cada estimación de acuerdo al porcentaje de avance físico observado por la

Supervisión en la obra y siguiendo los criterios cualitativos emitidos por personal de la SEAPI, quien evaluará el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, mismo que deberá certificarse a entera satisfacción por parte de la Supervisión.

Tanto el Contratante como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista amplíe o modifique su PGA, si a juicio del Supervisor, el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de mitigación ambiental definidos por la legislación, la licencia ambiental y los documentos del contrato.

El PGA será utilizado por el Supervisor para facilitar la coordinación de las funciones de evaluación, verificación y certificación con las funciones de planificación, ejecución y control de las obras.

El pago se hará por estimación de acuerdo al porcentaje de evaluación en el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en esta sección, de acuerdo a la matriz de evaluación que se presenta en la siguiente tabla y a los informes mensuales de cumplimiento de las medidas de mitigación.

En caso de no cumplimiento de las medidas de mitigación, el pago correspondiente no se realizará en dicha estimación.

Tabla 1. Ejemplo de Matriz de Evaluación

Ejemplo Matriz de Evaluación											
No.	Componente	Semana				TCM	FIA	TE	Cumplimiento	Ítem Presupuesto de obras de mitigación ambiental	
		1	2	3	4						
1	<b>Atmósfera</b>										
	Medida MIT- 1 Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones	1	1	1	1	4	10	40		AA1, AA4, AA5	
2	<b>Suelo</b>										
	Medida MIT- 2 Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos y efluentes líquidos	1	1	1	1	4	5	20		AA2, AA3, AA6	
	Medida MIT- 3 Control de la correcta gestión de los residuos peligrosos: Aceite dieléctrico PCB y Refrigerante R22	1	1	1	1	4	5	20		AA3,AA8	
3	<b>Actividad socioeconómica</b>										
	MIT-4 Control de Señalización en la Obra, Notificaciones a la población de tareas a realizar	1	1	1	1	4	5	20		AA7	
								100			

**Nota:** Cada semana será evaluada reflejado en Cumplimiento = 1, No Cumplimiento = 0, haciendo un Total Cumplimiento Mensual (TCM) el cual es multiplicado por un Factor de Importancia Ambiental (FIA), el cual resulta en un valor Total de Evaluación (TE), siendo el que afectara el ítem presupuestario para el pago de estimación mensual.

### 2.32.4.3. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES

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

**2.32.4.4. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PGA**

El documento del Plan de Gestión Ambiental (PGA) incluye una breve descripción del proyecto y su localización; los objetivos del PGA; identificación, caracterización y valoración de los principales impactos identificados; medidas de mitigación propuestas y plazos de duración para la implementación, lo cual será realizado por SEAPI.

Entre los planes de manejo que se deben incluir en el PGA se encuentran: Plan de manejo de desechos sólidos ordinarios, Plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos, Plan de manejo de desechos líquidos, Plan de Seguridad, Salud e Higiene, Plan de control de tráfico, Plan de operación y mantenimiento del equipo y maquinaria, Planes de emergencia y contingencia; dichos planes deben contener los programas de ejecución de las acciones y responsables directos asignados a cada actividad y el presupuesto que se incorporará al PGA para lograr su correcta ejecución, los cuales deberán ser elaborados por el Contratista.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla el detalle y contenido que debe conformar el Plan de Gestión Ambiental (PGA) del Proyecto:

LINEAMIENTOS BÁSICOS PGA				
No.	TEMA	DESCRIPCIÓN	SEAPI	CONTRATISTA
	<b>INDICE</b>	Presentar el contenido o índice completo de: temas, planos, cuadros, figuras, mapas, anexos y otros temas desarrollados, señalando números de página contenido.	X	
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	Introducción del PGA, por el profesional responsable del mismo. Sus parte principales incluyendo: a) breve descripción del proyecto y su localización, b) objetivos del PGA, c) identificación, caracterización y valoración de los principales impactos identificados, d) metodología utilizada para la valoración de impactos, e) medidas de mitigación propuestas y duración de la implementación, f) Planes de manejo ambiental desarrollados y las acciones más importantes, g)	X	

LINEAMIENTOS BÁSICOS PGA				
No.	TEMA	DESCRIPCIÓN	SEAPI	CONTRATISTA
		cronograma de ejecución de las acciones de los planes propuestos y responsables de ejecutarlas.		
<b>2</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>			
<b>2.1</b>	Información sobre el profesional o equipo profesional que elaboró el PGA	Incluir listado de profesionales participantes en la elaboración del PGA e indicar la especialidad de cada uno.	X	X
<b>2.2</b>	Identificación de normas y legislación a cumplir	Identificar toda la normativa existente y vigente, que se relaciona con el tema y que deberá cumplirse.	X	
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	Incluye una breve descripción del proyecto, obra, industria o actividad: indicando fases y actividades de cada fase.	X	
<b>3.1</b>	Área del proyecto y área de influencia	Definir físicamente el área del proyecto, obra, industria o actividad (AP), especificando en m <sup>2</sup> o km <sup>2</sup> . Se debe incluir las colindancias del terreno. Describir brevemente el área de influencia del proyecto (tomar como referencia entre 500 a 1000 m alrededor del mismo).	X	
<b>3.2</b>	Componentes del proyecto y sus fases	Listar las principales actividades que se llevarán a cabo en la construcción, operación y abandono del proyecto, obra, industria o actividad, e indicar el tiempo de ejecución de las mismas.	X	X
<b>3.2.1</b>	Flujograma de actividades	Elaborar un flujograma con todas las actividades a realizar en cada una de las fases de desarrollo del proyecto, obra o actividad.	X	X
<b>3.3</b>	Infraestructura a desarrollar (descripción básica)	Detallar toda la infraestructura a construir en cada fase del proyecto y el área que ocupará la misma. (Utilizar sistema métrico decimal).	X	
<b>3.4</b>	Equipo y maquinaria	Listado de la maquinaria y equipo a utilizar en cada una de las fases del proyecto (construcción, operación, abandono), así como el tiempo que será utilizado por día.		X
<b>3.5</b>	Mano de obra en construcción	Presentar un estimado de la generación de empleo directo por especialidades, así como la procedencia, en caso de no contar con suficiente mano de obra local.		X
<b>3.6</b>	Disposición de desechos sólidos en las etapas de construcción, operación y abandono	Indicar un estimado de la cantidad, características y calidad esperada de los desechos sólidos, manejo y disposición final. Incluir cantidades estimadas de materiales reciclables y/o reusables, incluyendo métodos y lugar donde serán procesados.	X	X
<b>3.7</b>	Descripción de los desechos líquidos	Indicar un estimado de la cantidad, características y calidad esperada de los desechos líquidos,	X	X

LINEAMIENTOS BÁSICOS PGA				
No.	TEMA	DESCRIPCIÓN	SEAPI	CONTRATISTA
	generados en las fases de construcción, operación y abandono.	manejo y disposición final. Incluir cantidades estimadas de los mismos, métodos y lugar donde serán procesados.		
4	<b>IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	Aplicar una metodología convencional que confronte las actividades impactantes del proyecto, obra o actividad, con respecto a los factores del medio ambiente que podrían ser afectados, identificando, caracterizando y valorando los impactos más relevantes que se puedan dar en las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y abandono).	X	
4.1	Emisiones al Aire	Identificar, caracterizar y valorar variables ambientales en relación a la calidad del aire, nivel de ruidos y vibraciones producidas en el área del proyecto, obra o actividad y en el área de influencia, respecto al Hospital Escuela Universitario. Identificar las fuentes de radiación existentes y permisos para operación.	X	
4.2	Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos.	Identificar, caracterizar y valorar variables ambientales en relación a cantidad y calidad, de los desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos, manejo y disposición final. Incluir cantidades estimadas de materiales reciclables y/o reusables.	X	
4.3	Producción de aguas pluviales, aguas residuales domésticas e industriales.	Identificar, caracterizar y valorar los impactos en las variables ambientales en relación a: a) la calidad de las aguas residuales y pluviales, b) sistemas de drenaje de aguas servidas y pluviales, c) la disposición final de las mismas.	X	
4.4	Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción.	Presentar un listado completo de la materia prima de procesos productivos y materiales de construcción a utilizar, indicando cantidades producidas por día, mes, así como la forma de distribución, almacenamiento y transporte de las mismas.		X
4.5	Referente a las amenazas naturales	Indicar las generalidades de la actividad sísmica y tectónica del entorno: fuentes sísmicas cercanas al área del proyecto, sismicidad histórica, período de recurrencia sísmica, señalar las probabilidades de los movimientos gravitacionales en masa (deslizamientos, desprendimientos, derrumbes, etc.)  Esta información deberá ser presentada por todos aquellos proyectos, obras, industrias o actividades, que se desarrollen en terrenos con pendientes mayores al 15%. Indicar la susceptibilidad del área a otros fenómenos de erosión, vulnerabilidad de las zonas susceptibles a las inundaciones y en caso de zonas costeras a huracanes u otros.	X	
4.6	En relación con el suelo y las aguas subterráneas	Identificar, caracterizar y valorar todos los impactos ambientales relacionados con el suelo y agua superficial y subterránea que puedan ser afectados por el proyecto, obra o actividad, en sus diferentes	X	

LINEAMIENTOS BÁSICOS PGA				
No.	TEMA	DESCRIPCIÓN	SEAPI	CONTRATISTA
		etapas de desarrollo, así como consumo promedio de litros por día utilizados en el mismo.		
4.7	En relación con la biodiversidad local y áreas protegidas	Identificar, caracterizar y valorar los impactos sobre las variables ambientales correspondiente a la biodiversidad y que puedan ser afectados por el proyecto, obra, o actividad, en sus diferentes etapas de desarrollo, tanto en el área del proyecto, como en el área de influencia directa.	X	
4.8	Respecto al medio socioeconómico y cultural en área del proyecto y comunidades vecinas	Identificar, caracterizar y valorar los impactos sobre las variables ambientales correspondiente a los aspectos sociales, económicos y culturales del área del proyecto y área de influencia y que puedan ser afectados por el proyecto, obra o actividad, en sus diferentes etapas de desarrollo.	X	
4.9	Aspectos de paisaje	Identificar, caracterizar y valorar los impactos sobre las variables ambientales correspondiente a aspectos de paisaje y que puedan ser afectados por el proyecto, obra o actividad, en sus diferentes etapas de desarrollo	X	
5	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS</b>	Elaborar un resumen, indicando todos los impactos ambientales que producirá el proyecto, en el área de estudio y en el área de influencia, en sus diferentes fases de desarrollo. Explicar claramente el resultado de la valoración de la importancia del impacto ambiental, incluyendo aquellos impactos que generan efectos acumulativos.  Hacer una comparación de la calificación de los impactos ambientales, en particular el balance entre los impactos negativos y positivos; y resumir cuáles son los impactos más importantes que producirá el proyecto.	X	
5.1	<b>Valoración de impactos ambientales identificados</b>	Aplicar una metodología convencional de valoración de impactos que confronte las actividades impactantes del proyecto, obra o actividad, con las variables ambientales. (atmósfera, suelo, agua, biodiversidad, desechos sólidos, desechos líquidos, socioeconómico, cultural, paisajístico)	X	
6	<b>Medidas de mitigación</b>	Proponer las medidas de mitigación para cada variable ambiental con impactos identificados.	X	
6.1	<b>Actividades para cumplir cada medida de mitigación</b>	Presentar un cuadro resumen de las actividades a cumplir para cada medida de mitigación establecidos a través del análisis del impacto y de riesgo ambiental.	X	
6.2	<b>Ejecutor y responsables de la aplicación de las medidas de mitigación</b>	Indicar el o los responsables de hacer efectiva la medida de mitigación para cada variable impactada, la ubicación y duración del mismo.		X
7	<b>PLANES DE MANEJO</b>			

LINEAMIENTOS BÁSICOS PGA				
No.	TEMA	DESCRIPCIÓN	SEAPI	CONTRATISTA
	<b>ESPECÍFICOS</b>			
7.1	<b>Plan de Manejo de Desechos Sólidos Ordinarios</b>	Describir detalladamente, las acciones que se desarrollarán para la clasificación, el manejo y disposición final de los desechos sólidos ordinarios; indicando puntos de acopio, frecuencia de traslado a lugar autorizado por la Municipalidad, forma de traslado y responsable de la actividad.		X
7.2	<b>Plan de Manejo de Desechos Sólidos tóxicos y peligrosos</b>	Describir detalladamente, las acciones que se desarrollarán para la clasificación, el manejo y disposición final de los desechos sólidos tóxicos y peligrosos. Indicando puntos de acopio, frecuencia de traslado a lugar autorizado por la Municipalidad, forma de traslado y responsable de la actividad.		X
7.3	<b>Plan de Manejo de Desechos Líquidos</b>	Describir detalladamente las acciones que se desarrollarán para el manejo y disposición final de los desechos líquidos (aguas residuales, aguas industriales). Indicando sistema de tratamiento propuesto (memoria técnica, planos), frecuencia del mantenimiento del sistema y responsable de la actividad.		X
7.4	<b>Planes de emergencia y contingencia</b>	Presentar medidas a tomar como contingencia o contención en situaciones de emergencia derivadas del desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad, y/o situaciones de desastres naturales, en el caso que las actividades representen peligro para el medio ambiente o poblados cercanos, así como los que sean susceptibles a las amenazas naturales. (Planes contra riesgo por sismo, explosión, incendio, inundación o cualquier otra eventualidad.)		X
7.5	<b>Monitoreo y evaluación interna de implementación del PGA y de los planes de manejo</b>	Como parte del PGA, definir objetivos y acciones específicas del seguimiento y vigilancia ambiental, sobre el avance del plan conforme se ejecutan las acciones del proyecto, obra, industria o actividad, definiendo claramente cuáles son las variables ambientales o factores a los que se les dará seguimiento (los métodos, tipos de análisis, y la localización de los sitios, puntos de muestreo y frecuencia de muestreo, institución responsable).  El seguimiento y vigilancia ambiental debe incluir la etapa de construcción, operación y cierre o abandono, dependiendo de la complejidad y tipo del proyecto y de la fragilidad ambiental del área donde se planea ubicar.	X	X
7.6	<b>Cronograma de implementación y evaluación</b>	Elaborar un cronograma en donde se indica los periodos que se utilizarán para implementar cada medida de mitigación y para su evaluación.	X	X

***\*Nota: El Plan de Gestión Ambiental solo puede ser elaborado por un Consultor Ambiental autorizado por la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (MiAmbiente), quien deberá adjuntar los siguientes documentos: A. Acta de Declaración Jurada del Consultor, B. Original o copia legalizada de constancia de Colegio activo del Consultor, C. Copia legalizada de Registro de Consultor***

***Fuente: Términos de Referencia para la Elaboración de Plan de Gestión Ambiental ([www.miambiente.gob.hn](http://www.miambiente.gob.hn))***

#### **2.32.4.5. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS**

- a. El Contratista será responsable por el reporte mensual y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la gestión ambiental realizada en el proyecto.
- b. Los reportes mensuales u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados o refrendados y fechados por el profesional responsable de la Gestión Ambiental del proyecto.
- c. El archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
  - i. Los informes mensuales del responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto por parte del Contratista.
  - ii. Informes de cumplimiento de los Planes de Manejo específicos.
  - iii. Informes de las reuniones semanales de capacitación con los trabajadores.
  - iv. Registro fotográfico necesario para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registro.
  - v. Una copia actualizada del Cronograma de Trabajo para la implementación y evaluación del Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.

### 2.32.4.6. CUADRO RESUMEN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

		<b>READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRÚRGICO, CONSTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO</b>								
<b>Cuadro Resumen Plan de Gestión Ambiental (PGA)</b>										
Tema	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Valor	Marco jurídico	Lineamiento o estándar	Medidas ambientales	Objetivos y metas (plazos)	Recursos	Responsables	Compromisos
Aire	Polvo	Contaminación del aire por emisiones.	Alto	-Código de Salud.	Estándares vigentes sobre calidad de aire.	Protocolo ambiental para emisiones.	Cumplimiento del 100% del reglamento a lo largo de todo el desarrollo de las actividades.		Contratista	12 meses se estará cumpliendo el 100% de lo establecido en el reglamento a fin de corregir y prevenir los impactos al aire.
Aire	Ruido	Contaminación del aire, por ruido producido en la etapa de construcción en la remodelación de las áreas determinadas en las especificaciones en el HEU.	Bajo	-Código de Salud -Ley General del Ambiente	Estándares vigentes sobre generación de ruidos	Protocolo ambiental para control de ruido.	Cumplimiento del 100% del código a lo largo de todo el desarrollo de las actividades		Contratista	12 meses se estará cumpliendo el 100% de lo establecido en el reglamento a fin de corregir y prevenir los impactos al aire por ruido.
Suelo	Residuos solidos	Impacto ambiental por inadecuado manejo de residuos sólidos.	Medio	- Reglamento para el manejo de residuos sólidos	Lineamientos técnicos sobre el manejo de residuos sólidos.	Protocolo ambiental para el control y manejo de residuos sólidos	Cumplimiento del 100% del reglamento a lo largo de todo el desarrollo de las actividades		Contratista	12 meses se estará cumpliendo el 100% de lo establecido en el reglamento a fin de corregir y prevenir los impactos en el Suelo.
Social	Salud publica	Molestias en la población. Daños a la salud.	Medio	-Código de salud.	Convivencia social.	Protocolo para la convivencia social	Cumplimiento del 100% de la ley a lo largo de todo el desarrollo de las actividades		Contratista	12 meses se estará cumpliendo el 100% de lo establecido en la ley a fin de corregir y prevenir los impactos sociales.

### 2.32.4.7. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA EMISIONES ATMOSFÉRICAS

	<b>Universidad Nacional Autónoma de Honduras SEAPI - UNAH</b>	<b>READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRÚRGICO, CONSTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO</b>					
<b>Programa de Control y Seguimiento para Emisiones Atmosféricas</b>							
<b>Tipología</b>	<b>Medida de control ambiental (MCA)</b>	<b>Impacto a mitigar</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Lugar o área de monitoreo</b>	<b>Frecuencia de recolección</b>	<b>Método de verificación</b>	<b>Responsable del monitoreo</b>
Mitigación (MM1)	El contratista deberá garantizar el control de emisiones a la atmósfera, las cuales pueden provocar impactos ambientales negativos, entre ellos: contaminación del aire, contaminación del suelo, enfermedades respiratorias, irritación de la piel y ojos, entre otros.	Generación de partículas en suspensión	Ausencia de emisiones atmosféricas	Área de proyecto	Cada 10 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI
		Afectación a la salud					
Mitigación (MM2)	El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.	Generación de partículas en suspensión	Empleados capacitados en temas de reducción de emisiones atmosféricas	Área de proyecto	Cada 15 días	Lista de asistencias de los trabajadores	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM3)	El Contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo amerite, como por ejemplo: demoliciones, corte de concreto, acarreo de materiales, etc., el cual deberá ser realizado por aspersión con mangueras y accesorios adecuados, dentro del perímetro del proyecto.	Generación de partículas en suspensión	Ausencia de partículas en suspensión.	Zonas de trabajo en donde se realicen demoliciones excavaciones, movimientos de tierra, transporte de material, carga o descarga de material	Cada 15 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM4)	El Contratista utilizará redes de seguridad o mallas protectoras para evitar la emisión de polvo hacia el Hospital Escuela Universitario, cuando el proyecto lo amerite.	Generación de partículas en suspensión	Ausencia de partículas en suspensión.	Área de proyecto	Cada 10 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI



**Universidad Nacional Autónoma  
de Honduras  
SEAPI - UNAH**

**READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRÚRGICO, CONSTRUCCIÓN  
TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO,  
BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO**

**Programa de Control y Seguimiento para Emisiones Atmosféricas**

Tipología	Medida de control ambiental (MCA)	Impacto a mitigar	Indicadores	Lugar o área de monitoreo	Frecuencia de recolección	Método de verificación	Responsable del monitoreo
Mitigación (MM5)	No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 24 horas como máximo. El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro.	Generación de partículas en suspensión	Al terminar el día laboral no se encuentran acopios en el área de proyecto.	Área de proyecto	Cada 10 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM6)	El Contratista deberá cubrir la tolva de los camiones y volquetas durante el transporte de materiales, situación de obligatorio cumplimiento para realizar el ingreso o salida del Hospital Escuela Universitario, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 Km/h dentro de Hospital Escuela Universitario.	Generación de partículas en suspensión	Ausencia de escombros y material particulado en la ruta de transporte de los camiones	Ruta de transporte de los camiones	Cada vez que salga el vehículo	Memoria fotográfica	Contratista
				Ruta de transporte de los camiones	Cada 15 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM7)	El Contratista deberá establecer un protocolo de higiene, limpieza y aseo interno y externo del proyecto, manteniendo condiciones adecuadas de limpieza y aseo del espacio público como ser pasillos, aceras, estacionamientos, gradas, áreas verdes, etc	Afectación a la salud	Ausencia de partículas en suspensión y accidentes	Área de proyecto	Cada 15 días	Visual.	Supervisor Ambiental SEAPI.
Mitigación (MM8)	El Contratista deberá realizar trabajos de corte o pulido en espacios cerrados con malla, utilizando cortadoras que incorporen agua.	Generación de partículas en suspensión	Ausencia de partículas en suspensión	Área de proyecto	Cada 15 días	Visual.	Supervisor Ambiental SEAPI

## 2.32.4.8. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA RUIDO

 <b>Universidad Nacional Autónoma de Honduras SEAPI - UNAH</b>		<b>RADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRÚRGICO, CONSTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO</b>					
<b>Programa de Control y Seguimiento para Ruido</b>							
Tipología	Medida de control ambiental (MCA)	Impacto a mitigar	Indicadores	Lugar o área de monitoreo	Frecuencia de recolección	Método de verificación	Responsable del monitoreo
Mitigación (MM1)	El Contratista deberá garantizar el total control de las actividades emisoras de ruido, mismas que pueden generar molestias y potenciales daños a la población, principalmente al desarrollo de las actividades que se realizan en el Hospital Escuela Universitario.	Generación de ruido	Ausencia de ruido	Área de proyecto	Cada 10 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI
		Afectación a la salud				Auditivo	
Mitigación (MM2)	El Contratista capacitará al personal en relación a las buenas prácticas para el manejo, generación y reducción ruido	Generación de ruido	Empleados capacitados en temas de reducción y aislamiento de ruido	Área de proyecto	Cada 15 días	Lista de asistencias de los trabajadores	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM3)	En caso de existir trabajos puntuales o equipos estáticos y ruidosos, el Contratista deberá cubrir el área o frente de trabajo con lámina, para no afectar las actividades de la población que asiste al Hospital Escuela Universitario.	Generación de Ruido	Ausencias de quejas de la población hospitalaria.	Área y frente de trabajo	Cada 15 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM4)	Instalación de barreras acústicas hechas con láminas de tabla yeso, plywood o durock con lana mineral, la cual ayudara a disminuir el ruido en las áreas colindantes con el área de construcción.	Ruido	Ausencias de quejas de la población hospitalaria.	Área de proyecto	Cada 15 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI

## 2.32.4.9. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA RESIDUOS

 <b>Universidad Nacional Autónoma de Honduras SEAPI - UNAH</b>								<b>READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRÚRGICO, CONSTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO</b>							
Programa de Control y Seguimiento para Residuos															
Tipología	Medida de control ambiental (MCA)	Impacto a mitigar	Indicadores	Lugar o área de monitoreo	Frecuencia de recolección	Método de verificación	Responsable del monitoreo								
Mitigación (MM5)	El Contratista deberá identificar los sitios destinados para el almacenamiento de residuos provenientes de la construcción, ya sea en contenedores o espacios limitados cubiertos con lona, debidamente identificados y rotulados. En cualquier caso la supervisión autorizará las zonas y sitios, previo a su utilización para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la obra (plazo máximo de 24 horas).	Generación de residuos	Áreas en el predio destinadas a la disposición temporal de residuos	Área de proyecto	Cada 10 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI								
Mitigación (MM6)	No se permitirá el lavado de los camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general dentro del perímetro y área de influencia del Proyecto u otros tipos de áreas dentro del Hospital Escuela Universitario.	Generación de residuos	Se encuentran áreas libres de residuos de concreto, aceite u otros provenientes de maquinarias de construcción.	Área de proyecto	Cada 10 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI								

## 2.32.4.10. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO

 <b>Universidad Nacional Autónoma de Honduras SEAPI - UNAH</b>		<b>RADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRÚRGICO, CONSTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO</b>					
<b>Entorno Social del Proyecto</b>							
Tipología	Medida de control ambiental (MCA)	Impacto a mitigar	Indicadores	Lugar o área de monitoreo	Frecuencia de recolección	Método de verificación	Responsable del monitoreo
Mitigación (MM1)	El Contratista deberá garantizar que se manejen de manera correcta las posibles interferencias que se puedan provocar durante la interacción del proyecto con la comunidad, entre ellos: cambios en el tránsito vehicular y peatonal, ocupación de espacios públicos, ruidos molestos u otros efectos sobre las personas que deben ser considerados durante el período de ejecución de la obra, a fin que sean prevenidos o atendidos adecuadamente en el momento que se generen dichos efectos	Molestias en la población Hospitalaria	Ausencia de molestias y quejas en la población hospitalaria.	Área de proyecto	Cada 10 días	Visual	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM2)	El Contratista capacitará al personal, en relación a las normas de buena conducta y convivencia con la población a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra.	Molestias en la población Hospitalaria	Empleados capacitados en temas de comunicación y convivencia con la población.	Área de proyecto	Cada 15 días	Lista de asistencias de los trabajadores	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM3)	El Contratista deberá restringir y establecer horarios para el ingreso y salida de la obra tanto para trabajadores como para vehículos, debiendo proporcionar una identificación para sus empleados y equipo que ingrese al Proyecto y al Hospital Escuela Universitario.	Molestias en la población Hospitalaria	Mayor orden y control en el área del proyecto.	Área de proyecto	Cada 15 días	Horarios e identificaciones de empleados	Supervisor Ambiental SEAPI



Universidad Nacional  
Autónoma de Honduras  
SEAPI - UNAH

**READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRÚRGICO, CONSTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO**

**Entorno Social del Proyecto**

Tipología	Medida de control ambiental (MCA)	Impacto a mitigar	Indicadores	Lugar o área de monitoreo	Frecuencia de recolección	Método de verificación	Responsable del monitoreo
Mitigación (MM4)	El Contratista deberá promover el buen comportamiento dentro de la obra, evitando en todo momento palabras soeces, actos inmorales o violentos, gritos, música, timbres, uso de celulares o artefactos con exceso de volumen, así como el uso de adecuada de vestimenta y los dispositivos de protección personal deben permanecer limpios y en buen estado.	Molestias en la población hospitalaria	Empleados capacitados en maneras de comportarse al interior y exterior de la obra.	Área de proyecto	Cada 15 días	Lista de asistencias de los trabajadores.	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM5)	El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra, libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos.	Molestias en la población hospitalaria	Jardineras limpias y plantas con buena salud,	Área de proyecto	Cada 15 días	Visual.	Supervisor Ambiental SEAPI
Mitigación (MM6)	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. La protección de personas que circulen cerca de la obra	Molestias en la población hospitalaria	Señalización en buen estado y colocada en las áreas del trabajo donde se requieran	Área de proyecto	Cada 15 días	Visual.	Supervisor Ambiental SEAPI

### **2.32.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS “SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL”**

#### **1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

Esta sección se refiere a la obligación tanto del Contratista como de la Supervisión para hacer cumplir la normativa obligatoria de prever medidas que garanticen la Seguridad, la Salud e Higiene en el trabajo contratado por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH y el Hospital Escuela Universitario HEU, de acuerdo a lo dispuesto en las leyes de la República de Honduras, para lo cual se ha establecido como documentos de obligatorio cumplimiento como ser: El **Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP)**, Publicado en el Diario Oficial La Gaceta, vigente a la fecha de ejecución de las obras, en el **Plan de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional (PSHISO)** del Proyecto y los Requerimientos Medidas de Seguridad, establecidos a continuación.

El objetivo primordial de esta Sección es lograr una cultura de prevención de accidentes de trabajo mediante la capacitación de los empleados y la implementación de medidas de seguridad integral en las distintas actividades relacionadas directa e indirectamente con la construcción de las obras contratadas, en ese sentido, el Contratista primero deberá identificar las situaciones de riesgo o peligro en que se vea repentinamente amenazada la vida o la salud del personal y la higiene permanente en el entorno, tanto del personal Sub contratado, como de la Supervisión o cualquiera de las personas involucradas, dichas medidas deberán ser presentadas y aprobadas previamente al inicio de las obras, a través de un documento denominado Plan de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional (PSHISO), plasmando de forma clara y ordenada, las distintas actividades a ser implementadas obligatoriamente por el Contratista a fin de lograr la prevención, mitigación y eliminación de accidentes o incidentes de trabajo, garantizando así la protección de la salud y mantener el cuidado, higiene y la preservación del ambiente durante los trabajos que se desarrollaran en el proyecto.

En aquellos casos en que la Supervisión determine que el Contratista no esté cumpliendo la correcta y oportuna implementación de las medidas de mitigación y prevención de accidentes plasmados en las Especificaciones Técnicas de Construcción, el RGMPATEP o en el PSHISO y en el presente documento, la Supervisión deberá aplicar las sanciones contractuales correspondientes establecidas en el Capítulo XXX del RGMPATEP 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 realizando la investigación de causas y efectos para dictaminar las medidas a implementar en el corto plazo, antes de dar orden de reinicio de los trabajos, sin lugar a reclamos por parte del Contratista por los atrasos causados en la obra y dejando un registro de lo ocurrido. Cuando el Contratista no realice las correcciones de las situaciones de riesgo y peligro indicadas por la Supervisión, La SEAPI podrá aplicar las Retenciones, Sanciones o Multas por la violación de seguridad

estipulas en el RGMPATP, hasta que dicha situación sea corregida, procediendo a ordenar al Contratista el despido por recurrencia de los incumplimientos imputables al personal responsable o encargado de la Gestión de Seguridad del Proyecto.

La recurrencia por incumplimiento de las medidas de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional, serán consideradas como seria violación contractual y esto puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción, con la aplicación de Multas por el monto total necesario para reposición de los daños o perjuicios causados y valorados por SEAPI, sin necesidad del consentimiento del Contratista.

## **2. GENERAL**

El Contratista deberá elaborar y presentar a la SEAPI y a la Supervisión, El Plan de Salud, Higiene y Seguridad, Ocupacional (PSHISO), el plazo de presentación es de 15 días calendario una vez adjudicado el proyecto y será parte de los requisitos indispensable para emitir la Orden de Inicio y proceder con el pago de la Primera Estimación de Obra. El PSHISO será elaborado siguiendo los lineamientos básicos que se presentan a continuación, dicho documento debe realizarse en base a los establecido en el Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo RGMPAT y la legislación nacional vigente.

El PSO es un documento contractual que describirá las políticas, procedimientos y la organización que propone utilizar el Contratista para planificar, ejecutar, monitorear, controlar y documentar las medidas requeridas para la Prevención de la Seguridad, Salud e Higiene a ser implementadas en el Proyecto. En ese sentido, el Contratista describirá de forma clara y ordenada, los objetivos, recursos y medios propuestos para satisfacer dichos requerimientos, en cumplimiento de lo establecido con las leyes de la República y las especificaciones técnicas de construcción de la UNAH, programando la realización de las actividades enlazadas al cronograma de construcción y asignando los recursos humanos y económicos para su implementación.

El documento contendrá como mínimo, los elementos básicos que se enlistan en la sección denominada “Lineamientos Básicos del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo” que se mencionan en esta Sección.

El documento será entregado a la SEAPI y a la Supervisión simultáneamente, en duplicado para su revisión, quienes podrán rechazar, aceptar o hacer las observaciones correspondientes en un periodo de 15 días.

El documento podrá ser revisado y ajustado las veces necesarias, hasta que sea aceptado en su forma definitiva y deberá ser entregado en formato digital PDF y en físico en un LEITZ, tipo Archivador T-832 o similar, de manera que facilite su ampliación y actualización.

La revisión del Plan de Seguridad, Salud e Higiene por parte del Contratante y Supervisor no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras, debiendo cumplir con los objetivos técnicos definidos en

los documentos del Contrato. Tanto El Contratante como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista amplíe o modifique su Plan de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional, si la labor por realizarse lo amerita a juicio del Supervisor, o en caso que el PSHISO presentado por el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de seguridad e higiene definidos por las Leyes y los demás documentos del Contrato.

Cabe señalar que el PSHISO no es una copia del Reglamento de Seguridad de la Empresa, sino mas bien, un Plan Operativo, funcional y practico que sirva de herramienta básica y adecuada para informar a todos sobre el procedimiento específico que se realizará en la ejecución de las actividades.

Una vez que el Contratista esté listo para dar inicio a la obra y antes de comenzar a trabajar en cada una de las actividades que forman parte del cronograma del proyecto, deberá convocar a las Reuniones Preparatorias que sean necesarias, deberá asistir con el personal encargado de manejar el equipo o maquinaria, el Maestro de Obra, la Supervisión y el personal capacitado directamente relacionado con el trabajo, a fin de realizar demostraciones previas que explique, amplía y suficientemente la forma adecuada de utilizar el equipo, maquinaria, los materiales, andamios, escaleras, equipo de protección personal y colectiva, etc. El contratista deberá solicitar la certificación a la Supervisión del cumplimiento de estas reuniones donde también se deberá realizar las pruebas en campo de los elementos de la actividad, del equipo y herramientas antes de efectuar la autorización correspondiente.

#### **2.32.6. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (PSHISO) Y OTROS REQUERIMIENTOS DE SALUD EN EL TRABAJO.**

El Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo (PSHISO) deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos básicos (de existir diferencia significativa de dirección entre los documentos, el Supervisor será el encargado de definir el concepto final a poner en práctica):

1. Declaración de la Política de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional del Contratista
2. Objetivos del Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional
3. Marco Legal
4. Estructuras Organizativa y Responsables de la Gestión en la Obra
5. Identificación de los Riesgos Asociados con los trabajos a efectuar
6. Uso de los Dispositivos de Protección Personal y Colectivo
7. Medidas de Prevención para la prevención de Accidentes de Trabajo
8. Capacitación del Personal para Conocimiento del Plan De Seguridad PSHISO
9. Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
10. Servicio de Medicina/Primeros Auxilios
11. Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo
12. Programa para Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias
13. Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
14. Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos

15. Protección al Entorno y Público en General
16. Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas
17. Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
18. Documentación y Archivos

A continuación, se ofrece una breve descripción sobre los aspectos que deberá contener el desarrollo del PSHISO:

#### **2.32.6.1. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL CONTRATISTA.**

El Contratista hará una declaración formal de su política de seguridad, requisitos de salud e higiene del trabajo. En la misma se declarará que la política del Contratista es ejecutar sus obras de conformidad y cumplimiento absoluto de lo dispuesto en las Leyes de la República, Código del Trabajo, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo RGMPATEP y los requisitos establecidos en esta sección. Declarará que no es política de la empresa exponer a su personal y trabajadores o al público en general, al peligro como resultado de los trabajos que se realicen por este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en un lugar visible en cada Componente del Proyecto o frente de trabajo.

#### **2.32.6.2. OBJETIVO DEL PLAN DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.**

El objetivo del Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo es establecer las condiciones mínimas de seguridad, higiene y salud que deben desarrollar en los frentes de trabajo, garantizando el cumplimiento pleno de las Leyes de la República de Honduras en lo referente al Reglamento General de medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, Publicado en el Diario Oficial La Gaceta ( en todo caso prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución de las obras) y a todas aquellas otras disposiciones de tipo legal que sobre el particular ejercen la obligación de garantizar la seguridad y la salud a los trabajadores y a la comunidad universitaria, en todas las actividades relacionadas con la construcción de las obras.

#### **2.32.6.3. MARCO LEGAL:**

El Contratista tendrá como marco legal la legislación legal vigente en la República de Honduras, especialmente las que se refieren a velar por la Seguridad, la Salud e Higiene ocupacional, que faciliten la aplicación del Título V, Código del Trabajo, a fin de proteger a los trabajadores de los peligros y riesgos profesionales durante la ejecución de las obras, el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP. (Prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución).

#### **2.32.6.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RESPONSABLE DE LA GESTIÓN.**

Bajo este apartado el Contratista deberá entregar lo siguiente:

1. Describir gráficamente la estructura organizacional que será responsable de la implementación del Plan Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional. Adicionalmente el documento deberá contener una breve definición de las funciones de la estructura de la organización e identificará a las personas que tengan funciones claves para la

Supervisión de la seguridad e higiene del trabajo, dando a conocer su experiencia profesional en proyectos similares y el grado de responsable directo de la gestión.

2. El Contratista contará con personal suficiente para el cumplimiento de las labores establecidas en el Plan PSHISO, de forma tal que se deberá capacitar a los trabajadores, para realizar adecuadamente las tareas de control y mantenimiento de equipos, control de materiales peligrosos o tóxicos y garantizar la seguridad e higiene del trabajo. El Contratista deberá nombrar un Representante responsable de la Gestión para la Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional del Trabajo quien desarrollará las funciones como **Profesional de Prevención de Riesgo**. Este profesional coordinará las reuniones de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional, que se realizarán periódicamente en conjunto con el Supervisor, La SEAPI y El Contratista, presentando temas de interés relacionados con la prevención de accidentes, implementación de buenas prácticas de construcción, entre otros temas que servirán para fortalecer el cambio de actitud frente a los problemas de seguridad ocupacional y como guía para el cumplimiento de los requisitos de salud e higiene del proyecto.
3. El Profesional de Prevención de Riesgo deberá contar con su título académico validado como Ingeniero en Prevención de Riesgo Laborar PRL o área similar debidamente validado, y tendrá la autoridad para:
  - a. Formular, Actualizar o Corregir el Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional.
  - b. Detener cualquier actividad o trabajo que se realice de forma inadecuada, presentando un peligro para los trabajadores o para la comunidad universitaria o el público en general.
  - c. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas de seguridad e higiene.
  - d. Iniciar las tareas o actividades programadas para la prevención de accidentes o programas de mitigación de contingencias.

#### **2.32.6.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS CON LOS TRABAJOS A EFECTUAR.**

Una de las etapas fundamentales para que el PSHISO funcione corresponde a obtener una identificación primaria de los diferentes factores de riesgos existentes, facilitando la evaluación de los riesgos asociados y así poder orientar y priorizar las políticas y medidas de control a aplicar por parte del contratista, siguiendo la siguiente metodología que se compone de dos etapas, las cuales se describen a continuación:

- I. **Etapa 1:** La primera etapa corresponde a la identificación de los factores de riesgo de cada una de las actividades y ambientes de trabajo, para posteriormente, asociar cada factor detectado con el riesgo correspondiente.
- II. **Etapa 2:** La segunda etapa consiste en presentar una propuesta para la evaluación y determinación de los riesgos existentes e indicar las medidas de prevención a ser implementadas en la obra para su respectiva mitigación.

#### **Etapa 1: Identificación de los Factores de Riesgo.**

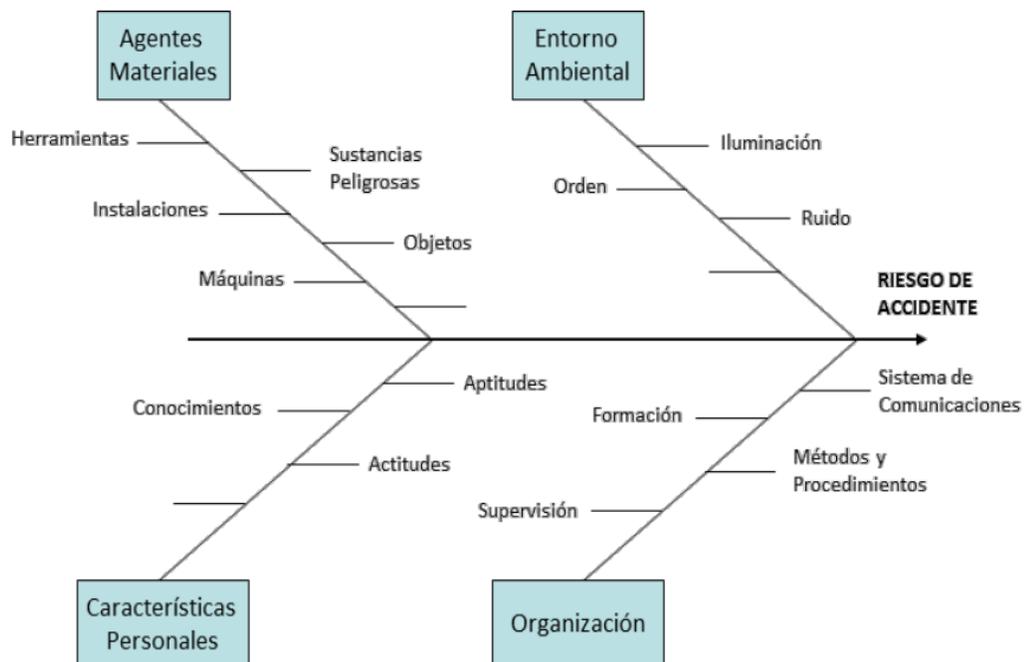
La Primera Etapa contempla la identificación de los factores de riesgo existentes

en el trabajo, para tal fin, el Representante Responsable de la Gestión de Seguridad por parte del Contratista que de ahora en adelante se conocerá como el Profesional o Ingeniero de Seguridad Ocupacional, deberá elaborar un análisis previo que permita reconocer aquellos factores de riesgo existentes en el trabajo, analizado independiente de su nivel de incidencia. Para la confección de este análisis y para la identificación de los factores de riesgo, el profesional deberá tomar en consideración cuatro grandes bloques en los que estos riesgos se pueden agrupar, los cuales se detallan a continuación:

- **Agentes Materiales:** Serán todos los factores que, por razón de su naturaleza peligrosa, pueden contribuir a la generación de un incidente/accidente, tales como: instalaciones, máquinas, herramientas y equipos, así como también los inherentes a materiales y/o materias primas y productos.
- **Características Personales:** Serán todos aquellos factores de carácter individual asociados al comportamiento de los trabajadores (conocimientos, capacidades, aptitudes, actitudes).
- **Entorno Ambiental:** Serán todos aquellos factores atribuibles al ambiente de trabajo que pueden incidir en la generación de accidentes, como por ejemplo orden y limpieza, ruido e iluminación, altura, clima, entre otros.

**Organización:** Factores asociados a la organización del trabajo y que influyen en la gestión preventiva (formación, métodos de trabajo, supervisión, etc.).

A continuación, se muestra un esquema, tipo espina de pescado, con los cuatro bloques en los cuales se agrupan los factores de riesgo antes indicados:



Es importante explicitar que, para la confección de la pauta respectiva, el profesional deberá disponer de la documentación técnica que corresponda (normas, manuales, etc.) así como también de la reglamentación aplicable a la situación que se pretende verificar (RGMPATEP), como a su vez, tener la experiencia para poder profundizar (o a través de consulta de los expertos) en la materia de aquellos puntos críticos específicos que originen otros factores de riesgo. Una vez aplicada la pauta y en base a los resultados obtenidos de la aplicación de ésta, el profesional deberá construir una Ficha de Trabajo identificando el lugar, puesto, proceso, equipo u operación de cada uno de los trabajos a realizar hasta completar todas las actividades plasmadas en el cronograma de actividades del proyecto.

**Determinación del Riesgo según Factores de Riesgo Identificados.** Una vez identificados los factores de riesgo según lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, el profesional deberá asociar cada factor identificado con un riesgo determinado según listado y codificación de éstos y si es del tipo “evitable” o “no evitable” respectivamente.

No obstante, lo mencionado en el párrafo anterior, aquellos riesgos detectados que, según el criterio técnico del profesional, sean del tipo “evitable” se procederá a la inmediata eliminación del factor de riesgo correspondiente, de forma que sólo serán considerados para efectos de valoración de la magnitud aquellos riesgos de tipo “no evitable”. Sin embargo, tanto los riesgos de Tipo “Evitable” como los de Tipo “No Evitable” serán consignados en el PSHISO.

## ***Etapas 2: Evaluación y Determinación de los Riesgos***

Esta etapa describe la valoración de los riesgos detectados del tipo “no evitable” asociados por lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo, de forma de optimizar la información necesaria para la toma de decisiones apropiadas respecto de la adopción de las medidas preventivas por parte del Contratista o de las Empresas Sub contratadas involucradas.

Para tal fin, el profesional deberá cuantificar cada riesgo detectado aplicando el método del “Valor Esperado de la Pérdida (VEP)” según se describe a continuación:

### ***VEP = Probabilidad x Consecuencia***

El valor VEP obtenido (magnitud del riesgo detectado) se ubicará entre 1 a 16 dependiendo de los valores asignados por el profesional para las variables “probabilidad” y “consecuencia o severidad” respectivamente, estableciéndose los siguientes rangos de clasificación, acompañados de su acción, considerados en la siguiente tabla:

**Tabla No.1, Determinación del Valor Esperado de la Pérdida y Acciones a ser Implementadas.**

VEP	RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
1	Trivial	No se requiere acción específica
2	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
4	Moderado	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
8	Importante	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo (puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo). Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, se debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
16	Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir el trabajo.

Una vez obtenido el valor VEP por cada riesgo, el profesional de prevención de riesgos o Ingeniero de Seguridad Ocupacional deberá proporcionar toda la información para determinar las medidas preventivas a adoptar en cada caso según: lugar, puesto, proceso, equipo u operación de trabajo.

#### ***Determinación de la Probabilidad.***

La determinación de la variable “Probabilidad” será asignada por el profesional de prevención de riesgos, según el siguiente criterio:

- Baja (valor asignado 1): En este caso, el daño ocurrirá rara vez o en contadas ocasiones (posibilidad de ocurrencia remota).
- Media (valor asignado 2): En este caso, el daño ocurrirá en varias ocasiones (posibilidad de ocurrencia mediana (puede pasar), no siendo tan evidente).
- Alta (valor asignado 4): En este caso, el daño ocurrirá siempre o casi siempre (posibilidad de ocurrencia inmediata, siendo evidente que pasará).

Para la determinación de la “probabilidad”, es recomendable que el profesional de prevención tome en consideración una serie de factores, destacándose los siguientes:

- a) Existencia de condiciones y acciones inseguras.
- b) Revisión de los registros de accidentes del trabajo e informes técnicos existentes.
- c) Frecuencia de exposición al riesgo evaluado (por ejemplo, si es continua o puntual durante el día, semana, mes, etc.)
- d) Cumplimiento de requisitos legales y existencia de procedimientos seguros.
- e) Medidas de control implementadas y eficacia aparente de éstas.

### ***Determinación de la Consecuencia.***

La determinación de la variable “Consecuencia o Severidad del Daño”, será asignada por el profesional en base a consideraciones como, por ejemplo: parte(s) del cuerpo que se pueda(n) ver afectada(s) y naturaleza del daño, estableciéndose la siguiente graduación:

- Ligeramente dañino (valor asignado 1):

Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar a nivel de trabajadores daños superficiales como cortes, magulladuras pequeñas e irritaciones a los ojos (por ejemplo, por polvo), como a su vez por molestias e irritaciones que puedan generar dolor de cabeza y malestar general entre otras, todas éstas incapacitantes. A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material que no impida su funcionamiento normal, junto con una pérdida de producción menor.

- Dañino (valor asignado 2):

Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes y fracturas menores. A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material parcial y reparable, junto con una pérdida de producción de consideración (mediana).

- Extremadamente dañino (valor asignado 4):

Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar eventos extremadamente dañinos a nivel de los trabajadores que generen incapacidades permanentes como amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples y lesiones fatales.

A su vez, también corresponderá su asignación cuando se genere a la empresa un daño material extenso e irreparable, junto con una pérdida de producción de proporciones.







### **Definiciones:**

- a) Factores de Riesgo: Presencia de algún elemento, fenómeno o acción humana que puede causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.
- b) Riesgo: Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la gravedad de la lesión o enfermedad del trabajo, que pueda ser causada por el evento o la exposición.
- c) Riesgo Evitable: Riesgos que puedan ser eliminados de forma fácil, sin implicación de muchas personas o estamentos, sin un desembolso económico importante, sin parar el proceso o la tarea y cuyas medidas para evitarlos sean sencillas y de rápida instalación. Nunca se considerará riesgo de tipo evitable aquel que requiera como medida preventiva formación, aprobación de un presupuesto económico o contratación de un servicio con una empresa ajena.
- d) Riesgo no Evitable: Todo aquel tipo de riesgo que no cumpla con los requerimientos señalados en el 1º párrafo de la definición de “riesgo evitable”.
- e) Agente de Riesgo: Causante directo del riesgo, reconocido y claramente individualizado.
- f) Riesgos de Seguridad: son aquellos con probabilidad de generar lesiones a los trabajadores (accidentes) durante la realización del trabajo.
- g) Riesgos Higiénicos: son aquellos con probabilidad de generar alteraciones en la salud de los trabajadores (enfermedades, intoxicaciones) debido a la exposición a contaminantes durante la realización del trabajo.
- h) Evaluación de Riesgo: Proceso global de estimar la magnitud del riesgo y decidir si el riesgo es o no tolerable (OHSAS 18001). Para evaluar los riesgos se utiliza el método del Valor Esperado de Pérdidas (VEP) en el cual se considera la probabilidad y la consecuencia, como criterios fundamentales para la evaluación del riesgo.
- i) Probabilidad (P): Expectativa que se desarrolle toda una secuencia de causas y efectos, hasta terminar en un resultado distinto al deseado donde se consideran las experiencias de la propia empresa o de empresas similares
- j) Consecuencia o Severidad (C): Nivel o grado de lesión o daño asociado a la causa que puede provocar un incidente el cual se expresa por una escala de magnitud.

#### **2.32.6.6. USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVO**

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

El Representante de Seguridad será el responsable de mantener la Seguridad, Higiene y Salud del Trabajo y deberá tener la autoridad suficiente para ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de protección personal o colectiva que se presente en la obra o suspender el trabajo hasta que la deficiencia esté corregida. Todos los dispositivos de seguridad personal y colectiva deben cumplir con los requisitos establecidos en el Capítulo XXI del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP) y en estas Especificaciones Técnicas de Construcción, en el sentido común aplicable a cada caso especial que se presente durante la ejecución de las obras.

Las medidas de seguridad deberán presentarse en Fichas Informativas dentro del Plan de Seguridad PSHISO, para cada una de las actividades de construcción, deberán cumplir con

las características establecidas en las Especificaciones Técnicas de cada Sistema de Protección Personal o Colectivo y no deberán limitarse a la cantidad y calidad del equipo de protección personal o colectiva que se deberá utilizar en la obra y de la siguiente forma:

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>			
<b>FICHA: SHISO-SEAPI-01</b>		<b>Actividad:</b> (Nombre de la actividad)	
<b>1</b>	<b>Objetivo:</b>	(Determinar el equipo de protección personal EPP, requerido para esta actividad de construcción, con el fin de prevenir daños a la salud de los trabajadores.)	
<b>2</b>	<b>Situación de riesgo a prevenir:</b>	<b>2.1</b>	Exposición a golpes, fracturas o heridas
		<b>2.2</b>	Exposición a quemaduras
		<b>2.3</b>	Exposición a intoxicaciones
		<b>2.4</b>	Exposición a enfermedades profesionales.
<b>3</b>	<b>Nombre del Representante Responsable</b>	<b>3.1</b>	<b><i>Seguridad Ocupacional del Contratista:</i></b>
		<b>3.2</b>	<b><i>Sub Contratista o Maestro de Obra:</i></b>
<b>4</b>	<b>Medidas de Prevención o Mitigación</b>	<b>4.1</b>	El Supervisor verificará que antes de dar inicio a la ejecución diaria de cualquier actividad, el Contratista entregue a todo su personal y a visitantes, el equipo de protección personal EPP, en buen estado operativo y funcional, de acuerdo con las tareas específicas y a las zonas de riesgo previamente identificadas.
		<b>4.2</b>	Se deberá proporcionar el equipo de protección establecido en la normativa laboral y sanitaria nacional. (RGMPATEP)
		<b>4.3</b>	Estos equipos deberán revisarse por la Supervisión de manera periódica (mínimo una vez al mes) y sustituirse al encontrarse defectuosos o no funcionales, debiendo el Contratista cambiar por uno en buen estado.
		<b>4.4</b>	Cada empleado recibirá su EPP según el área y tipo de actividad y suscribirá un acta de recepción, donde además se estipulará que de no usar este equipo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales. Además, en caso de deterioro o pérdida no justificada, el empleado se comprometerá a pagarlo.

**Nota:** Cada actividad que forma parte del Programa de Trabajo de la Obra, deber ser analizada y presentada utilizando el formato anterior, para formar parte del Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional, a ser aprobado por la SEAPI y la Supervisión.

**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>	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores, todo el personal, empleados y trabajadores de obra.	Resistente a golpes e impactos, certificado suspensión textil de 6 puntos de fijación y suspensión, colores variados para identificar al personal 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. U estrictamente obligatorio para circular en las zonas trabajo. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.2	<b>Chaleco reflectivo 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 reflectivas, flexible de poli fibra, Tipo 2 Deberá contar con bolsa transparente para identificación, nombre de la Empresa Contratista y Número de Empleado.	Revisar cada mes para verificar funcionalidad, U estrictamente obligatorio para circular en las zonas 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>	Banderilleros, Peones de excavación, demolición, corte de concreto, Operadores de equipo y maquinaria, Armadores de hierro. Instaladores de vidrio, todo personal que lo necesite por la tarea a realizar.	Punta de hierro, Suela Antiderrapante, Impermeable, Resistente a Hidrocarburos	Revisar cada tres meses. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

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

Imagen/Señal	Item	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 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	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.6	<b>Tapones auditivos</b>	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	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.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	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 Guantes de Hule**

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en contacto con cemento, pintura, silicón o sustancias químicas, etc. El personal de Instalaciones especiales como por ejemplo Eléctricas o de Vidrio, deberá utilizar guantes especializados y certificados.

Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser reemplazados cuando de requiera.

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

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**5.10. Gafas Protectoras**

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores expuestos a riesgo heridas por voladura de virutas. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras radiales, circulares, carpintería, etc., etc.

Polycarbonato de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser reemplazados cuando de requiera.

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

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**5.11. Capote para protección de la Lluvia**

Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia, etc.

Impermeable, Calidad Certificada, Todas las tallas, deberán ser remplazados cuando de requiera.

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

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**5.12. Arnés de cuerpo completo**

Todo personal expuesto a trabajos en altura.

Resistente a 2,300 kg en caída libre, Tres anillos de herrajes de acero, incluye línea de vida con amortiguador de impacto, ganchos de seguridad, equipo resistente al calor y la humedad, deberá contar con cintas refractivas para mayor visibilidad, Calidad Certificada, deberán ser remplazados cuando de requiera.

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



Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



**5.14. Casco y Protección Facial**

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en labor de corte de material, expuestos a riesgo de heridas por salpicadura. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras rádiales, circulares, carpintería, etc.,

Policarbonato de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser remplazados cuando de requiera.

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

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



Máscara de Soldar



**5.15. Mascara para soldar**

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.

### 2.32.6.7. SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

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

En el Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional deberá estudiar y analizar el correcto desarrollo que complementaran las medidas aquí contenidas, en función del sistema a emplear y, en su caso, las alternativas de prevención que el contratista proponga como más adecuadas, con la debida justificación técnica formando parte de los procedimientos de ejecución, indicando los niveles de protección aquí 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, tales como:

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

Los sistemas para la protección y seguridad colectivos 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 de madera o metálicos, cintas de precaución, redes o barandillas deberá garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, armado, conservación o colocación, el contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción de que cuenta con la protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo que ante la no existencia de protección.

El contratista también está obligado a utilizar todas las medidas de seguridad colectiva inherentes al trabajo con líneas eléctricas de alta tensión, trabajos de izaje de materiales con grúa, trabajos de acabados exteriores en las fachadas del edificio, trabajos de instalación de vidrio en altura y todos los trabajos donde exista un alto índice de siniestralidad.

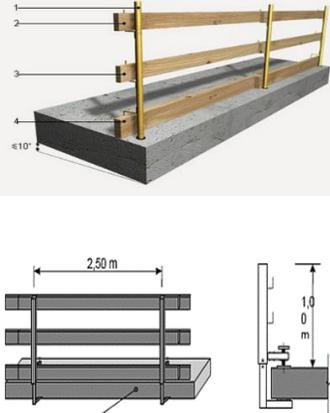
Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita ni sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista para la elaboración del Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la Prevención, Evaluación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

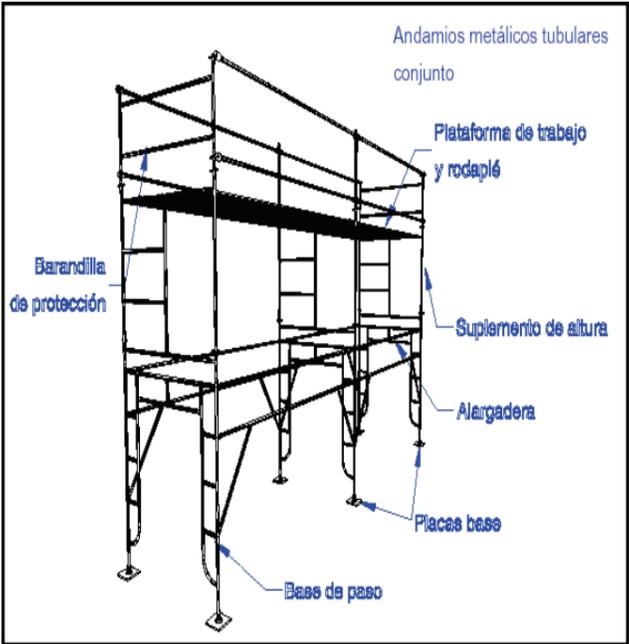
A continuación, se identifican algunos de los sistemas y medidas de protección colectiva que deberán implementarse en la ejecución de la obra:

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

No.	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
1	<b>Malla galvanizada para protección perimetral de trabajos en altura.</b>	Las mallas de protección perimetral de trabajos en altura se deberán utilizar para evitar o disminuir el efecto de la caída de personas u objetos a distinto nivel.	Suministro e instalación de un contramarco en voladizo de 3.00 m X 2.44 m de tubo negro de 2" de diámetro soportados con cable de acero de 1/4", sostenido en los niveles superiores del edificio con argollas tipo perno expansor y acople a soportes metálicos tipo bisagra en la base de la bandeja anclado a la estructura del edificio. malla de protección anti caída galvanizado calibre 13 de 8 pies, Anclaje al edificio, a través de bisagras hechizas con tubo galvanizado de 3/4" y varilla de hierro liso de 3/4" ajustado al borde del forjado y la base de la bandeja. También deberá estar forrada con doble tela sarán para evitar la polución y caída de material particulado.	Unidad de medición por área, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud del Proyecto.  Incluye materiales, colocación de la red de protección, montaje y comprobación de la malla de protección, rotulación y señalización correspondiente, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto y transporte hasta el lugar de almacenaje indicado por la supervisión.  Amortizable en 6 usos.	
No.	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen

2	Cinta de señalización con varilla de hierro y tapón protector seta.	La cinta de advertencia y señalización soportada con varilla de hierro corrugada se debe utilizar para advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo para almacenamiento de materiales o movimiento de maquinaria pesada en funcionamiento, mediante uso de cinta de advertencia y señalización.	La cinta de señalización y advertencia es de material plástico, de 8 cm de anchura, 0.04 mm, color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero de 1,2 m de longitud y ½" de diámetro, hincados en el terreno o con base de concreto cada 2.00 m. con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	El criterio de medición y pago de esta medida de protección deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades indicadas en el Plan de Seguridad y Salud relacionadas con delimitación del área de trabajo para almacenamiento de materiales o realización de trabajos de excavación o en altura. Incluye montaje, taponamiento (tipo seta), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente.  Amortizable la cinta en 1 uso, los soportes en 10 usos y los taponamientos protectores en 3 usos.	
3	Red anaranjada para señalización con varilla de hierro	La malla de señalización de polietileno debe ser utilizada para la delimitación de zonas de riesgo por caída de objetos en altura o en bordes de excavación de zanjas a cielo abierto.	La malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,00 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero de 1,30 m de longitud y ¾" de diámetro, hincados en el terreno cada 1.50 m y separados del borde del talud de corte en más de 2 m de distancia con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.  Incluye materiales y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los taponamientos protectores en 4 usos.	
4	Malla de señalización en zona alto riesgo	Señalización y delimitación de zona de alto riesgo mediante malla de señalización de alta densidad.	La malla de señalización es de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,10 m de altura, sujeta mediante cintas de nylon a los puntales metálicos utilizados en la fundición del entrepiso, colocados cada 1,50 m.  También deberá colocarse en todo el perímetro del borde de la losa de entrepiso.	El criterio de medición y pago de esta medida de protección de alto riesgo deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades de fundición de losa de entrepiso.  Incluye montaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente.	
No.	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen

5	<b>Sistema de protección de bordes de losa de entepiso.</b>	El sistema de protección provisional de borde de losa será de 1 m de altura, se deberá utilizar en todos los bordes finales de losas de entrepisos de concreto para proporcionar seguridad y resistencia al impacto de cargas y trabajos en altura.	<p><b>El sistema está formado por:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Poste tubo negro hueco de 2", chapa 14 de 1.20 m de longitud con Ganchos de platina de 1-1/2X1/8"</b></li> <li>2) <b>Un pasamano con madera rustica de pino de 3"X2"</b></li> <li>3) <b>Un travesaño intermedio con madera rustica de pino de 3"X2"</b></li> <li>4) <b>Un rodapié de tablón de madera rustica de pino de 6"X2".</b></li> </ol> <p>Las piezas metálicas deben estar pintadas con tres manos de anticorrosivo color amarillo, los postes deberán estar separados entre sí a una distancia máxima de 2.50 m y podrán estar fijados al piso de concreto con una base de PVC de 2" de diámetro ahogado al mismo, para movilizar el sistema sin necesidad de picar o cortar las piezas o en su defecto se podrá utilizar prensas debidamente adaptadas a los postes para fijarlos al bordo de la losa. El sistema deberá permanecer cerrado para evitar caída de personas u objetos al vacío y deberá contar con un forro de malla sarán en toda su altura para atrapar las partículas de polvo.</p>	<p>Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye materiales y montaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente.</p> <p>Amortizables en 10 usos.</p>	
6	<b>Winche Tecele Grúa Pluma Elevador Eléctrico para 500 Kg.</b>	Grúa eléctrica multiusos para transporte vertical de cargas y evacuación de escombros.	<p><b>CARACTERISTICAS:</b></p> <p>Medida: Largo 2 x ancho 0.6m x Alto 1.6m  Peso: 80kg  Material: Hierro acerado.  Color: Amarillo  Energía: 110v  Potencia: 1600w  Ciclo de trabajo: 20% 10min  Movimiento circular 360°  Capacidad máxima: 500kg  Largo del cable: 100mt  Diámetro del cable: 3/8"  Velocidad del recorrido: 10mt en 30seg.  Incluye:  Motor, Control eléctrico del subida y bajada con 1.5mt de largo.  Freno automático en la parte superior al finalizar el recorrido.  Estructura desmontable para poderlo trasladar incluso el motor.</p>	<p>Número de unidades previstas, según lo presupuestado.</p> <p>Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos deberá mantenerse en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Nota: El Winche, motor, cable, gancho, y demás partes deben entregarse en buen estado físico y operativo a la SEAPI mediante notificación por escrito al finalizar el proyecto.</p>	
No.	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen

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

8	<b>Gradas fija provisional tubular metálica.</b>	La grada fija provisional tubular metálica, deberá ser utilizada para fines de acceso y circulación de personal sin movilización de cargas verticales, deberá ofrecer la adecuada protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.87 m entre pisos y con un ángulo de inclinación máximo de 60°.	La escalera fija provisional tubular metálica es para circulación de personal será armada con escalones prefabricados para ser utilizados en varias etapas de andamios metálicos tubulares con doble pasarela, el ancho útil debe ser de 1.40m. Deberá incluir pasamano a una altura de 0.90m, descanso de 1.00m a cada 10 escalones, crucetas en ambos lados de la estructura y aproximaciones adecuadas en la entrada y salida de las gradas.	Se pagará por longitud de medida horizontal, a ser ubicada 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 8 usos.	
9	<b>Gradas Fija Provisional de Madera</b>	Las gradas fijas provisionales deberán ofrecer la adecuada protección para transporte de materiales y personal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.86 m de altura y con un ángulo de inclinación máximo de 60°.	La escalera fija provisional de madera rustica de pino de 1,20 m de anchura útil, con huellas de 0.30 m y contrahuellas de 0.18 m, formados por tablonces de 2", barandillas laterales de 1,00 m de altura, rodapiés con tablón de 10"x2", pasamanos laterales de tabla de 3x2", con travesaño lateral de tablón de 3x2", descanso intermedio de 1.00 m, todo ello sujeto mediante clavazón o tornillos a los postes de madera rustica de 3x3" colocados cada 1.50 m a lo largo de los laterales de la escalera, rotulación y señalización correspondiente.	Se pagará por Longitud de medida horizontal, a ser ubicadas 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 4 usos.	
No.	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen

10	Techo de Protección para acceso al Edificio	El techo de protección para acceso al edificio es obligatorio para prevenir la posible caída de objetos ocasionada por trabajos ejecutados en altura, ubicado en los sitios de entrada del personal o acceso del público al edificio.	Estará formado por: 1) Pórtico de andamio metálico tubular de 1.40m X 2.30m y 3 m de altura. 2) Plataforma de tablero de madera rustica de pino de 1" de espesor, reforzado en su parte inferior con madera rustica 3"X2" clavados en sentido contrario, 2.30X1.40m. 3) Rodapié de tablón de 6"x1", colocada sobre la plataforma de tablero. 4) Rampa de acceso peatonal de 1.4 m X 2.30 m, con tablero de madera rustica de pino de 1", reforzado en su parte inferior con madera rustica 2"X2" clavados en sentido contrario para facilitar acceso al entropiso.	El criterio de medición es por unidad, ubicados según Estudio del Plan de Seguridad y Salud. Incluye montaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
11	Extintor con polvo químico seco, tipo ABC, talla II, con 4.54 kg (10 Lb). ANSI / UL 711, ANSI / UL 299	Se instalarán dos unidades por nivel en el edificio y una unidad en las oficinas y bodegas del contratista.	El extintor portátil deberá contener polvo químico seco, tipo ABC polivalente anti brasa, con presión incorporada, talla II, con 4.54 kg (10 Lb). ANSI / UL 711, ANSI / UL 299, con manómetro, manguera y boquilla difusora, se deberá instalar a una altura máxima de 1.20m del nivel de piso. A la base del extintor.  El extintor deberá entregarse en buenas condiciones operativas y funcionales a la UNAH mediante acta, al finalizar el Proyecto.	Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro y colocación de rotulación, soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, desmontaje y entrega final.	
12	Aspiradora para control de ambiente pulvígeno.	Kit completo para aspirado y colector de polvo de uso obligatorio con pulidoras, cortadoras de concreto y otras máquinas generadoras masivas de polvo, deberá ser utilizada en los trabajos de demolición de concreto, acabados, corte de juntas, desbastados, eliminación de recubrimientos revestimientos, corte de bloque de concreto o ladrillo de piso, cerámica, pulido en madera, etc.	Incluye: Aspiradora universal para trabajos en seco y húmedo, limpieza de filtro automática, manguera de 4m de longitud, cámara o carcasa de metal robusta para pulidora, remplazo de piezas y partes consumibles, filtros, etc. El contenedor debe tener capacidad de 10 galones, ruedas, fácil mantenimiento, máximo nivel de ruido a 75 dB.	El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de las actividades que involucran el uso de todas las maquinas herramientas que producen polvo, como por ejemplo: rotomartillos para demolición, pulidoras, cortadoras de concreto y otras herramientas para corte y pulido en hormigón, bloques de concreto o piezas de piso. Incluye accesorios de montaje, insumos, deberá mantenerse en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
No.	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen

13	<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 ANALGESICOS:</b> Acetaminofén: Ácido acetil salicílico, Sobres de suero oral, Antihistamínico,</p> <p><b>EQUIPO INSTRUMENTAL:</b> Guantes desechables, Pinzas, Tijeras grandes fuertes 10", 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 e insumos arriba dictados se deberán entregar en buenas condiciones a la UNAH mediante acta, al finalizar el 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>	
14	<b>Señales y rótulos individuales de seguridad en el trabajo</b>	<p>Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.</p>	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.35x0.35 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon.</p> <p>La rotulación se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.</p>	<p>Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	
<b>No.</b>	<b>Descripción Medida de Protección</b>	<b>Uso</b>	<b>Característica Técnica</b>	<b>Criterio de medición</b>	<b>Imagen</b>

15	<b>Rotulo general indicativo de riesgos.</b>	Se colocará en los accesos y entrada de los sitios de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, según muestra adjunta de imagen o similar, material PVC serigrafiado, de 2.40 m X 1.60 m, con 6 orificios de fijación, fijado con bridas de nylon. Deberá colocarse en los accesos principales del proyecto, bodegas de materiales y sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.	Número de unidades previstas según Estudio de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
16	<b>Winche Tecele Grúa Pluma Elevador Eléctrico</b>	Grúa eléctrica multiusos para transporte vertical de cargas y desalojo de escombros.	<b>Características Técnicas:</b> Dimensiones: Largo 2 x ancho 0.6m x Alto 1.6m Peso: 80kg Material: Hierro acerado. Color: Amarillo Energía: 110v Potencia: 1600w Ciclo de trabajo: 20% 10min Movimiento circular 360° Capacidad máxima: 500kg Largo del cable: 100mt Diámetro del cable: 3/8" Velocidad del recorrido: 10mt en 30seg. Incluye: Motor, Control eléctrico del subida y bajada con 1.5mt de largo. Freno automático en la parte superior al finalizar el recorrido. Estructura desmontable para poderlo trasladar incluso el motor.	Número de unidades previstas, según lo presupuestado. Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos deberá mantenerse en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.  Nota: El Winche, motor, cables, ganchos y demás partes deben entregarse en buen estado físico y operativo a la UNAH mediante notificación por escrito al finalizar el proyecto.	
17	<b>Mantas e insumos de Protección Dieléctricas Clase 4, para trabajos en media y alta tensión.</b>		Las mangas dieléctricas para protección en alta y media tensión, serán suministradas e instaladas en las zonas donde se tenga que efectuar trabajos muy cercanos con las líneas de alta y mediana tensión.	El criterio de medición y pago de esta unidad deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades involucradas en trabajos de conexión de acometida indicadas en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye montaje, colocación y desalojo, sistema de suspensión, rotulación y señalización, Equipo de Protección Personal EPP, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo	
No.	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen

17	<p><b>Guindola o Plataforma suspendida de accionamiento manual</b></p>	<p>Requisitos exigibles: Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio deberán ser previamente aprobadas por el supervisor, tendrán que ser apropiadas al tipo de trabajo a realizar y las cargas a soportar, permitiendo al mismo tiempo que circule y trabaje sobre ellas con total seguridad.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos la guindola será sometida a una prueba de carga estática y a carga dinámica.</p>	<p>Durante el desarrollo de los trabajos: No se trabajará sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura. No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio ni se permitirá la extensión de la superficie de trabajo utilizando elementos que sobresalgan de sus dimensiones. No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.</p> <p>Se accederá al andamio únicamente desde la planta baja, mediante una puerta que abrirá hacia el interior. La puerta de acceso dispondrá de un sistema que impida que su apertura se pueda producir involuntariamente.</p> <p>La elevación y el descenso se realizará con la máxima horizontalidad posible, no permitiéndose inclinaciones superiores a 14°.</p> <p>Se tendrá preparado en la obra un área con la superficie adecuada para ser ocupado por los componentes del andamiaje durante las operaciones de montaje y desmontaje, los que serán realizados por personas con la experiencia y formación comprobada, siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.</p> <p>La plataforma se suspenderá de al menos 2 pescantes, montados en la estructura del edificio de tal forma que los cables trabajen perpendiculares al pescante. Los gachos de anclaje no deberán ser retirados del sitio para ser utilizados en labores de mantenimiento en el futuro.</p>	<p>El criterio de medición y pago de esta unidad deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades involucradas en el uso del mismo indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye montaje, cables, sistema de suspensión, pescantes, rodapié, plataforma, pasamanos, rotulación y señalización, Equipo de Protección Personal EPP, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo</p> <p>Las revisiones periódicas serán realizadas por la supervisión y personal de la SEAPI durante las operaciones de carga y descarga, el montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación adecuada que se requiera.</p> <p>La plataforma se mantendrá siempre limpia, libre de escombros o desperdicios, grasa, tierra, hormigón y otros obstáculos que pongan en riesgo la seguridad.</p>	
----	--	---	---	--	---

### 2.32.6.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECIPIENTES DE BASURA BMQ HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO

#### 1. TIPOLOGÍA DE RECIPIENTES

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras solicita segregarse los tipos de residuos que se generarán en el Hospital Escuela Universitario, para contribuir a tener un espacio ambientalmente más sostenible.

Por tanto, se propone que el Contratista que ejecutará la obra suministre los recipientes

que se describen a continuación, según el tipo de residuo que se generará en el Bloque Médico Quirúrgico (BMQ).

### TIPOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE RECIPIENTES BMQ HOSPITAL ESCUELA

No.	Descripción	Capacidad	Dimensiones (Largo, ancho, alto)	Imagen	Descripción
1	Papelera de pedal	68 L	40 x 50 x 67 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto. Material resistente a rayos UV, a prueba de humedad, de fácil limpieza. Dimensiones aproximadas: 41 x 50 x 67 cm. Similar o superior a Rubbermaid.
2	Recipiente para cortopunzantes	7 L	18 x 27 x 25 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto, tapadera con dispositivo central giratorio para apertura y cierre de orificios para desecho de agujas y jeringas. Dimensiones aproximadas: 18 x 27 x 25 cm Similar o superior a Rubbermaid.
3	Papelera vaivén	45 L	40 x 41 x 63 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto. Material resistente a rayos UV, a prueba de humedad, de fácil limpieza. Dimensiones aproximadas: 41 x 50 x 67 cm. Similar o superior a Rubbermaid.
4	Contenedor con tapadera	121 L	55.5 x 67 x 98 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto. Tapadera de vaivén con eje o bisagra de acero inoxidable. Material resistente a rayos UV, a prueba de humedad, de fácil limpieza. Dimensiones aproximadas: 55.5 x 67 x 98 cm. Similar o superior a Rubbermaid.
5	Papelera vaivén	45 L	40 x 41 x 63 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto. Tapadera de vaivén. Material resistente a rayos UV, a prueba de humedad, de fácil limpieza. Dimensiones aproximadas: 40 x 41 x 63 cm. Similar o superior a Rubbermaid.
6	Contenedor con tapadera	121 L	55.5 x 67 x 98 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto. Tapadera de vaivén con eje o bisagra de acero inoxidable. Material resistente a rayos UV, a prueba de humedad, de fácil limpieza. Dimensiones aproximadas: 55.5 x 67 x 98 cm. Similar o superior a Rubbermaid.
7	Papelera vaivén	45 L	40 x 41 x 63 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto. Tapadera de vaivén. Material resistente a rayos UV, a prueba de humedad, de fácil limpieza. Dimensiones aproximadas: 40 x 41 x 63 cm. Similar o superior a Rubbermaid.

8	Papelera vaivén	45 L	40 x 41 x 63 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto. Tapadera de vaivén. Material resistente a rayos UV, a prueba de humedad, de fácil limpieza. Dimensiones aproximadas: 40 x 41 x 63 cm. Similar o superior a Rubbermaid.
9	Contenedor con tapadera	208 L	67 x 84 cm		De polietileno inyectado de alta densidad y alto impacto, con base de cuatro ruedas de 6" de hule macizo de alta calidad y buena rodadura con ring de acero inoxidable, tapadera abatible con eje o bisagra de acero inoxidable. Material resistente a rayos UV, a prueba de humedad, de fácil limpieza, con tapadera de drenaje. Dimensiones aproximadas: 167 x 84 cm. Similar o superior a Rubbermaid.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE RESIDUOS POR COLOR DE RECIPIENTES PARA TORRE SALA DE ESPERA Y QUIRÓFANOS

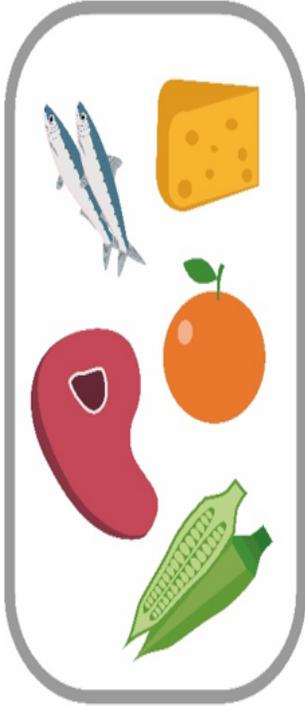
Se describe los tipos de residuos que se generarán en el Bloque Médico Quirúrgico y la Torre de la Sala de Espera, mismos que serán depositados en los recipientes según el color descrito con anterioridad.

En caso que no se encuentre el recipiente del color requerido, se deberán colocar stickers que indiquen el tipo de residuo a depositar en dicho contenedor, como los descritos en la tabla a continuación.

Tipo de residuo		Descripción	Imagen	Color de contenedor y etiquetado
<b>Plásticos y Aluminios y Hojalata</b>	PET (Polietileno tereftalato)	Botellas de bebidas, agua, salsas y condimentos, envases de aceites, cosméticos y medicamentos.		
	PEAD (Polietileno de Alta Densidad)	Bolsas plásticas, tuberías para agua, baldes, botellas de lácteos, botellas de shampoo, suavizantes y detergentes, productos de limpieza en general.		
	PVC (Policloruro de Vinilo)	Tarjetas bancarias, lonas, carteles publicitarios, envoltura para golosina, cables, hules, artículos para oficinas y botellas.		
	PEBD (Polietileno de Baja Densidad)	Bolsas para alimentos congelados, bolsas de compras, sacos industriales, cubetas para hielo, bolsas para suero y tapas flexibles.		
	PP (Polipropileno)	Elementos de cocina, contenedores para yogur y vasos no desechables.		
	PS (Poliestireno)	Cajas para huevos, vasos, platos, bandejas y cubiertos desechables, envases de helado, peines y bolígrafos.		
	Latas de aluminio y hojalata	Latas de aluminio de bebidas y hojalata (conservas de pasta de tomate, atún y productos enlatados en general)		

Tipo de residuo		Descripción	Imagen	Color de contenedor y etiquetado
	Latas de aluminio y hojalata	Latas de aluminio de bebidas y hojalata (conservas de pasta de tomate, atún y productos enlatados en general)		
<b>Papel y Cartón</b>	Papel	Papel prensa, papel para impresión y escritura, papel fotográfico, papel encerado, papel calca y celofan.		
	Cartón	Tetrabriks (cartón, plástico polietileno, papel kraft), papeles para cartón ondulado, cartoncillo, papel kraft.		

**PAPEL Y  
CARTÓN**

Tipo de residuo		Descripción	Imagen	Color de contenedor y etiquetado
Orgánicos y restos	Materia orgánica y otros	Restos de comida, cáscaras de frutas, verduras y hortalizas, cascara de huevo, restos de café y té, filtros de café y té, pan, tortillas, bagazo de frutas, productos lácteos, servilletas, residuos de jardín, pasto, ramas, tierra, polvo, cenizas, huesos y productos cárnicos.	 <p>ORGÁNICO Y OTROS</p>	

### **2.32.6.9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO.**

El Contratista deberá proveer y mantener procedimientos de trabajo de forma que:

1. Salvaguarden el personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados expuestos a las operaciones y actividades del Contratista
2. No impida interrupciones de las operaciones del Hospital Escuela Universitario, Municipalidad o del Gobierno, que produzca retrasos en las fechas de terminación del proyecto.
3. Brinde el control adecuado de los costos de ejecución de esta sección sin menoscabo de la disminución en calidad y cantidad de los insumos y mano de obra necesaria para la implementación de las medidas de prevención necesarios.
4. Para lograr los propósitos antes indicados, el Contratista deberá proveer las barricadas de seguridad, cercos, vallas, rótulos y señalización (El contratista está obligado a mantener señales permanentes, aprobadas por el Supervisor, visibles tanto de día como de noche, para indicar cualquier peligro o dificultad de tránsito); los letreros deberán cumplir con los requerimientos del Capítulo XX, del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, para la Señalización de las obras y adicionalmente cumplir con los siguientes requisitos:
  - a. Se deberán colocar adecuadamente señales, letreros, rótulos y avisos para advertir y prevenir la existencia de peligros y proporcionar instrucciones y direcciones a los trabajadores y al público en general, sobre las actividades que se están realizando y las rutas alternas para facilitar el paso.
  - b. Los letreros, rótulos y avisos deberán estar visibles en todo momento, mientras exista el peligro o el problema y se quitarán o se cubrirán cuando el peligro o el problema hayan desaparecido.
  - c. Todos los empleados deberán estar informados del significado de los diversos letreros, rótulos y avisos que se usen en el lugar de trabajo, indicativos e peligro inmediato y de las precauciones especiales requeridas.
  - d. El tipo y dimensiones de las señales o rótulo usados para una situación en particular deberá ser adecuados para el grado de peligro o la intención del mensaje.
  - e. Las señales, letreros y rótulos deberán estar colocados tan cerca como sea posible, de una manera segura, a los peligros a que se refieran; las etiquetas deberán estar adheridas por un medio efectivo (tal como alambre, cuerdas o materiales adhesivos), para prevenir que se pierdan o sean removidos inadvertidamente, el contratista deberá garantizar el mantenimiento en buen estado de las señales y rótulos utilizados en el proyecto.
  - f. Los letreros deberán tener esquinas redondeadas y deberán estar libres de orillas afiladas, astillas, o cualquier resalte con filo; las terminales de cabezas de pernos u otros dispositivos para asegurar las señales y rótulos deberán colocarse de modo que no constituyan un peligro y deberán estar redactados de modo que sea fácilmente legible, conciso y exacto; el letrero deberá contener suficiente información comprensible mediante iconos, figuras y texto.
  - g. Las áreas de construcción deberán estar señaladas con señales de tráfico que sean legibles en los puntos de peligro, debiendo establecer una ruta de evacuación y punto

- de reunión, basado en el plan de contingencia propuesto por el contratista y aprobado por la supervisión.
- h. Los letreros que se requieran de noche deberán estar visibles, iluminados o con reflectores.
  - i. Cumplirá con los estándares de seguridad de la Secretaría del Trabajo, establecidos en el Reglamento General de Accidentes de Trabajo vigente.
5. El contratista se asegurará que se adoptarán las medidas adicionales que determine como razonablemente necesarias, a fin de garantizar una operación segura en los frentes de trabajo durante los trabajos diurnos y nocturnos.
  6. En el momento en que el Supervisor note de cualquier incumplimiento de estos requerimientos o de cualquier condición que represente un serio o inminente peligro para la salud o la seguridad pública o del personal, el Supervisor notificará verbalmente al Contratista y le confirmará por escrito, que deberá iniciar inmediatamente las acciones correctivas de la condición de violación de la seguridad, quedando constancia en bitácora.
  7. Esta notificación de violación, cuando sea entregada o hecha del conocimiento del contratista, será considerada suficiente para que se realicen las acciones correctivas necesarias, ordenando las acciones correctivas inmediatamente. Si el Contratista no toma o rehúsa realizar inmediatamente las acciones correctivas, el Supervisor podrá emitir una orden de paro total o parcial del trabajo hasta que se hayan realizado satisfactoriamente las acciones correctivas de la violación de seguridad, estableciendo las sanciones correspondientes e informando a la SEAPI mediante oficio. El Contratista no tendrá derecho a pago o extensión de plazo alguno, por la violación de seguridad que genere una orden de paro del trabajo bajo las estipulaciones de esta sección.

#### **2.32.6.10. REUNIONES PARA GESTIONAR EL PLAN DE SEGURIDAD PSHISO.**

##### **a. Reuniones Preparatorias:**

Antes de comenzar los trabajos de desmontaje de parasoles, el Contratista deberá convocar a la Supervisión, a los Maestros de Obra, a la Comisión de Seguridad y al Personal Técnico de la SEAPI, para presentar en campo y proponer por escrito el Plan de Seguridad específico de la actividad que dará inicio, incluirá una identificación y análisis de los riesgos significativos que serán mitigados para la seguridad y la salud del personal que realizara la actividad, evitando que afectar la vida, órganos vitales, miembros del cuerpo humano y protegiendo el entorno y la colectividad. La Supervisión deberá autorizar por escrito el inicio de las actividades conforme fueron presentadas en el Cronograma de Trabajo del Proyecto y cada vez que inicie el trabajo de cada sub contratista a quien se le deberá solicitar su propio Plan de Seguridad.

##### **b. Reuniones de Seguridad:**

El Contratista deberá reunirse cada quince días, con Personal Técnico de la SEAPI y la Supervisión para desarrollar de mutuo entendimiento la metodología para la administración del Programa de Seguridad, dichas reuniones deberán contar con una Agenda de Trabajo

en la que se deberán incluir temas relacionados con los Incidentes o Accidentes de trabajos ocurridos durante el periodo y el oportuno tratamiento de las observaciones realizadas por la Comisión Mixta de Seguridad Ocupacional y todos los temas relacionados. Las reuniones serán convocadas y coordinadas por el Contratista y las Actas serán levantadas por la Supervisión.

**c. Inspección de campo:**

El Contratista deberá inspeccionar continuamente todos los materiales, equipos e instalaciones físicas provisionales, también deberá realizar evaluaciones para comprobar si existen condiciones que puedan representar un peligro y tomar las medidas correctivas necesarias, durante el período de construcción, desde el inicio hasta la entrega de la obra. La Supervisión deberá presentar informes de estas inspecciones en los que se deberá evaluar el cumplimiento de esta medida. El personal de SEAPI podrá realizar inspecciones de campo para verificar el cumplimiento de la implementación de medidas de Seguridad y participará en la evaluación de calidad de dichas medidas.

**d. Capacitación, Inducción y Charlas Breves de Seguridad Ocupacional:**

El Contratista realizará reuniones semanales para capacitar a los nuevos trabajadores, implementando estrategias inductivas y charlas para hacer un recorrido por las áreas de influencia del proyecto, promoviendo las buenas prácticas de salud ambiental, aplicar buenas prácticas de higiene y generar conciencia de la importancia que tiene la seguridad ocupacional y proteger la salud, según lo establecido en el Plan de Seguridad, previamente aprobado por el Supervisor.

Después de cada reunión de seguridad, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los empleados personal y trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión, se establecerá un programa motivacional para que los asistentes participen dinámicamente en las reuniones que no tome más de 15min.

El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevaran a cabo las charlas de seguridad, así como deberá presentar el programa de los temas a tratar relacionados con los temas de su elección que podrán ser: Temas de la salud, manejo de extintores, primeros auxilios básicos, rutas de evacuación, uso adecuado de los dispositivos de protección, prevención de drogas y bebidas alcohólicas, buenas normas de conducta y convivencia social, en general sobre los temas de interés identificados en de Plan de Seguridad que no sean en ningún momento para llamar la atención a los trabajadores o para imponer sanciones frente a sus compañeros o para tratar temas de administración del personal.

Se recomienda planificar el objetivo de las charlas incluyendo el componente emocional a fin de motivar para mantener la atención en los 10 primeros segundos por lo que se debe ser muy dinámico y emotivo, también se debe tratar de enganchar al personal desde el comienzo con una pregunta o un testimonio que realmente les interese.

#### **2.32.6.11. PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL USO DE TABACO, DROGAS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS.**

El uso, venta y distribución de drogas, tabaco y bebidas alcohólicas está terminantemente prohibido dentro de las zonas de los trabajos y en los predios del Hospital Escuela Universitario, caso contrario el contratista se expone a las sanciones establecidas por el IHADFA. Lo cual significa que el Contratista deberá instruir un programa para evitar y detectar el uso de estas sustancias.

Cualquier empleado del Contratista que se encuentre portando tabaco o bajo la influencia de drogas o bebidas alcohólicas será suspendido del proyecto de inmediato y no podrá retornar a sus labores. La venta de drogas o bebidas alcohólicas o la verificación de su uso, será razón suficiente para despedir al empleado, trabajador o personal del contratista o sub contratistas y proveedores.

#### **2.32.6.12. SERVICIO DE MEDICINA / PRIMEROS AUXILIOS.**

El Contratista mantendrá en sus oficinas de campo los botiquines con los insumos elementales para auxiliar en cualquier caso de emergencia al personal que haya tenido algún accidente. Entre estos insumos básicos se encuentran los siguientes:

- a. Los antisépticos o substancias cuyo objetivo es la prevención de la infección evitando el crecimiento de los gérmenes que comúnmente están presente en las lesiones, como por ejemplo: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal, en bolsa por 50cc o frasco de gotero plástico por 30cc, en su remplazo se puede utilizar Agua estéril. Jabón de tocador, barra o líquido para el lavado de las manos, heridas y material.
- b. Material de curación como algodón, gasas, vendas, hisopos y esparadrapo.
- c. Los instrumentales como se guantes desechables, pinzas, Tijeras Fuertes y Grandes para corte de lona o tela jean, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna con pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero, Manual o folleto de Primeros Auxilios, Pañuelos o Toallas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo.

El Botiquín deberá permanecer en un sitio visible, seguro y al alcance del personal autorizado, bien señalizado, donde no ofrezca riesgo alguno y deberá tener una lista del contenido en la tapa del botiquín, así como también el listado con números de teléfono de emergencia, No deberá estar ubicado en el baño o en la cocineta de la cafetería, los medicamentos se pueden alterar por la humedad & por el calor. Todos los elementos deben estar debidamente empacados y marcados en caso de líquidos se recomienda utilizar envases plásticos, pues el vidrio puede romperse fácilmente. Periódicamente deberá revisarse el botiquín y sustituir aquellos elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento. Luego de utilizar el instrumental de un botiquín deberá lavarse debidamente desinfectarse, secarse y guardarse nuevamente.

El contenido del botiquín de primeros auxilios deberá ser revisado por el Contratista previo a su utilización y, por lo menos, semanalmente cuando el trabajo esté en proceso, para asegurarse de reponer los artículos agotados. También, el Contratista implementará un

plan de emergencia para la evacuación de empleados o heridos como consecuencia de los trabajos.

El contratista deberá contar con una persona capacitada en primeros auxilios básicos que se encargará de cualquier situación que requiera su ayuda. Es indispensable tener comunicación adecuada entre los frentes de trabajo y la sede principal del Contratista o directamente con algún servicio de auxilio para responder a la mayor brevedad durante una emergencia.

#### **2.32.6.13. HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS DE TRABAJO.**

El Contratista suministrará a su personal las siguientes consideraciones:

##### **1. Agua potable para consumo humano.**

- a. El agua para consumo debe ser potable, de fuentes aprobadas por las autoridades de salud.
- b. Durante el clima caluroso se proporcionará agua potable fría.
- c. Debe estar disponible en dispensadores portátiles adecuados de tal diseño que garanticen condiciones higiénicas, deben tener capacidad de mantener cerrado el depósito para evitar la contaminación y tener un grifo. Se deberá tener especial cuidado para evitar la contaminación entre el dispensador y el consumidor.
- d. Los depósitos deberán estar claramente rotulados en cuanto a su contenido y no serán utilizados para otros propósitos.
- e. Se prohibirá el uso de un vaso común o botellas reclinables.

##### **2. Servicios Sanitarios Portátiles, lavamanos y lavaojos.**

- a. Colocar Servicios Sanitarios Portátiles, ubicados en sitios que no contaminen el ambiente o interrumpa las labores hospitalarias ni las aguas de corrientes o cuerpos de agua cercanos.
- b. Los sanitarios deberán ser estar ubicados de manera que los ocupantes estén resguardados contra las inclemencias del clima y alta temperatura, también debe estar protegida de objetos que puedan caer sobre las letrinas. Los sanitarios deberán contener un lavamanos con agua potable, jabón y barril con tapadera cercano para depositar los desechos domésticos.
- c. Se tomará en cuenta lo dispuesto en el art.70 del RGMPATEP para determinar la cantidad de Servicios Sanitarios, mismos que deberán proporcionarse de acuerdo a la cantidad de personal que el Contratista emplea en el sitio del proyecto y serán aprobadas por el Supervisor.

##### **3. Planteles**

En los planteles para oficinas, bodegas o talleres, deberá permanecer obligatoriamente un botiquín de primeros auxilios y un extintor de 15 lb, clase ABC, polvo químico con indicador de presión y tarjeta de identificación y registro de mantenimiento, deberá evitarse la instalación de planteles que presente retención de

aguas lluvias o mal drenaje de agua servida, evitando el drenaje natural de la escorrentía.

Para evitar proliferaciones de vectores, el contratista estará obligado en Presentar un Plan de Control de Vectores, a fin de mantener el área de influencia del proyecto libre de plagas, para lo cual presentara un cronograma para fumigar las áreas de trabajo y sitios donde deberá colocar trampas para control de ratas, especialmente en las áreas de acopio temporal de residuos, la Supervisión verificara el cumplimiento de este plan, en cuanto a la aplicación de la metodología del control de roedores y la consecución de la frecuencia de los controles propuestos.

La cafetería, cocina y área para comedor de los trabajadores, será el único sitio donde se permitirá el consumo de alimentos y deberá estar rotulada y ubicada en sitios separados de las bodegas o frentes de trabajo, también deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Art.77 del RGMPATP. El Contratista será responsable de brindar la seguridad física de sus instalaciones, permiso de operación y licencia sanitaria.

#### **2.32.6.14. PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

- a. El Contratista mantendrá la cantidad de extintores apropiado para combatir incendios provocados por el trabajo.
- b. Se contará con los números de teléfono del Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Hospitales más cercano para usarse en caso de emergencia y que el percance quede fuera de control con los equipos disponibles en el sitio de trabajo.
- c. Es indispensable el orden y la limpieza de toda zona de trabajo y el uso correcto de sustancias combustibles, para evitar incendios.
- d. El contratista deberá cumplir con los requerimientos especificados en la Sección V del RGMPATP.

#### **2.32.6.15. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS**

El Programa de Contingencias deberá incluir las acciones necesarias a ejecutar en caso de accidentes o desastres naturales, que podrían ocurrir durante la construcción del proyecto.

El Programa de Contingencias es un instrumento que los empleados deben conocer y deberá implementarse durante las reuniones de inducción y capacitación señaladas en el artículo G de esta sección, a fin de evitar o minimizar daños a las personas y reducir las pérdidas humanas y económicas. Para lograr la efectividad esperada, todas las partes involucradas, deberán poner interés personal en todos los procesos indicados en el Plan de Contingencias.

Se deberá presentar un análisis de la vulnerabilidad del edificio en los distintos eventos, identificando las zonas de riesgo y se estableciendo un plan de acción saber que hacer antes, durante y después de la emergencia por efectos producidos por la naturaleza o por el hombre, indicados a continuación:

1. **Conato de incendio:** Fuego de pequeñas proporciones que puede ser controlado con equipo manuales contra incendios.

2. **Incendio declarado:** Fuego de grandes proporciones capaz de destruir parcial y total la estructura del edificio.
3. **Inundación:** Invasión lenta o violenta de aguas de ríos, lagunas o los lagos debido a fuertes precipitaciones pluviales o rupturas de embalses.
4. **Tormentas Fuerte:** Fenómenos atmosféricos producidos por descargas eléctricas en la atmósfera.
5. **Sismos** (terremotos): Movimiento súbito de la superficie de la tierra de variable intensidad que pueden provocar grandes daños a infraestructura y a personas.
6. **Huracán:** Tormenta tropical que se forma por la rotación de viento en contra de las manecillas del reloj que se intensifica y se desplaza por el océano y se forma en la intercontinental de convergencia.
7. **Huelgas o Protestas:** Se recomienda ordenar el retiro del personal, equipo e insumos de seguridad que pueden ser utilizados para ocasionar daño a las instalaciones o al personal, evitar responder directa o indirectamente e informar inmediatamente sobre los sucesos ocurridos.
8. **Electrocución:** Tormentas eléctricas o por labores de mantenimiento en líneas de alta tensión, etc.
9. **Caída de Aeronaves** o Choque de Automotores.
10. **Procedimientos de Respuesta** (pasos por seguir, presentar planos indicando rutas y ubicación de insumos de seguridad).

#### **2.32.6.16. LIMPIEZA DE LA ZONA DEL TRABAJO.**

1. El Contratista deberá mantener las zonas de trabajo despejadas de basura, materiales de construcción, herramientas, materiales nocivos o tóxicos, etc. con el fin de evitar accidentes, controlar el saneamiento ambiental, evitar enfermedades, evitar incendios y evitar perjuicios al público.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista deberá inspeccionar cada frente de trabajo frecuentemente para asegurar que el sitio se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza y saneamiento. Asimismo, se destaca el control adecuado del polvo tanto para el bien de los trabajadores y como así también para el público en general.
3. Los desechos sólidos generados por las actividades de desmontaje y puesta de nuevos parasoles, deberán de tener su disposición final en el botadero municipal.
4. El proyecto deberá de contar con sus respectivos basureros para el almacenamiento de los residuos sólidos los cuales deberán ser evacuados cada que lo amerite.

#### **2.32.6.17. PRUEBAS DE EQUIPO, MAQUINARIA E INSTALACIONES TEMPORALES.**

1. Todo el equipo, maquinaria e instalaciones temporales de construcción deberá mantenerse en condiciones óptimas para su operación segura.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias en conjunto con la supervisión, para comprobar que el equipo, máquina o instalación temporal que ingrese al trabajo cumpla con todos los requisitos de seguridad e higiene del trabajo.
3. Todo equipo, máquina o instalación temporal que no cumpla con los requisitos de seguridad e higiene deberá ser removido inmediatamente de la zona de trabajo.

#### **2.32.6.18. SEGURIDAD PERIMETRAL DE LA ZONA DEL TRABAJO.**

El Contratista es el responsable único por la seguridad perimetral de las zonas de trabajo, por lo tanto, el Contratista deberá proveer la adecuada señalización, rotulación, iluminación nocturna, personal de seguridad y cualquier otra medida necesaria para controlar el acceso de extraños a las zonas del trabajo.

Entre las medidas de seguridad específicas de la obra, se han detectado riesgos relacionados con la circulación vial del equipo pesado debido al movimiento de volquetas y equipo en la zona del proyecto, dando lugar a un riesgo inducido en el tráfico, personal del contratista y peatones en general, por lo que se necesitará especial atención en la formulación del Plan de Circulación Vial dentro del Hospital Escuela Universitario, estableciendo claramente que el ingreso de equipo, será de forma controlada.

#### **2.32.6.19. PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y EL PÚBLICO EN GENERAL.**

El Contratista es el único responsable de coordinar los trabajos con los organismos públicos y privados que estén relacionados con la actividad de controlar las afectaciones por los trabajos realizados, el Contratista deberá trabajar en todo momento resguardando la protección ambiental y la seguridad del público en general cumpliendo a cabalidad con las disposiciones previstas.

#### **2.32.6.20. IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE DISCONFORMIDADES.**

1. Cuando el Plan de Seguridad e Higiene del Trabajo identifique materiales, equipos o trabajos inseguros, el contratista hará la gestión correspondiente para que dichos defectos sean rectificadas en forma inmediata. No se deberá iniciar ninguna actividad sin la autorización previa de la supervisión.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista y/o de la Supervisión, tendrá la autoridad suficiente de paralizar cualquier obra que se esté desarrollando en forma peligrosa para el trabajador o de terceras personas. El Contratista no podrá solicitar la reposición de plazo adicional por las actividades paralizadas durante se realice totalmente la implementación de las medidas correctivas o preventivas dictadas para evitar accidentes en la obra.
3. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista elaborará informes de sus inspecciones diarias que incluirán informes especiales sobre cualquier accidente de trabajo que se pueda producir. Estos informes deben ser entregados al Supervisor en un plazo de 48 horas después de la inspección o accidente, explicando la deficiencia encontrada y la acción tomada para corregir la deficiencia. Caso contrario, el Supervisor hará un informe sobre la deficiencia observada y tomará acción apropiada para aplicar las sanciones o multas establecidas por las Leyes de la República de Honduras, contempladas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de accidentes de trabajo y enfermedades Profesionales vigente.

#### **2.32.6.21. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS.**

1. El Contratista deberá presentar un presupuesto de ejecución para la administración del Plan de Seguridad Ocupacional, este presupuesto deberá cubrir cada uno de los lineamientos básicos establecidos en este documento.
2. Se deberá entregar el Reporte Diario y otros documentos que dejen constancia del cumplimiento de las instrucciones para la Seguridad e Higiene del trabajo.

3. Los Reportes Diarios u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados y fechados por los individuos responsables del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo.
4. El Contratista establecerá y mantendrá un índice para identificar y facilitar la recuperación de documentos específicos. Cada mes, el Contratista enviará una copia del índice actualizado al Supervisor para su información.
5. El Archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
  - a. Los informes diarios del Administrador del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo por parte del Contratista.
  - b. Informes de investigación de Accidentes Ocurridos y la correspondiente notificación de resultados clínicos hospitalario.
  - c. Instrucciones para manejo de Materiales Tóxicos y Combustibles, incluye las HDMS.
  - d. Inspecciones y pruebas realizadas a la maquinaria, equipo, materiales e insumos de seguridad, etc.
  - e. Informes de las reuniones semanales de capacitación para los trabajadores.
  - f. Lista del equipo de protección personal entregado a cada trabajador
  - g. Fotografías necesarias para documentar accidentes u otros casos de seguridad personal
  - h. Una copia actualizada del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista
  - i. Una copia del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes, las Leyes de la República de Honduras que corresponden a la seguridad, higiene, salud, etc.
  - j. Diseños de toda construcción temporal o diseños de taller, los que deberán ser elaborados por un Ingeniero Colegiado inscrito en los Colegios Profesionales de la República de Honduras.

#### **2.32.7. FORMA DE PAGO:**

Todo el conjunto de los sistemas, medidas y equipo de protección para la seguridad, salud e higiene de la obra deberán estar incluidas dentro del concepto de Herramientas y Equipo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra contemplado en las fichas de costo presentadas en el proceso de Licitación de este Proyecto, con excepción de las actividades cuyo criterio de medición y pago se identifiquen por separado y tengan un reglón presupuestario con unidades de medición indicadas en estas especificaciones técnicas de construcción y que forman parte del presupuesto de la obra.

Los pagos de las actividades bajo el renglón de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional se estimaran de acuerdo con la Evaluación Cualitativa (EC) aplicado a las cantidades de obra ejecutadas y revisadas en la estimación ejecutada en cada periodo, siguiendo los criterios establecidos en la Matriz de Evaluación Cualitativa generada para este Proyecto por la Supervisión y SEAPI, con el objeto de evaluar a entera satisfacción el cumplimiento del Plan de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional y certificar la correcta y oportuna implementación de las Medidas de Seguridad allí establecidas. El valor complementario de las actividades que no cumplen la evaluación cualitativa será retenido y podrá ser pagado solo si el Contratista mejora al 100% su evaluación cualitativa en el siguiente periodo, o de lo contrario y en caso de incumplimiento total, dicho valor será considerado como Multa por Incumplimiento, el cual será reflejado en cada estimación del Contrato y mencionado en el Finiquito de Obra.

A continuación, se presenta el formato que deberá ser presentado en la Matriz de Evaluación Cualitativa.

**Tabla 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 Colectivas</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	5	20	
<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	1	
	Identificación del Personal, Empleados y Sub	1	1	1	1	4	1	1	

No.	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
	Contratistas								
	Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo	1	1	1	1	4	1	1	
	Documentación y Archivos	1	1	1	1	4	1	1	
<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.

**Tabla No.5** Parámetro Base para los Dispositivos de Protección Personal del Plan de Seguridad Ocupacional (El costo deberá estar incluido en el renglón de Herramientas y Equipo de la actividad correspondiente).

<b>Equipo de Protección Personal -EPP-</b>				
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones / Actividad en que se debe incluir
1	Carné de Registro	Unidad	50	Identificación del personal de la obra y control de acceso al proyecto.
2	Cascos	Unidad	50	Protección personal resistente al impacto por caídas de objetos.
3	Chalecos Refractivos	Unidad	50	Identificación y control del personal de campo.
4	Lentes/ Careta Facial	Unidad	15	Protección contra Proyectiles u objetos, para el personal de campo.
5	Tapones /Orejeras	Unidad	25	Disminución del riesgo de pérdida de auditiva del trabajador.
6	Mascarilla contra polvo y químicos	Unidad	25	Reducción de riesgo a padecimientos de enfermedades respiratorias por exposición al polvo o productos químicos.

7	Guantes de Protección	Unidad	35	Protección para evitar laceraciones, heridas o cortaduras en las manos del personal.
8	Calzado de Seguridad y Botas de Trabajo	Unidad	10	Protección ante golpes y humedad.
9	Impermeables de Trabajo.	Unidad	10	Protección del personal en tiempos de invierno.
10	Arnés con línea de vida	Unidad	35	Para trabajos en altura, obligatorio el uso de arnés de seguridad.

**Tabla No.6** Medidas de Protección Colectiva del Plan de Seguridad Ocupacional  
(El costo deberá estar incluido en el renglón de Herramientas y Equipo de la actividad correspondiente).

**Equipo Para Trabajo en Alturas**

No.	Descripción	Observaciones / Actividad en que se debe incluir
1	Cables y accesorios para línea de vida	Cable acerado para que el empleado tenga un punto fijo en donde sujetarse y evitar el riesgo de caída
2	Lazos para manejo de carga vertical	Para la manipulación de cargas suspendidas.
3	Andamio metálico tubular	Para acceder de forma segura de un nivel a otro y a lo largo de las fachadas.
4	Baranda de Protección con Madera	Sitios de excavación de pozos de registro, cajas de tuberías, etc.
5	Baranda de Protección con varilla de hierro	Bordes de excavaciones de zanjas a cielo abierto
6	Agua para consumo	Según lo establecido en la Sección 3, inciso J de las especificaciones técnicas
7	Plataforma en voladizo	Para trabajos de las fachadas en altura
8	Plataforma suspendida manual	Para trabajos de las fachadas en altura
9	Escaleras Metálicas	Para realizar trabajos en excavaciones y en lugares de

	Extensibles	riesgo de caída
<b>Señalización y Delimitación</b>		
10	Cintas de precaución y advertencia	Delimitación de zanjas o excavaciones.
11	Cinta de señalización soportada con varilla de hierro	Advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo con maquinaria o almacenamiento
<b>Inducción</b>		
12	Charlas de capacitación e inducción en temas de Salud e Higiene, Seguridad ocupacional y Gestión Ambiental.	Según lo establecido en la Sección de Gestión para la Seguridad y Ambiente de las especificaciones técnicas de construcción.

<b>Tabla No.7 Actividades del Plan de Seguridad Ocupacional con renglón presupuestario</b>				
<b>Sistemas Para Trabajo en Alturas</b>				
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
1	Malla galvanizada para protección perimetral de trabajos en altura.	m2	380	Protección de caída de objetos y personas en altura.
2	Red anaranjada para señalización con varilla de hierro.	ml	200	Para proteger excavaciones, delimitar áreas de trabajo, materiales, etc.
3	Sistema de protección de bordes de losa de entepiso.	ml	104	Protección de borde de losa de entepiso existente o nuevo.
4	Gradas fijas provisionales de madera.	ml	55	Entrepisos del edificio y muros. Art.54 del RGMPATEP.
5	Gradas fija provisional tubular metálica.	MI	55	Se utilizará para el acceso de empleados sin transporte vertical de cargas. Incluye gradas metálicas con 1.50m de ancho. La supervisión deberá dar el visto bueno de las gradas y andamios antes de ser usadas.  Deberán incluir pasamanos, crucetas, descanso de 1.00m, a cada 10 escalones, pasadores de seguridad, durmientes, placas de soporte o pletinas y la plataforma tanto de trabajo como de las gradas y aproximaciones. Art.54 del RGMPATEP.
6	Techo de Protección para acceso al Edificio.	U	12	Ubicados en accesos principales para protección de caída de objetos en altura.

7	Winche Teclé Grúa Pluma Elevador Eléctrico para 500 Kg.	U	2	Con motor eléctrico para transporte vertical de carga y remoción de escombros Ver especificaciones técnicas de construcción.
<b>Señalización y Delimitación</b>				
1	Señales y rótulos individuales de seguridad en el trabajo	Unidad	35	Rótulos de Advertencia, Prohibición, Obligatoriedad, Señales de Prevención de accidentes varios.
2	Rótulos de 2x1.60m en accesos del proyecto	Unidad	3	Rótulos de Advertencia, Prohibición, Salvamiento y Obligatoriedad, para prevención de accidentes varios.
3	Conos de 70cm para tránsito vehicular con cinta reflectiva.	Unidad	20	Restricción del paso para advertir un peligro en la obra.
4	Vallas para tráfico	Unidad	4	Implementación durante la ejecución de trabajos en vías fuera del proyecto, siempre que sea necesario el uso de banderilleros en la obra.
5	Conos de 70cm para canalización de tráfico	Unidad	12	Para canalización de tráfico vehicular interno o externo al área del proyecto.
6	Cerco con lámina de zinc	MI	74	Perímetro del proyecto
<b>Prevención Contra Incendios y Ruta de Evacuación</b>				
1	Extintor con polvo químico seco, tipo ABC, talla II, con 4.54 kg (10 Lb). ANSI / UL 711, ANSI / UL 299	Unidad	3	El contratista debe contar con extintores de 10lb, polvo químico seco ABC, en cada punto en el que se vaya a iniciar un trabajo con riesgo de incendio.
2	Rótulos Ruta de Evacuación	Unidad	35	Identificación de las rutas de evacuación que sean necesarias en caso de una emergencia. Ubicar en puntos de encuentro, pasillos, gradas, oficinas de campo y en las bodegas del contratista, etc.
<b>Higiene, Salud y Limpieza</b>				
1	Letrina Portátil con lavamanos.	Unidad	4	Según lo establecido en el artículo 70 de la sección III, cap. X del RGM PATEP
2	Botiquín de Primeros Auxilios	Unidad	2	Según lo establecido en la sección IV, cap. X y sección XV cap. XXVI del RGM PATEP

## 2.33 SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA

### 2.33.1 GENERALIDADES PARA LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los Equipos y Sistemas de Aire Acondicionado que darán servicio al proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.**

Las especificaciones 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 ambos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y especificaciones se deberá presentar el problema a la supervisión, para obtener la resolución del mismo.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas, complementándose con los términos de referencia de la licitación.

## REPRESENTACIONES

La marca de los diferentes equipos a instalar en el proyecto, deberán poseer representación permanente en el país, de modo que cualquier eventualidad que se presente durante la ejecución y funcionamiento del proyecto, pueda ser resuelta a la brevedad posible.

Se debe garantizar que el equipo a instalar tenga soporte técnico de al menos 10 años, es decir, que se sigan fabricando los repuestos correspondientes por el tiempo establecido anteriormente.

## DESMONTAJES

**Instalaciones Existentes Horizontales.** Es necesario antes de comenzar cualquier actividad relacionada a la instalación de los Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica, que todos los ductos y tuberías existentes en las áreas de trabajo sean retiradas, sin embargo esto se debe realizar en forma programada para evitar interrumpir las actividades del personal médico que labora dentro del Hospital.

**Instalaciones Existentes Horizontales.** Es necesario también de la misma manera, retirar todos los ductos y tuberías ubicados en el ducto de servicio vertical. La desinstalación se realizara por tramos de tal manera que se asegure la integridad física del personal técnico y de las personas que transitan por esas zonas. La selección del método de corte incluirá cubrir otras instalaciones existentes para evitar daños.

Todos los fragmentos de la ductos y tuberías deberán ser trasladados a la zona que especifique la supervisión

**Unidades Tipo Mini Splits Existentes.** Todas las unidades tipo Mini Splits ubicadas en las azotea serán reubicadas de acuerdo a lo indicado en planos para que sigan funcionando, mientras se desarrolla el proyecto. Una vez terminado la etapa de construcción y puesta en marcha de los equipos nuevos, entonces se eliminaran las unidades antiguas. En el caso de que estas unidades presten servicio a otras áreas diferentes a las del proyecto y contengan refrigerante R-22, entonces estas se sustituirán por unidades nuevas con refrigerante R-410A, tal como se indica en las cantidades de obra.

Es necesario que el refrigerante de las unidades R22 no sea descargado al ambiente sino recolectado y reutilizado mientras se desarrolle el proyecto. Una vez concluida la construcción, las unidades que se eliminen serán entregadas a la administración del Hospital Escuela Universitario y el gas R-22 será recolectado y entregado a quien indique la supervisión y SEAPI

**Unidades Tipo Paquete.** Las dos unidades tipo Paquete que se encuentran ubicadas en las azotea que prestan servicio a otras áreas del Hospital, serán reubicadas de acuerdo a lo indicado

en planos para que sigan funcionando mientras se desarrolla el proyecto y quedaran allí en forma permanente.

### **2.33.1.1 LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACION**

Las disposiciones generales de los equipos serán conforme a los planos de la licitación los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el contratista deberá revisar los planos arquitectónicos para verificar la instalación correcta de los equipos por suministrar y en caso de encontrar errores informara en forma escrita las observaciones correspondientes.

Los planos de licitación indican las posiciones de los equipos, las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de ductos 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 de cada especialidad quien al efectuar la instalación deberá acomodar los ductos y tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

### **2.33.1.2 LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS**

Antes de proceder a la elaborar la propuesta, el oferente deberá estar consciente de que el contenido de los planos y las especificaciones técnicas tienen como objetivo solicitar un sistema que opere correctamente, cualquier deficiencia o anomalía que el contratista no reporte, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

En relación a los modelos y marcas de los equipos que aparezcan en los planos y especificaciones, son los que fueron usados como referencia para realizar el diseño, ya que no existía otra manera suficientemente precisa para determinar ciertos elementos y componentes de los sistemas para poder ser licitados, por lo tanto los modelos y marcas de referencia indican únicamente el grado de calidad de los equipos pudiéndose cotizar equipos fabricados por otra empresa que responda a las normas exigidas.

Como los sistemas requeridos son en gran parte especializados se requiere la certificación de la fábrica en cada caso, de manera que el contratista debe incluir en su oferta los costos de la certificación del sistema por parte de la fábrica.

Durante el proceso de ejecución del proyecto, se exigirá al contratista estricta limpieza y protección de ductos, tuberías y equipos. Esto será antes, durante y después de su instalación. El contratista estará obligado a cumplir esta disposición, por lo que deberá incluir en su oferta los costos asociados a esta actividad de limpieza continua durante todo el proyecto.

### **2.33.1.3 TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECANICA**

**Trabajos asociados a la obra eléctrica:** Las instalaciones eléctricas asociadas serán efectuadas por el contratista eléctrico de acuerdo a las sugerencias y diagramas presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras de electricidad, serán ofertadas por el contratista de electricidad.

El contratista eléctrico en todos los casos se conectara a los equipos con tubería flexible eléctrica y dejara cableada de la acometida eléctrica de los equipos que ocupan alimentación eléctrica dejando suficiente longitud de cable para que el contratista mecánico realice las conexiones

internas. El contratista mecánico hará las conexiones.

El cable de control, los monitores de fase y los retardadores de arranque serán suministrados por el contratista mecánico.

**Trabajos asociados a la obra civil:** Las instalaciones de obra civil asociadas serán efectuadas por el contratista de obra civil de acuerdo a las sugerencias presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras civiles, serán ofertadas por el contratista de obra civil.

**Las bases de concreto:** La construcción estará a cargo de la obra civil, también las ranuras, boquetes, pasantes, sellado y acabado final, todo de acuerdo a las sugerencias y detalles presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

**Las tuberías o conductos de aire que crucen losas,** tendrán que ser previstas desde la fundición, para evitar abrir boquetes posteriormente.

**Conexiones Flexibles:** En todo paso de ducto o tubería que pase por una junta entre edificios se colocara una conexión flexible, deberá estar incluida en la oferta, en el ítem de las tuberías o ductos, según corresponda.

#### 2.33.1.4 CRUCES A TRAVES DE PAREDES

Se requiere pasa-tubos y pasa-ductos en las paredes por las cuales cruzan tuberías o ductos, y luego se requiere sellarlos con sellador cortafuego. Se agrega esta actividad en la cantidad de obra mecánica, pero tiene que ser propuesta en conjunto con la obra civil

**Paso de tuberías a través de paredes:** Para todo paso de tubería a través de paredes se instalara un pasa tubo de PVC Cedula 40 de 13 cm de largo y se sellara con sellador cortafuego flexible de 1Hr.

**Paso de ductos de aire a través de paredes:** Para todo paso de ducto de aire a través de paredes se instalara un ducto de lámina galvanizada Calibre 24 de 13 cm de largo y se sellara con sellador cortafuego flexible de 1Hr.

#### 2.33.1.5 TORNILLERIA Y SOPORTERIA A UTILIZAR

A menos que se indique lo contrario, según especialidad, las características de los siguientes elementos son los mínimos requeridos para la tornillería de los equipos y para el uso de los soportes en los sistemas mecánicos. Cualquier otra propuesta de sujeción o protección diferente deberá realizarse a través de un submittal dirigida a la supervisión

##### **Tornillería y ángulos strut:**

- **Anclajes o Expansores:** Expansor metálico similar o superior a HILTI HDI, Anclaje similar o superior a HILTI HSL, HFA y Anclaje similar o superior a HILTI KWIK BOLT
- **Angulo Strut:** Angulo strut ranurado galvanizado similar o superior a HILTI C-profile 13/16" x 1-5/8" calibre 14
- **Varillas Roscadas:** Utilizar varillas roscadas galvanizadas
- **Arandelas:** Utilizar arandelas planas y arandelas de presión galvanizadas, Utilizar arandelas con neopreno según se indique
- **Tuercas:** Utilizar tuercas hexagonales, tuercas tipo mariposa, tuerca cuadrada, todas de

acero galvanizado.

- **Tornillos:** Utilizar tornillos hexagonales, phillips, con cabeza plana, con punta de broca, todas de acero galvanizado. No utilizar tornillos con acabados de cadmio
  - **Pernos:** Utilizar pernos con cabeza hexagonal galvanizado
  - **Clavos:** Utilizar clavos galvanizados
- Colgadores simples:** Son los utilizados para soportar 1 tubo.

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2" a 3-1/2", utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 5", utilizar varilla roscada de 5/8"
- Para tuberías de 6", utilizar varilla roscada de 3/4"

**Colgadores tipo Trapecio:** Son para soportar 2 tubos o más:

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2 a 3" utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 6" utilizar varilla roscada de 5/8"

**Pintura anticorrosiva:** Todo acero expuesto de cualquier elemento de maquina o tapadera por causa de corte o golpe será pintado con dos manos de pintura anticorrosiva. Una mano de pintura será aplicada en el punto de corte o golpe y hasta una longitud de 1-1/2" con pintura y una segunda mano será aplicada hasta 1".

**Pintura de Tuberías:** Toda tubería de Hierro Negro o Hierro Galvanizado será pintada con pintura anticorrosiva de acuerdo a los colores solicitados para cada especialidad. La tubería será pintada siempre en todo lugar, independientemente que sea vista o no.

**Pintura de filtros de agua, válvulas o accesorios:** Toda accesorio de Hierro Negro será pintada con dos manos de anticorrosivo con el color de la tubería.

**Productos con de lámina Galvanizada:** Productos de acero con recubrimiento galvanizado que se rompa en alguna sección, deberá ser pintada sobre todo el sitio dañado, con pintura de cromato de zinc a dos manos.

**Anclajes, Absorbedores de Vibración y cables de Suspensión:** Todo equipo de piso será anclado a una base de concreto y todo equipo aéreo será soportado a la estructura a través de varilla roscada. Donde se indique en los planos y especificaciones se utilizaran absorbedores de vibración (tipo resorte o tipo neopreno) y cables de suspensión.

### 2.33.1.6 ROTULACION Y COLORES DE TUBERIAS

**Rótulos de Equipos:** Todo equipo será identificado con un rotulo de formica negro, grabado en blanco de 2"x4" con la designación y número del equipo que aparece en los planos de contrato

**Identificación de Tuberías hidráulicas y Gas Refrigerante:** Toda tubería será identificada con etiqueta indicando con una flecha la dirección del flujo. La identificación será según se indique en

los planos de detalle de cada especialidad.

**Identificación de Toda Tubería:** Toda tubería será identificada a la salida de cada equipo, cuando aparezca después de una pared o techo y cada 4 metros lineales, antes y después de cada Tee y cada codo. La identificación incluye rotulación, bandas y flecha de color, de acuerdo a la siguiente tabla: Toda la rotulación de la tubería deberá ser de acuerdo al estándar ANSI/ASME A13.1.

### 2.33.1.7 REVISION DE CIERRE

Cuando la supervisión y la SEAPI hayan confirmado que el contratista ha logrado la terminación substancial de la obra, la SEAPI, la supervisión y el contratista elaborarán un documento de certificado de terminación substancial que contendrá lo siguiente:

- Fecha de terminación substancial
- Lista de Pendientes
- Periodo de tiempo establecido para terminar los trabajos pendientes

**Retención por arranque de equipos.** En el caso particular de que no se haya realizado aun el arranque y prueba de equipos, la cantidad que se retendrá por este ítem será el 5%

### 2.33.1.8 PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE INFORMACION (SUBMITTALS)

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **Submittal:** Documento intercambiable entre el contratista y la supervisión que debe ser revisado y devuelto ya sea aprobado o desaprobado, con o sin comentarios.

### SOLICITUD DE SUBMITTALS

Una vez adjudicado el proyecto, la supervisión enviara al contratista un oficio con una lista de todos los **Submittals** requeridos para el proyecto. El contratista contestara el oficio colocándole la fecha de entrega de cada submittal.

Los submittals incluyen:

- 1, Solicitud de referencias de Subcontratistas Mecánicos
- 2, Submittal de Medidas de Seguridad
- 3, Submittal de Equipos y Materiales
- 4, Submittal de Programas de Planos Taller y Programa de Trabajo
- 5, Submittal de Planos como construido
- 6, Submittal de Manuales

### SUBMITTAL DE REFERENCIAS DE SUBCONTRATISTAS MECANICOS

Los subcontratistas mecánicos deben cumplir con todo lo técnico y legal solicitado en los términos de referencia y en lo descrito en estas especificaciones técnicas.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta diez (10) días calendario para revisar si los subcontratistas cumplen con lo solicitado y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las aclaraciones necesarias.

### SUBMITTAL DE EQUIPOS Y MATERIALES

El contratista debe cumplir con todas las características de los equipos solicitados. Si el contratista

propone un equipo equivalente al de referencia entonces enviara la documentación necesaria a la supervisión, para su revisión.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta cinco (5) días calendario y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las correcciones necesarias.

### **SUBMITTAL PROGRAMA PLANOS TALLER Y PROGRAMA TRABAJO**

Una vez aprobado el **Submittal de Equipos**, el contratista tendrá quince (15) días calendario para entregar a la supervisión un **Programa de entrega de Planos Taller y un Programa de Trabajo**.

Los planos de la licitación son de diseño y no pretenden ser planos taller, por lo tanto es deber del contratista elaborar los planos taller, los cuales también deberán estar también coordinados con las demás instalaciones.

Los Planos Taller incluyen: Vista en planta, secciones, detalles a mayor escala, cableado de los sistemas eléctricos, señales y controles. Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones, detalles de montaje y cualquier otro dato requerido para la instalación. La entrega puede realizarse en forma digital. El contratista indicara los cambios necesarios para satisfacer los requerimientos de espacio y los que sean necesarios para resolver todos los conflictos.

Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones y pesos de los equipos, detalles de montaje de las unidades, posición de las tuberías y cualquier otro dato requerido para la instalación.

Los planos taller aprobados son requisito para comenzar a construir, sin embargo pueden ser entregados en forma parcial, de manera que el contratista puede entregar los planos taller de un sector y al ser aprobados comenzar a trabajar en ese sector.

Es necesario que el contratista mecánico cuente con sus propios dibujantes para ir elaborando los planos taller a medida avanza con la obra física.

### **SUBMITTAL PLANOS COMO CONSTRUIDO**

Treinta (30) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los planos como construido. La entrega será impresa y digital

Los planos deberán ser divididos de la siguiente manera: un juego de planos debe incluir todos los equipos, otro juego de planos mostrara las tuberías, otro juego de planos mostrara los ductos, otro juego de planos mostrara el sistema de control y otros que la supervisión considere importante agregar.

### **SUBMITTAL DE MANUALES DE INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO**

Quince (15) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los manuales de operación y mantenimiento, los cuales cubrirán todo el equipo y accesorios instalados. La entrega será impresa y digital

En las primeras páginas se incluirá una lista con el nombre, dirección número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes y una breve descripción de los equipos y su operación.

El orden de los manuales en la carpeta será de acuerdo a la forma establecida en las especificaciones técnicas. Y se agregara en cada caso los documentos técnicos de equipos, accesorios, controles, brochures, submittals aprobados, garantías y los planos como construidos.

Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar a la SEAPI dos copias en físico de los mismos.

Es requisito para el pago de la última estimación la presentación de los manuales descritos en esta sección aprobados por la supervisión

### **2.33.1.9 PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR INFORMACION (SDI)**

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **SDI:** Documento de Solicitud de Información

Si durante la elaboración de los planos taller, el contratista encuentra que no puede interpretar una parte de un plano constructivo o encuentra una inconsistencia, o requiere alguna información en particular, aclaración o consulta entonces solicitara información a la supervisión con copia a la SEAPI a través de un documento que se denominara **Solicitud de Información (SDI)**

#### **CONTENIDO**

El contratista general elaborara el documento y le asignara un número, por ejemplo SDI-01 y así secuencialmente le asignara un número a cada SDI. No se realizaran dos o más preguntas en cada SDI, sino solamente una pregunta por SDI, de manera que la respuesta sea rápida y fácil de dar. El documento requiere tener la siguiente información y debe ser enviada en PDF:

- Numero de SDI con numeración secuencial
- Nombre del proyecto
- Fecha
- Nombre del contratista
- Numero de sección de la Especificación a la que se refiere la pregunta
- Numero de plano a la que se refiere la pregunta
- Pregunta
- Adjuntar detalles, medidas, fotos y cualquier otra información necesaria.
- Adjuntar solución sugerida por el contratista
- Si la solución implica un costo y tiempo (agregarlo)
- Se enviara el SDI a la supervisión con copia a la SEAPI

#### **SDI QUE NO SE ACEPTAN**

No se aceptan SDI en los siguientes casos:

- SDI incompletos
- SDI con varios errores
- Solicitudes de aprobación de submittals
- Solicitudes de ampliación de contrato

## Respuestas al SDI

a, La supervisión recibirá la pregunta y tendrá hasta (7) días calendario para dar una respuesta y la enviara a la SEAPI. Si la supervisión cree que el SDI no se acepta por las razones antes descritas entonces lo devuelve al contratista.

b, La SEAPI revisara el SDI y la respuesta de la supervisión y tendrá hasta (7) días calendario para dar alguna o ninguna observación. Luego regresara el documento a la supervisión.

c, La supervisión recibirá de la SEAPI sus observaciones y tendrá hasta (7) días calendario para estudiar las observaciones y llegar a una conclusión para lo cual podrá también reunirse con el contratista o la SEAPI, para terminar de responder el SDI y enviar luego la respuesta al contratista

En total ningún SDI, por ninguna razón debe de sobrepasar los 21 días sin respuesta. Durante cada reunión de contratista que deberá realizarse semanalmente, la supervisión llevara un control de SDI, señalando el status de cada SDI

Si el contratista por alguna razón no tiene clara la respuesta, no está de acuerdo o cree que la información es incompleta, entonces elaborara otro SDI, solicitando las aclaraciones, el SDI pasara entonces a la titular de la SEAPI y la supervisión convocara a una reunión ejecutiva a los representantes legales de la supervisión y del contratista para tratar el asunto.

### 2.33.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

Estas normas de Seguridad Industrial y Medioambiente han sido elaboradas para los contratistas mecánicos que realizan diversos trabajos en el Proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRUGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.** Lo solicitado en esta Sección no limita lo solicitado en las Secciones de “GESTION AMBIENTAL” y “SEGURIDAD OCUPACIONAL”

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 que la UNAH exige, es considerado como una grave falta del contratista. Estas normas se complementan a lo descrito en los términos de referencia de la licitación.

#### 2.33.2.1 OBJETIVOS

1, Prevenir riesgos de accidente que comprometen tanto los recursos humanos, como el medioambiente.

2, Establecer conciencia de la responsabilidad sobre prevención de riesgos y cuidado al medioambiente.

#### 2.33.2.2 DIPOSICIONES GENERALES

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.

El contratista deberá responsabilizar al residente de obra para velar por el fiel cumplimiento de estas medidas. El contratista tendrá un plazo de veinticuatro horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exija la supervisión.

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, 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.

De hecho, el contratista será responsable por todos los accidentes que puedan 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.

Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, 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.

### **Botiquín de Primeros auxilios**

La obra 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.

### **2.33.2.3 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO**

#### **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.

## **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 utilizaran 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 este enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

## **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.

## **Trabajos con Pintura o Selladores**

Todo producto (pinturas, selladores, pegamento, solventes) que sea necesario utilizar y que sea volátil e inflamable se hacer 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.

## **Trabajos con Soldadura**

Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura al arco y/o oxicorte, deberá realizarlos mediante personal calificado, que al igual que sus ayudantes deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar mascara para soldar con visor móvil y/o careta oxicorte. 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,
- Los cilindros de oxígeno y/o acetileno deberán colocarse en posición vertical montadas sobre carros porta cilindros y no dejarse bajo la acción de rayos solares o fuentes de calor.

#### **2.33.2.4 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA**

##### **Equipos y Maquinarias**

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione un contratista a su personal, deberá encontrarse identificada y mantenerse en óptimas condiciones para su empleo y deberá ser usado y/u operado solamente por personal previamente adiestrado y autorizado.

El contratista deberá disponer de la cantidad necesaria de herramientas manuales y mecánicas portátiles que exija el buen desarrollo de la obra. No se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

##### **Electricidad**

En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos.

Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos.

En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador.

Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión.

El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

##### **Transporte de Personal y Materiales**

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de

no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### **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 4 extintores de incendio, dos en las instalaciones fijas y dos en el frente de trabajo. Estos extintores deben ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras.

El contratista deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia. Está prohibido quemar basura o desperdicios en las instalaciones de la UNAH o en lugares no autorizados.

### **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 mecánico clasificar y manejar los desechos de acuerdo a lo solicitado en el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos de

## **2.33.3 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO AGUA HELADA**

### **2.33.3.1 GENERALES**

La climatización general de las áreas de **QUIROFANOS, SALA DE CUIDADOS INTENSIVOS, CUIDADOS INTERMEDIOS, RECUPERACION Y CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERELIZACION (CEYE)** se realizara a través de una Planta de Agua Helada de alta eficiencia enfriada por aire, con unidades manejadoras de aire y un sistema de bombeo primario-secundario. El refrigerante de la planta de agua será ecológico que dañe la capa de ozono y los equipos serán instalados de forma tal que no transmitan vibraciones a la estructura.

#### **2.33.3.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en sistemas de **Agua Helada**, con una experiencia de instalación comprobada de al menos 10 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

Para la soldadura de la tubería de Hierro Negro se requiere personal calificado. Se deberá presentar la certificación del personal que realizará el trabajo de armado y soldadura; deberá presentar al menos 3 proyectos de igual o mayor magnitud del proyecto de soldadura que se presenta, se debe incluir imágenes de detalles de la soldadura en dichos proyectos. Se solicitará

una prueba previa al comienzo del trabajo para verificar la técnica del proceso y calidad del trabajo.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los Equipos de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica en las áreas de QUIROFANOS, SALA DE CUIDADOS INTENSIVOS, CUIDADOS INTERMEDIOS, RECUPERACION Y CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERELIZACION (CEYE)

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando normalmente según los requerimientos del fabricante.

La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra mecánica 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.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

### **2.33.3.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers Standard 62 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing
NFPA	National Fire Protection Association NFPA70 National Electrical Code NFPA 90 Air Conditioning and Ventilation System
NEMA	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
ASTM	American Society of testing and materials
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
AWS	American Welding Society
ASME	American Society of Mechanical Engineers

### **2.33.3.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.33.1 GENERALIDADES PARA LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA

- 2.33.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE
- 2.33.5 SISTEMA DE VENTILACION MECANICA
- 2.33.6 RED DE DISTRIBUCION DE AIRE
- 2.35 AUTOMATIZACION Y CONTROL

#### **2.33.3.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema de aire acondicionado por espacio de dos años, y se debe incluir lo siguiente:

- Se debe incluir en este mantenimiento los repuestos que se puedan requerir durante el año, para la reparación de los posibles desperfectos.
- Se debe incluir en el mantenimiento mensual las actividades de lubricación, limpieza y ajuste que se requieran para el correcto funcionamiento de los equipos
- Se debe realizar el mantenimiento preventivo del sistema una vez al mes durante las horas de trabajo normal
- Se debe contar con un grupo de respuesta para emergencia los siete días de la semana
- Se debe presentar una hoja con todos los datos obtenidos del mantenimiento y entregarla a la SEAPI

#### **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

#### **2.33.3.2 PLANTA DE AGUA HELADA ENFRIADA POR AIRE**

##### **2.33.3.2.1 GENERALES**

Las Unidades Enfriadoras de Agua (Chiller) con condensadores enfriados por aire, serán unidades completamente ensambladas y probadas en fábrica, contando con dos circuitos independientes de enfriamiento, cada uno con compresor tipo scroll y gas refrigerante R-410A, 100% ecológico.

Se deberá seleccionar un equipo cuya construcción y capacidad deberá estar certificada de acuerdo a normas técnicas tales como ASHRAE, ASME, NEMA y UL.

##### **2.33.3.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación

- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos
- Certificaciones

**Planos Taller:**

- Detalles de anclaje cada equipo
- Detalle de válvulas y accesorios
- Detalle de instalación de absorbedores de vibración
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control
- Ubicación del lugar de instalación en plano.

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

**2.33.3.2.3 PRODUCTOS**

El Enfriador de agua (Chiller), deberá cumplir con los siguientes estándares y códigos

- ARI 370 Standard para el nivel de ruido en equipos de aire acondicionado
- ANSI / ASHRAE Standard 15, código de seguridad para refrigeración Mecánica.
- ASHRAE 34.- Designación y clasificación de refrigerantes
- ANSI / NFPA Standard 70.- Código Nacional de Electricidad (USA) NEC
- ASME. - Código para recipientes a presión
- ASTM A48.- Acero
- Conformidad en la fabricación de Underwriters Laboratorios (UL)

Las unidades enfriadores tendrán las siguientes características:

**El Evaporador:** El Evaporador será del tipo de expansión directa (refrigerante por los tubos y agua en la parte exterior) y de cuerpo tubular de acero. Los tubos serán sin costura y aleteados internamente de cobre, con circuitos independientes conectados cada uno a cada compresor. Los cabezales del lado del refrigerante serán de acero y removibles para permitir acceso a los tubos de cualquier lado.

El evaporador será construido utilizando las normas para recipientes a presión de la ASME (USA), con una presión de trabajo mínima de 430 psig en el lado del refrigerante y 150 psig para el lado del agua. El Evaporador se prueba al 1.1 veces en el momento de máxima presión de trabajo permisible en lado del refrigerante y 1,5 veces la presión de trabajo máxima permisible el lado de agua. El evaporador será aislado térmicamente con espuma elastómerica de 3/4" de espesor y K=0.26.

**Los Condensadores:** Condensadores, del tipo enfriado por aire, se seleccionaran para una temperatura exterior del aire de 100°F y para soportar una presión máxima de trabajo de 650 psig. El Serpentin del condensador estará conformado por tubos de cobre sin costura y aletas de aluminio mecánicamente unidos. El serpentín del condensador tiene un circuito integrado de subenfriamiento. La presión máxima de trabajo del condensador es de 650 psig. Los condensadores son probados de fábrica contra fugas a 715 psig.

Los ventiladores serán del tipo helicoidal de descarga vertical, transmisión directa y silenciosa, protegido y balanceados estática y dinámicamente; con rodamientos de lubricación permanente, acoplados directamente a sus motores los que tendrán protección térmica por sobrecalentamiento de las bobinas del motor.

Cada circuito de refrigeración incluye filtro secadores, válvula de expansión electrónica, línea de líquido y válvulas de servicios para descarga. La Capacidad de modulación se consigue cambiando compresores a encendido y apagado.

**Los Compresores:** Son del tipo Scroll y deberán tener aislamiento acústico.

**Válvulas de Cierre:** Son en cantidad dos (2), Tipo mariposa para 200 PSI con cuerpo de acero fundido, disco de bronce, con conexión bridada. Similar o superior a modelo LC2000 de NIBCO.

**Conector Flexible:** Son en cantidad dos (2), Tipo hule para 150 PSI con conexión bridada. Similar o superior a modelo SFDEJ de MASON.

**Flow Switch:** Similar o superior a modelo FS254 Nema 4 de ITT

**Aisladores de Vibración:** Los aisladores de vibración serán similar o superior al tipo Resorte MSS de Vibration Mounting & Controls, de acuerdo al peso en cada punto y se ubicaran de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Los aisladores serán a su vez anclados a la base de concreto.

**Instrumentación:** Según se indica en sección 2.33.3.7 Especificaciones Técnicas.

**El Panel de Control:** El panel contará con una pantalla líquida que permitirá mostrar un mínimo de dos líneas de datos de 40 caracteres en cada línea. El panel de control tendrá certificación UL o equivalente, con los siguientes elementos de fuerza y arranque instalados en fábrica: fusibles en el circuito de control, contactores, secuenciador y timers de arranque del tipo microprocesador, protección de sobrecarga trifásica para el compresor y un block de terminales para conexión en el campo. También tendrá terminales para el sistema de control a 24 voltios. Los Enfriadores deberán tener módulo de comunicación BACnet IP

El equipo tendrá un sistema de control de tipo "MICROPROCESADOR" basado en la temperatura del agua saliendo del evaporador. El microprocesador calculará continuamente la presión óptima del evaporador y condensador para cada circuito basado en la capacidad en cada compresor.

El microprocesador mostrará, entre otra información, lo siguiente:

- Temperatura de agua entrando y saliendo del evaporador
- Temperatura del aire entrando y saliendo del condensador
- Presión y temperatura de refrigerante en el evaporador para cada circuito.
- Presión y temperatura de refrigerante en el condensador para cada circuito.
- Temperaturas en la línea de succión y sobrecalentamiento para cada circuito
- Temperaturas en la línea de succión y subenfriamiento para cada circuito
- Posición de la válvula de expansión
- Programación del set points y estados de operación
- Registro histórico de alarmas, set points, horas de trabajo, etc.
- Mensajes de alarmas, etc.

El equipo deberá estar equipado para tener las siguientes protecciones mínimas:

- Pérdida de fase, inversión de fases, y sobre y bajo voltaje para cada compresor.

- Descarga de alta presión de refrigerante en el condensador.
- Protección al compresor de cada circuito por alta presión de descarga.
- Protección contra congelamiento para cada compresor.
- Anticongelamiento.
- Bajo diferencial de presión.
- Bajo nivel de aceite.
- Perdida de flujo en el Evaporador.
- Perdida de refrigerante.

Los datos contenidos en los informes disponibles incluyen:

- La temperatura del agua y el aire
- Las presiones de refrigerante y las temperaturas
- Sensor diferencial de presión
- La posición de la válvula de expansión
- El compresor de arranque y tiempo de ejecución.

Todos los ajustes necesarios y los setpoints se programan basados en un microprocesador controlador a través de la interfaz del operador. El controlador es capaz de recibir señales de forma simultánea desde una variedad de fuentes de control, en cualquier combinación, y el orden de prioridad de las fuentes de control puede ser programado.

#### 2.33.3.2.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un (1) año calendario para las partes del equipo y cinco (5) años para los compresores **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.33.3.2.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1. Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** Las unidades enfriadoras se ubican en el área exterior de los edificios según se muestra en planos. El punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el que debe proveer el equipo necesario para realizar el montaje. Los equipos serán instalados directamente sobre la base de concreto.

**Encendido de los equipos:** El fabricante facilitará un ingeniero de servicio capacitado de fábrica sin cargo adicional para arrancar el enfriador. Los representantes deberán proporcionar pruebas de fugas, evacuación, deshidratación, y la carga del enfriador.

Un registro de la puesta en marcha deberá ser suministrado por el fabricante para documentar la fecha de arranque del enfriador y estará firmado por el propietario o su representante antes del arranque de los enfriadores.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no exista acceso para doblar las aletas de los serpentines o que el personal de la construcción se introduzca dentro o debajo de los equipos.

Si el equipo viene con su protección de madera laterales, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque. Si el contratista por alguna razón almacena los equipos en un lugar diferente al proyecto, entonces proveerá a los equipos de un seguro que cubra posibles daños en ese sitio

### **2.33.3.3 UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE**

#### **2.33.3.3.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.33.3.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos
- Certificaciones

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje cada equipo
- Detalle de cable de suspensión
- Detalle de válvulas y accesorios

- Detalle de instalación de absorbedores de vibración
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control
- Plano de ruta de tuberías del sistema de control
- Plano de Ubicación de cada Unidad en el proyecto

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

### 2.33.3.3 PRODUCTOS

**Manejadoras de aire:** La unidad manejadora debe ser similar al modelo que aparece en los planos y cantidades de obra. Estará compuesta de sección de caja de mezcla con filtros, sección de serpentín de enfriamiento, bandeja con drenaje, sección de ventilador de palas curvadas hacia adelante (FC), motor de accionamiento, polea motora regulable, polea ventiladora y correas.

Debe dejarse en las bocas de los ductos de retorno toma de aire fresco y retorno un collarín de lona. Fabricada en una sola estructura con paneles removibles. La remoción de los paneles de los lados no afecta la integridad de la estructura del equipo.

La construcción del equipo es capaz de soportar presiones de hasta 6" de presión estática positiva y 4" de presión estática negativa. El Gabinete debe ser fabricado con paneles de chapa de acero galvanizado G60, y pintura de protección, de grueso calibre.

Las unidades manejadoras de aire deberán poseer paneles doble pared, con aislamiento mínimo R13 y con recubrimiento anti-microbial.

El módulo de serpentín, deberá poseer luces ultravioletas capaces de eliminar cualquier bacteria que se pueda originar en el mismo.

**Módulo de Caja de Mezcla y filtros:** Fabricada localmente con lámina Galvanizada G90. Dentro de la caja de mezcla, un módulo debe ser provisto para soportar los filtros de la manejadora. Los filtros deben ser de 2" Este módulo debe tener una compuerta de acceso y rieles para instalar los filtros.

**Módulo de Serpentín:** El serpentín estará construido con tubos de cobre sin costura. Los tubos de cobre son expandidos mecánicamente en las aletas de aluminio para un perfecto contacto entre ellas y los tubos. Los colectores son fabricados con tubos de cobre sin costura y soldados a los tubos. Las conexiones son de acero, roscadas y soldadas a la entrada y salida. Los serpentines son sometidos a test de fuga a 300 psig.

**Motor Eléctrico:** Motor eléctrico de alta eficiencia, la cubierta del motor del tipo jaula de ardilla, cumpliendo con capacidad y características mostrada en las tablas en planos. Las manejadoras en sus sistemas de ductos deberá ser regulado por variador de frecuencia donde se indique en los planos.

**Módulo del Ventilador:** Ventiladores centrífugos de doble aspiración y palas curvadas hacia adelante (Estándar). Construido con chapa de acero galvanizado, con rotor balanceado estática y dinámicamente, apoyado sobre cojinetes de auto alineación con rodamiento blindados. El accionamiento del ventilador se hace a través de poleas y correas. La polea motora se puede ajustar. La de la ventiladora es fija.

**Instrumentación:** Según se indica en sección 2.33.3.7 de estas Especificaciones Técnicas.

**Válvulas de Balance:** Toda la válvula de 2" y menores serán a roscar, la válvula de 2 ½" y mayores serán acopladas por medio de bridas. Serán según se indica en cuadro de equipo las cuales se instalarán en las líneas de retorno.

La válvula será construida de bronce fundido, componentes internos de latón y teflón con aislamiento de espuma de poliuretano de célula cerrada y tendrá incorporado las conexiones para efectuar las mediciones de presión, mediante la utilización de un medidor diferencial de presión.

**Válvulas de Control:** Válvulas de presión dependiente similar o superior a la Serie B2 de Belimo. Las válvulas de control serán de 2 vías con actuador según se indica en cuadro de equipos. Serán del tipo proporcional de 0 – 10 VCD, 4-20 mA.

**Válvulas de Cierre:** Serán importadas marcas NIBCO o similar. Deberán ser nuevas y según el servicio que prestan. Serán del Tipo bola con cuerpo de bronce, bola de roscada hasta 2" de diámetro y Tipo mariposa con cuerpo de acero fundido con bridas para 2 1/2" de diámetro y mayores.

**Conectores Flexibles:** Conexiones similar o superior al modelo BR-FS de Vibration Mounting & Controls. Se instalarán en la tubería de succión y descarga a la entrada y salida de las conexiones de cada unidad manejadora.

**Filtros:** Filtros similar o superior al modelo T.151-A de NIBCO, de hierro fundido ASTM A126 clase B

**Ventilas Automática:** Similar o superior al modelo 409 Vent de TACO para una presión de 150 psi

**La tubería para drenaje en exteriores** de las Unidades Manejadoras de Aire será de cloruro de polivinilo (PVC) SDR 26 ASTM D-2241 para una presión de trabajo de 160 LBS/PULG<sup>2</sup>. Para unir la tubería con los accesorios, deberá usarse cemento especial para PVC, tipo secado rápido para tuberías hasta de 2" y de secado lento para tuberías de diámetros mayores de 2".

#### 2.33.3.3.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.33.3.3.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1. Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del

sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje de Unidades Manejadoras de Aire Exterior:** Las unidades Manejadoras de aire exterior se instalarán sobre vigas de concreto de tal manera que no se apoyen directamente sobre la losa del edificio. Cada unidad tendrá instalado absorbedores de vibración tipo neopreno de acuerdo al peso en cada punto y se ubicaran de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades. Si vienen filtros desechables de fábrica no retirarlos hasta el arranque, si no vienen los filtros desechables entonces cubrir con plástico de manera que el plástico no se despegue.

### **2.33.3.4 BOMBAS CENTRIFUGAS DE AGUA HELADA**

#### **2.33.3.4.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.33.3.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Curvas de rendimiento
- Especificaciones de la base de inercia
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos
- Certificaciones

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje cada equipo
- Detalle de válvulas, accesorios , manómetros y termómetros
- Detalle de instalación de absorbedores de vibración

- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control
- Plano de Ubicación del equipo de bombeo en el proyecto

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

#### 2.33.3.4.3 PRODUCTOS

Esta especificación técnica cubre el suministro de las bombas de agua, que recirculan el agua de las instalaciones de climatización y a través del sistema de chillers.

El sistema consta de dos circuitos, el primer circuito corresponde al enfriador y el segundo circuito corresponde a la distribución de agua hacia las Manejadoras de Aire. En cada uno de estos circuitos, tendrán bombas con motores de trabajo normal y motores para respaldo (backup).

Deben proveerse e instalarse bombas con las capacidades mostradas en los planos o cantidades de obra. El cuerpo de cada bomba de agua será en acero fundido, con bridas integradas en succión y descarga de agua. El impeler será de bronce y de diámetro y diseño adecuado, para ajustarse a los requerimientos de carga. Este será, además, estático y dinámicamente balanceado y adecuadamente afianzado con seguro retenido al eje motor.

La cubierta de la bomba debe tener aperturas estándar para la colocación de manómetros, tanto en la entrada, como a la salida de la bomba. Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque.

Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño. Las bombas del circuito primario son bombas para caudal constante y servirán a las necesidades de agua en el sistema Chiller.

#### 2.33.3.4.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.33.3.4.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1. Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del

sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** El contratista debe nivelar y conformar la base en concreto de acuerdo a las instrucciones del fabricante. El motor debe ser NEMA y debe tener el tamaño, voltaje y cuerpo especificado en planos. La bomba y el motor deben ser alineados en fábrica y realineados en sitio por el contratista después de la instalación.

Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque. Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible

**Aisladores de Vibración:** Los aisladores de vibración serán similar o superior al tipo Resorte con base de inercia de Vibration Mounting & Controls, de acuerdo al peso la motobomba en cada punto y se ubicaran de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

### 2.33.3.5 TUBERIAS DE AGUA HELADA

#### 2.33.3.5.1 GENERALES

Las tuberías pre-aisladas deberán ser nuevas y se comprobara a través de documentación de fábrica la cantidad y fecha de entrega al contratista. No se recibirá tubería que no se demuestre que es para el proyecto.

#### 2.33.3.5.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Características de la tubería pre-aislada
- Formas de cubrir codo y tees
- Diámetros internos y externos de la tubería
- Rótulos e identificación
- Certificaciones.

#### Planos Taller:

- Plano de rutas de tuberías coordinado con sus diámetros y dibujados los soportes
- Detalle de válvulas, accesorios

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

### 2.33.3.5.3 PRODUCTOS

La Soldadura de la Tubería de Hierro Negro, deberá cumplir con los siguientes estándares y códigos

- AWS (American Welding Society) Libro de evaluación de especificaciones parte B.
- SMAW. Shielded Metal Arc Welding.
- ANSI / AWS A3.0 Standard Welding Terms and Definitions.
- AWS A2.4 Standard Symbols for welding, brazing and nondestructive examination.
- AWS A5.1 Specification for Carbon steel electrodes for shielded metal arc welding.
- ASME B31.3. Código ASME para tuberías a presión.
- ASME SECCION IX. Desarrollo y calificación de procedimientos y soldadores
- ASME SECCION VIII División I. Diseño, construcción e inspección de tanques y recipientes de presión.

#### Tuberías de Agua Helada

En el área del Enfriador y el Cuarto de Bombas, se utilizara tubería de hierro negro cedula 40 ASTM A53 con costura, con accesorios de hierro negro del mismo material. La chaqueta será de PVC y se deberá de finalizar el aislamiento como presentación, con chaqueta metálica de aluminio de .016" de espesor nominal, utilizando para las tuberías siempre espuma rígida de poliuretano aplicado en fabrica y completado en sitio, con una densidad de 2.2-3 lbs por pie cubico

Para las demás áreas la tubería será de Cloruro de Polivinilo (PVC) cédula 40, pre aislado en fábrica de acuerdo a normas ASTM D1785 y deberá tener la aprobación de AWWA (American Water Works Association). El aislamiento tendrá 2 pulgadas de espesor para tuberías de 4" pulgadas de diámetro y mayores, 1.5 pulgadas de espesor para tuberías de 3" pulgadas de diámetro o menores. La chaqueta será de PVC.

Tota la rotulación de la tubería deberá ser de acuerdo al estándar ANSI/ASME A13.1.

Los accesorios a utilizar en la tubería serán de las mismas características, usando acoples con junta cementada de PVC o soldados según aplique.

Las dimensiones de la abrazadera y de los brazos de suspensión para los colgantes de las tuberías, serán diseñadas de acuerdo al diámetro de las mismas.

La tubería de agua helada que se encuentra enterrada en el proyecto debe de instalarse según se especifica en los planos de detalles constructivos. Cualquier otra alternativa, deberá ser presentada a la supervisión para su revisión y posterior aprobación.

### 2.33.3.5.4 PRUEBAS

#### Pruebas de Soldadura

La soldadura realizada en la tubería de Hierro Negro de Agua Helada deberá ser sometida a una inspección visual, pruebas de inspección por líquidos penetrantes y pruebas de inspección por Ultrasonido tal como se indica en la sección de instalación, el inciso 2.33.3.5.6 "Proceso de Soldadura para la Tubería de Hierro" de esta división.

#### Pruebas Hidrostática

La tubería de agua helada será probada a una presión de 125 PSI, la cual será mantenida por un

período de 12 horas. Se podrán efectuar pruebas parciales, lo cual no relevará al contratista de la obligación de efectuar una prueba final al estar concluida la instalación, para probar contra fugas el sistema completo.

El contratista deberá efectuar pruebas de fuga a presión en tuberías de refrigeración. Se enviará un reporte, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:

Fecha de la prueba, Condiciones exteriores existentes durante la prueba (hora, temperaturas y humedad), descripción y calidad del equipo de medición utilizado en la misma, datos obtenidos inicialmente, reparaciones y ajustes efectuados, resultados de las pruebas finales

### 2.33.3.5.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Las tuberías permanecerán almacenadas, protegidas, limpias y tapadas, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Tubería PVC pre-aislada:** La instalación de la tubería, dentro de lo posible, deberá efectuarse paralela o perpendicularmente a la construcción del edificio. Los tubos que atraviesan paredes o estructuras pasarán a través de camisas, cortadas de tuberías de PVC de mayor diámetro. El espacio anular entre la camisa y el tubo será de 10mm a ambos lados y se llenará con compuesto plástico corta fuego de 1 Hr. Ninguna tubería deberá quedar expuesta a esfuerzos que puedan originarse para fijación rígida.

Para unir la tubería con los accesorios, deberá limpiarse bien la tubería, lijarse y luego antes de aplicar el pegamento para PVC es recomendable limpiar bien las superficies a unir con un químico Limpiador similar a Tangit Limpiador. La correcta limpieza y preparación del tubo ayuda a que el pegamento funcione eficientemente.

El limpiador prepara la superficie del tubo a unir para conseguir uniones limpias y profesionales, ya que elimina los residuos de grasa y lubricante de la tubería de PVC, así como de los instrumentos de trabajo. Se utilizará un limpiador con color para saber que la tubería ha quedado limpia, después de dejar un tiempo a que esté seco.

Deberá aplicarse cemento especial para PVC, tipo secado lento, también con color (uno diferente al limpiador) para saber que la tubería esta lista para ser pegada con el accesorio.

El Pegamento debe ser para tubos de P.V.C. rígido, especial para uso en sistemas de alta presión, el cual pega las paredes del P.V.C. por soldadura, rellenando holguras de hasta 0.6 mm.

**Soportes de La Tubería de Hierro Negro:** Los soportes deberán de ser congruente en su separación de acuerdo al diámetro de la misma, debiéndose aplicar en este caso una distancia máxima entre soportes de 2.0 mts para tuberías menores a 3"Ø y para tuberías mayores a 3" de Ø un máximo de 3.0 mts entre soportes.

Se someterá a aprobación de la supervisión cualquier alternativa de soportes para utilizar, que no sea la establecida en los planos.

### 2.33.3.5.6 PROCESO DE SOLDADURA PARA TUBERIA DE HIERRO

La soldadura debe ser realizada bajo el proceso SMAW (Shield Metal Arc Welding) y seguir el siguiente procedimiento:

1, Inspección y limpieza de la Tubería. La Tubería debe estar libre de golpes y poros en toda su longitud, se debe inspeccionar el bisel y talón no deben presentar golpes, deformaciones y poros. Una vez inspeccionada la tubería se debe limpiar la zona para liberarla de grasa, polvo y cualquier agente que este sobre el área a soldar

2, Armado de la Tubería. El soldador y/o armador debe proceder al armado de la tubería montando la tubería según los planos taller, haciendo uso de montantes fijos o provisionales. El espacio intersticial entre tuberías y accesorios debe ser de 1/8" en toda la circunferencia de la tubería, se debe apuntalar las tuberías y accesorios con electrodo E-6010 de manera simétrica, El punteado se puede realizar con la ayuda de espaciadores, una vez el soldador y/o armador este seguro de la correcta alineación debe proceder a soldar el pase de raíz.

3, Biselado: El bisel, el hombro de los tubos a soldar son preparados por el armador y/o soldador con la ayuda del esmeril angular con disco de 1/4", con la lima mediacaña, verificando la limpieza interna, externa, de los bordes con la ayuda del calibrador o la galga de acuerdo al procedimiento calificado. El hombro o talón debe ser igual al intersticio o separación entre los miembros y depende del diámetro del electrodo a usar en el pase de raíz en nuestro caso debe ser de 1/8".

4, Soldadura de Raíz. Se debe ajustar la polaridad y amperaje de equipo, una vez listo el soldador comenzara a realizar el pase de raíz, los puntos deben ser eliminados por completo de forma secuencial, dejando la superficie del talón y bisel limpias y sin daños en la dirección del avance del proceso de soldeo. Durante la aplicación de la soldadura de raíz se debe ir devastando el cordón anterior con un disco de pulir de 1/8" para iniciar el nuevo desde el área devastada con el fin de no tener discontinuidades entre cordones. Durante la aplicación del cordón de raíz se debe controlar: altura, ancho y uniformidad de la penetración de raíz.

5, Limpieza, Inspección y corrección de la soldadura de Raíz: Una vez concluido el pase de raíz el ayudante o soldador debe proceder a la limpieza de escoria y el pulido del área soldada, esta debe ser realizada con un disco de pulir de 4" y 1/4" de espesor para evitar el daño al bisel, una vez limpia el área, el soldador debe buscar grietas y poros, los cuales debe eliminar utilizando un disco para corte hasta llegar al metal sin fisuras ni poros, si la grieta o poro cruza todo el espesor de la soldadura o una parte significativa de la misma, el soldador debe ampliar con el disco de corte la discontinuidad con la finalidad de realizar un reproceso de soldeo en el área afectada, si el problema persiste más de dos veces, la unión debe ser repetida en su totalidad cortando los extremos de ambas tuberías.

Una vez concluida la inspección visual ejecutada por el soldador, el supervisor externo debe realizar la prueba visual y la prueba de Inspección por líquidos penetrantes a la soldadura de raíz, si se encuentran discontinuidades como grietas y poros, el soldador debe repetir el proceso como se describió anteriormente, si no se encuentran discontinuidades, el soldador limpiará la zona, y procederá a soldar el pase de relleno

6, Soldadura de Relleno: Se debe ajustar la polaridad y amperaje del equipo Para la soldadura de relleno se utilizará electrodo E-7018 de 1/8", la soldadura de relleno no debe cubrir por completo el bisel, debe dejar al menos 1/16" bajo la cresta de la tubería, la soldadura de relleno será inspeccionada a nivel visual, debe ser limpiada con cepillo, hasta quedar el metal brillante, si no se encuentran fisuras y poros, el soldador procederá a soldar el pase de presentación. No debe dejar enfriar completamente el sitio de la soldadura y de ser necesario precaliente por encima de 50 grados Celsius.

7, Soldadura de Presentación: Para la soldadura de presentación se utilizará un electrodo E-7018 de 1/8", se debe realizar un cordón de soldadura con una convexidad adecuada, sin protuberancias

(exceso de material), el ancho debe ser lo más simétrico posible. Una vez concluido el cordón debe ser limpiado y cepillados. La altura del cordón de presentación es aceptable entre 0 y 3mm.

8, Prueba no Destructiva a la Unión: Una vez fría la soldadura debe ser sometida a una prueba de inspección por Ultrasonido en el total de su circunferencia, si el supervisor encuentra discontinuidades significativas, deberán ser corregidas según las indicaciones del supervisor, una vez corregidas se debe aplicar la prueba nuevamente y si la falla persiste más de dos veces la unión se debe repetir por completo, si la unión no presenta falla, debe ser pintada con una capa anticorrosiva base.

9, Almacenaje de Consumibles: Los electrodos deben permanecer en bodegas libres de humedad, en cajas cerradas antes de ser utilizados en el proceso de soldadura. Previo a la utilización deben ser ingresados a hornos portátiles hasta el lugar donde se realizará la soldadura. Los discos deben ser almacenados en bodegas libres de humedad, los discos húmedos y con grietas visibles no deben ser utilizados.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados las tuberías es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades.

### **2.33.3.6 AISLAMIENTO TERMICO PARA EQUIPOS Y TUBERIAS**

#### **2.33.3.6.1 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

**Información de los Productos:** Características de los productos

- Características del aislamiento térmico
- Certificaciones
- Dimensiones según diámetros de tuberías.

#### **2.33.3.6.2 PRODUCTOS**

El material aislante será espuma rígida de poliuretano aplicado en fábrica, con una densidad de 2.2 - 3 libras por pie cúbico, absorción de agua en 4% de su volumen, esfuerzo de compresión hasta 30 libras por pulgada cuadrada, conductividad térmica de 0.14 a 0.17 Btu\*in/Pie2\*hr\*°F

Se permitirá el uso de aislamiento de caucho de células compactas de 1" de espesor, igual o similar al Rubatex o Armaflex de alta densidad para los acabados finales de aislamiento en conexiones a manejadoras, bombas, chillers, bridas, siempre con el acabado o presentación final similar al aislamiento de las tuberías que lo rodeen.

#### **2.33.3.6.3 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los productos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante

un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.33.3.6.4 INSTALACION

**Almacenamiento:** Los productos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Instalación:** Aísle codos y accesorios usando el mismo material que el especificado para las tuberías del mismo espesor especificado, usando piezas preformadas en fábricas o pre cortadas en el campo, de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

Selle y reselle todas las juntas con el adhesivo recomendado para evitar que el aire entre en contacto con la superficie de las tuberías. Instale el aislamiento en las tuberías y accesorios siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante

**Aislamiento en exteriores:** El aislamiento de las tuberías instaladas a intemperie serán protegidas con contra la acción de los rayos ultravioleta utilizando **lámina de aluminio**, similar a ITW Insulation system, aluminium roll jacketing de 1/16”.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

#### 2.33.3.7 TANQUES Y VALVULAS DE AGUA HELADA

##### 2.33.3.7.1 GENERALES

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

##### 2.33.3.7.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Capacidad nominal de los tanques, dimensiones y pesos
- Características de las válvulas, des aireadores e instrumentos
- Rótulos

#### Planos Taller:

- Detalles de anclaje tanques a las bases

- Detalle de válvulas y accesorios

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

### 2.33.3.7.3 PRODUCTOS

**Separador de Aire.** El sistema de bombeo tendrá integrado, entre la succión de las bombas primarias y la línea de retorno, como accesorios: Un Separador de aire – agua y un tanque de expansión. El separador aire agua deberá de ser provisto de una purga automática y de una acometida de agua (12-25 psi) para recuperación de agua.

Para la desaireación del sistema se instalará un separador de aire diseñado con una apertura tangencial que crea un vórtice (Remolino) a baja velocidad donde es separado el aire del agua que circulará en el sistema, depositándose en la parte superior del separador donde se evacua por medio de la purga automática.

El separador de aire tendrá una eficiencia de separación de aire mayor del 85%. La unidad separadora de aire deberá estar construida de acuerdo a los códigos "ASME" para depósitos presurizados y certificado para una presión máxima de 125 psig. Sera de acero al carbono con acabado exterior color rojo.

El tanque estará montado sobre una estructura de Hierro Negro. En el tanque se instalara tres válvulas de compuerta, una ventila automática, dos manómetro y una válvula reductora de presión, tal como se muestra en los detalle en los planos

**Tanque de Expansión.** Se requiere el suministro y montaje de un tanque de expansión, de tipo de diafragma, auto soportante completo con todos sus accesorios. El tanque debe ser diseñado y construido para absorber las fuerzas de expansión de calentamiento y enfriamiento del agua, mientras mantiene la presurización apropiada del sistema bajo condiciones variables de operación.

La capacidad del tanque será de acuerdo a los planos y listados de cantidades de obra. Instalados sobre una base de concreto.

En el tanque de expansión se instalara una válvula de compuerta, una válvula de cierre rápido, una ventila automática y un manómetro, tal como se muestra en los detalle en los planos

**Válvulas de Cierre.** Serán importadas marcas NIBCO o similar. Deberán ser nuevas y según el servicio que prestan y el diámetro de conexión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

1. Tipo compuerta con cuerpo y ajustes de bronce, conexión roscada hasta 2" de diámetro.
2. Tipo bola con cuerpo de bronce, bola de roscada hasta 2" de diámetro.
3. Tipo mariposa con cuerpo de acero fundido, ajuste de teflón, conexión con bridas para 2 1/2" de diámetro y mayores.

#### **Válvula Reductora de Presión**

Provéanse en los lugares mostrados en los planos a la entrada del agua de reposición al tanque de expansión del sistema, válvula de contra flujo certificada y probada por ASSE-1013 y válvula reductora de presión con filtro integral, rango ajustable, certificada y probada por ASSE-1003.

**Otras Válvulas.** Aparte de las válvulas indicadas expresamente en planos, se deberán considerar las siguientes:

Válvulas de cierre en cada ramal de tuberías a la salida de las principales.  
Válvulas de alivio de presión en la línea de retorno antes del separador de aire.  
Válvulas de balance en el suministro y retomo para cada manejadoras de aire  
Válvulas de cierre en el suministro y retorno para los chillers y bombas.  
Válvulas de retención y filtro de impurezas tipo "Y" en surtidor de cada bomba  
Válvulas de purga en cada riser, en el punto más bajo.  
Todas las válvulas y accesorios serán para servicio de 150 psig.

**Juntas Flexibles.** Se deberán instalar juntas flexibles en las tuberías de suministros y de retomo de cada bomba, manejadora y chiller. En los lugares donde existan juntas de dilatación, se instalarán accesorios que permitan el movimiento a la tubería sin que esta sufra daños debido a la elongación.- Las juntas serán del tipo acampanado.

Las conexiones serán similar o superior a MASON o "Quiet-Flex" tipo RFE Rubber Flexible Pipe Connector, 125 lb/pulg<sup>2</sup> de Vibration Mounting & Controls, completas con sus accesorios con bridas (flanges) integrales y anillos retenedores de acero, del tamaño de la tubería en que se instalen. Se instalarán en la tubería de succión y descarga a la entrada y salida de las conexiones de cada unidad enfriadora de agua y cada manejadora.

## INSTRUMENTACION

Se incluirán los puntos indicados en diagrama de flujo los manómetros y termómetros. Estos instrumentos serán de primera calidad con precisión de más o menos 2% y prestarán servicio en puesta en marcha, regulaciones y operación.

Los termómetros a emplearse serán del tipo de inserción y servirán para registrar la temperatura de entrada y de salida de las Manejadoras de Aire, del tipo lleno de mercurio, multi posicional, conexión de ½" de diámetro, longitud de inserción del vástago de 3 ½", conexiones roscadas, escala de 9" mínima, 0°F a 100°F, divisiones de 10°F y Subdivisiones de 1°F.

Los termómetros para medir temperatura de agua serán iguales o equivalentes a los fabricados por WEKSLER INSTRUMENTS, tipo AA-5, escala de 9", pozo de bronce. Use pozo tipo estándar para cañería de agua sin aislamiento y tipo extensión para tubería con aislamiento. Se instalarán en la entrada y salida del agua de los enfriadores

La longitud del vástago que está en contacto con el agua será adecuada para el diámetro de tubería en que se instale

Los manómetros en la entrada y salida del agua para los enfriadores, manejadoras y bombas serán de carátula circular de no menos de 3 ½" de diámetro, rango de presión de 0 a 160 Lbs./Pulg., con divisiones de 20 LBS/PULG<sup>2</sup>. Deberán de ser del tipo inundados por Glicerina.

Adicionalmente a los indicados en los planos los manómetros serán instalados en los siguientes lugares:

- Entrada y salida de bombas.
- Entrada y salida de plantas enfriadoras de agua (chillers).

En los lugares indicados en los planos se instalarán coladores (strainers) tipo "Y" del mismo diámetro que el de la tubería donde estén instalados.

Los coladores estarán provistos de cubierta removible y canasta de sedimentación.- Las canastas

serán fabricadas de monel de no menos de 0.045" de espesor con el suficiente número de perforaciones para proveer una área libre neta por lo menos de dos veces el diámetro del tubo de entrada.

Los coladores hasta un diámetro de 2" serán roscados, de bronce y para diámetros mayores de 2" serán bridados de hierro fundido. En ambos casos la presión de trabajo será 200 LBS/PULG, W.O.G.

Provéanse donde se indica en los planos y a la entrada de válvulas automáticas de control, filtros para agua tipo "Y", con el objeto de proteger todos los aparatos de carácter automático de que su función se afecte por suciedad o por desperfectos del asiento.

Los filtros hasta 2" de diámetro serán con extremos para roscar, 125 lb/pulg<sup>2</sup> para vapor y 200 lb/pulg<sup>2</sup> para agua. Provéanse con canasta de monel o acero inoxidable 20 mesh, con perforaciones de 1/32" con cuerpo de hierro incluyendo válvula de limpieza tipo compuerta, del mismo tamaño que la conexión (Blow- Off). Sean iguales o equivalentes a los fabricados CRANE No. 988-1/2". Los filtros de 2 1/2" de diámetro y mayores serán con extremos embridados, 125 lb/pulg<sup>2</sup> para vapor y 200 lb/pulg<sup>2</sup> para agua, con las mismas características como las especificadas para los filtros de 2" de diámetro, iguales o equivalentes a CRANE No. 989-1/2.

**Ventilas / Purgas de aire.** Provéanse todas las ventilas manuales y automáticas requeridas. Si no se indica lo contrario las ventilas de las líneas principales de agua serán del tipo de bola de flotador invertido, de 3/4" de diámetro, igual o equivalente a MUELLER No. 730, y/o SARCO No. 15 ó Bell Gossett de alta capacidad 107A. En general, se instalarán ventilas de aire en los puntos más altos de la tubería de agua fría, en el separador de aire y tanque de expansión.

#### 2.33.3.7.4 BALANCEO DE AGUA

Para el balance del agua helada, el contratista deberá efectuar los ajustes necesarios en cada una de las válvulas Circuit Setter de los equipos, basados en los GPM de las Unidades Manejadoras de Aire, en la caída de presión en los evaporadores de los enfriadores y en la cabeza de presión de las bombas.

Deberá entregar un documento indicando como quedó calibrada cada válvula Circuit Setter en el sistema. Los manómetros diferenciales utilizados en esta prueba deben estar calibrados en fábrica. Dichos manómetros deben tener una escala de medición legible.

#### 2.33.3.7.5 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los productos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

### 2.33.3.7.6 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

### 2.33.3.8 TRATAMIENTO QUIMICO DEL AGUA HELADA

#### 2.33.3.8.1 GENERALES

El contratista suministrará tratamiento químico del agua helada.

#### 2.33.3.8.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Características de los productos y forma de uso

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

#### 2.33.3.8.3 PRODUCTOS

El tratamiento químico del Agua helada consiste en lo siguiente:

- 1, Limpiador del sistema, con agente detergente para quitar productos grasos y petróleo
- 2, Químico inhibidor de la corrosión, que ajuste el ph y reduzca los depósitos.

#### 2.33.3.8.4 INSTALACION

Después de completar la instalación del sistema, realizar una limpieza con agua para remover depósitos, manteniendo las válvulas abiertas. Agregar los productos químicos y circular el agua 48 horas, luego desaguar y llenar con agua limpia y circular el agua 24 horas (Esto último 2 veces)

El contratista se obliga a limpiar las tuberías y tratar el agua de la red hidrónica, debiendo asesorarse con una empresa especializada en tratamiento de agua, en cuanto a los productos y procedimientos recomendados.

Cuanto mínimo el contratista deberá utilizar limpiador especialmente formulado para remover depósitos de carbonatos de calcio, carbonatos de magnesio y sílice.

Luego implementar tratamiento a base de fosfatos y azoles para la pasivación de metales ferrosos y amarillos. Luego de la limpieza de las tuberías y que haya cargado el agua fresca con la que operará el sistema, deberá aplicar anticorrosivo para un efectivo control sobre la corrosión orgánica y la ocasionada por el oxígeno disuelto, y por último cargar producto alguicida, funguicida y bactericida especialmente formulado para el control de plagas en sistemas de enfriamiento.

#### **2.33.4 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)**

##### **2.33.4.1 GENERALES**

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **CVR:** Caudal Variable de Refrigerante, del inglés Variable Refrigerant Flow (VRF) el cual es un sistema de aire acondicionado central multi-split.

La climatización general de las áreas de **OFICINAS DE MEDICOS, CUARTOS DE DATOS Y TORRE DE ACCESO** se realizara a través de un sistema de Caudal variable de Refrigerante (CVR) de alta eficiencia enfriada por aire, con unidades fan coil en la torre de acceso y unidades evaporadoras de pared en las oficinas. El refrigerante del sistema será ecológico que no dañe la capa de ozono y los equipos serán instalados de forma tal que no transmitan vibraciones a la estructura.

##### **2.33.4.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en sistemas de **Caudal Variable de Refrigerante**, con una experiencia de instalación y comprobada de al menos 5 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

Para la soldadura de la tubería de cobre se requiere personal calificado. Se solicitará una prueba previa al comienzo del trabajo para verificar la técnica del proceso y calidad del trabajo.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los Equipos de Aire Acondicionado y Ventilación para el área de OFICINAS DE MEDICOS, CUARTOS DE DATOS Y TORRE DE ACCESO.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando normalmente según los requerimientos del fabricante.

La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra mecánica 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.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

### 2.33.4.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers Standard 62 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing
NFPA	National Fire Protection Association NFPA70 National Electrical Code NFPA 90 Air Conditioning and Ventilation System
NEMA	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
ASTM	American Society of testing and materials
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
AWS	American Welding Society
ASME	American Society of Mechanical Engineers

### 2.33.4.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los documentos relacionados son los siguientes:

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

Las secciones relacionadas son las siguientes:

- 2.33.1 GENERALIDADES PARA LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA
- 2.33.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE
- 2.33.5 SISTEMA DE VENTILACION MECANICA
- 2.33.6 RED DE DISTRIBUCION DE AIRE

### 2.33.4.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema de aire acondicionado por espacio de dos años, y se debe incluir lo siguiente:

- Se debe incluir en este mantenimiento los repuestos que se puedan requerir durante el año, para la reparación de los posibles desperfectos.
- Se debe incluir en el mantenimiento mensual las actividades de lubricación, limpieza y ajuste que se requieran para el correcto funcionamiento de los equipos
- Se debe realizar el mantenimiento preventivo del sistema una vez al mes durante las horas de trabajo normal
- Se debe contar con un grupo de respuesta para emergencia los siete días de la semana
- Se debe presentar una hoja con todos los datos obtenidos del mantenimiento y entregarla a la SEAPI

## **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

### **2.33.4.2 UNIDADES CONDENSADORAS DEL SISTEMA (CRV)**

#### **2.33.4.2.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes. Las unidades condensadores se ubican en la azotea.

El montaje de los condensadores hasta el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el que debe proveer la grúa con que se realizara el montaje. Los equipos serán instalados directamente sobre la base de concreto

#### **2.33.4.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje a las bases de concreto
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

### 2.33.4.2.3 PRODUCTOS

El equipo deberá ser ensamblado y probado por sus respectivos fabricantes. Los equipos deberán estar certificados por UL y AHRI STANDARD. La unidad condensadora puede ser conformada por la unión de dos condensadoras individuales modulares de menor capacidad, para lograr cubrir la capacidad total requerida. Los compresores deben ser del tipo Scroll herméticamente sellados, para arranque suave.

El sistema se enfría por aire, con ventiladores de aspas con acople directo al motor. Entre otros, debe tener por lo menos los siguientes dispositivos de seguridad: Interruptor de alta presión, protección de sobrecarga del motor ventilador, Relé de sobrecarga, protector de sobrecarga del inversor. El refrigerante a utilizar es R-410A y tiene controles mediante válvula electrónica de expansión.

Todo el cableado, tanto componentes como materiales instalados en sitio, deben cumplir con las normas del NEC. Utilice únicamente conductores de cobre. Por seguridad, se debe instalar un interruptor de falla del circuito de tierra. La unidad debe ser aterrizada de acuerdo a las normas del NEC. Para cada equipo se debe instalar el interruptor y los fusibles a las líneas de la acometida de fuerza. Se debe instalar un interruptor principal que sea capaz de interrumpir toda la acometida de fuerza en una forma integrada porque el sistema consiste de equipo utilizando múltiples acometidas de fuerza.

Se debe proveer e instalar localmente un protector de voltaje con monitor de fases, para proteger el equipo por alto y bajo voltaje, por desbalance de fases, por pérdida de fases, por reversión de fases. La variación máxima de voltaje entre fases es 2%.

La unidad condensadora deberá ser para instalaciones a la intemperie con todos los componentes ensamblados en una base común. Debe tener dos compresores de alta eficiencia, hermético tipo scroll, ambos de velocidad variable, protegidos por alta presión y temperatura, serpentín de condensación con tubos de cobre y aletas de aluminio, abanicos con motores de lubricación permanente de bajo nivel de ruido con ajuste automático de la velocidad; cuenta con válvulas de carga y todos los controles. El equipo cuenta con un protector de serpentín del condensador, para evitar que las aletas de aluminio se dañen. La unidad deberá ser montada sobre bases de concreto.

Las unidades condensadoras deben ser del tipo bomba de calor, que permitan invertir el ciclo de refrigeración en aquellos casos que por las condiciones ambientales externas se requiera calefacción dentro del edificio. En la eventualidad de que uno de los compresores de la unidad fallase, el otro compresor debe continuar operando y proveyendo enfriamiento o calefacción como sea requerido a una capacidad reducida proporcional. El microprocesador y los controles asociados deben ser designados para cubrir y controlar específicamente esta condición para un único módulo y sistemas de distribución.

El voltaje de control entre la condensadora y sus respectivas evaporadoras debe ser de 16VDC con cable no blindado, torcido y de dos conductores 16/18 AWG.

### 2.33.4.2.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo y 5

años para compresores **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.33.4.2.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** El contratista es responsable de instalar los equipos sobre sus bases de concreto, por lo tanto tiene que estar incluido en su oferta el uso de grúa para tal fin.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no exista acceso para doblar las aletas de los serpentines. Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque.

**Aisladores de Vibración:** Se instalaran aisladores de vibración tipo Neopreno de ancho 13/16” en cada esquina de cada unidad Condensadora. Los equipos serán anclados a las bases de concreto.

#### 2.33.4.3 UNIDADES VENTILADOR SERPENTIN *DEL SISTEMA (CVR)*

##### 2.33.4.3.1 GENERAL

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes

##### 2.33.4.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios

- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje a la estructura de cada equipo
- Detalle de instalación de cable de suspensión
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

#### **2.33.4.3.3 PRODUCTOS**

Las unidades ventilador serpentín, deberán ser para instalaciones en interiores. El equipo debe contar con un serpentín de enfriamiento para operar con refrigerante R-410a de tubos de cobre con aletas de aluminio, con bandeja de drenaje, bomba de condensado incorporada y sus respectivas conexiones para tubería de drenaje de agua de condensado.

El evaporador serpentín debe ser para aplicación de sistemas de caudal de refrigerante variable y debe contar con un microprocesador compatible para comunicarse con la unidad condensadora y el resto de las unidades evaporadoras.

El contratista está obligado a suministrar e instalar el cable de control entre las unidades condensadora y evaporadoras. El equipo deberá poseer una placa provista por el fabricante que contenga en ella escrita el número de modelo y serie para futura identificación del equipo.

Cada ventilador serpentín será provisto de una bandeja de condensado fabricadas con chapa de acero galvanizado. Proyectada de manera para que no ocurra cúmulo de agua evitando, por tanto, formación de hongos y bacterias.

#### **Tubería de drenaje de las evaporadoras**

La tubería para drenaje, de las evaporadoras será de cloruro de polivinilo (PVC) diseñada para una presión de trabajo de 160 LBS/PULG<sup>2</sup>. Para unir la tubería con los accesorios, deberá usarse cemento especial para PVC, tipo secado rápido para tuberías hasta de 2" y de secado lento para tuberías de diámetros mayores de 2".- Toda la tubería será soportada y forrada con aislamiento térmico tipo Rubatex de ½" de espesor, para evitar condensación.

Las tuberías de drenaje unas se unirán con otras y el desnivel mínimo debe ser del 1%. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 100 PSI

Las tuberías de drenaje se deberán conectar a las tuberías de agua lluvia por medio de una Yee, que será suministrada por el contratista mecánico, pero instalada por el contratista hidrosanitario.

#### **2.33.4.3.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir**

**de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor,** lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.33.4.3.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** Las unidades ventilador serpentín se instalarán con varilla roscada y expansor metálico de 1/2" y debajo de cada unidad se colocará una bandeja de condensado soportada en forma independiente con varilla roscada y expansor metálico de 3/8". Cada unidad tendrá instalado un cable acerado de suspensión de 1/8" en cada esquina tal como se detalla en los planos.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades. Si vienen filtros desechables de fábrica no retirarlos hasta el arranque, si no vienen los filtros desechables entonces cubrir con plástico de manera que el plástico no se despegue.

**Aisladores de Vibración:** Se instalarán aisladores de vibración tipo Neopreno de ancho 13/16" en cada esquina de cada unidad Ventilador Serpentín.

### **2.33.4.4 TUBERIAS ACR Y ACCESORIOS PARA GAS REFRIGERANTE R-410A**

#### **2.33.4.4.1 GENERAL**

Todas las rutas, diámetros de tuberías y accesorios, deben ser evaluados por el fabricante de los equipos seleccionados para garantizar que el sistema haya quedado bien instalado y no se tengan problemas a futuro por una mala instalación.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante de los equipos.

#### **2.33.4.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de la tubería de refrigeración
- Diámetros exteriores e interiores
- Capacidad de presión
- Rótulos e identificación

#### **Planos Taller:**

- Plano de rutas de tuberías de refrigeración coordinado con sus diámetros aprobados por la fábrica de los equipos de aire acondicionado en DWG, con sus soportes

### **2.33.4.4.3 PRODUCTOS**

#### **Tuberías de Refrigeración ACR**

Las tuberías de refrigeración entre el evaporador y el condensador serán de cobre y con los diámetros indicados para cada equipo, tanto para la línea de líquido como para la línea de succión.

El refrigerante que contendrán las tuberías de cobre será R-410a, por lo que deberán soportar presiones normales de trabajo de alrededor 418 PSI para la línea de alta presión y 130 PSI para la línea de baja presión. Considerar una presión de diseño de 500 PSI para efecto de realización de las pruebas.

Las tuberías de refrigeración serán de tubos de cobre rígidos sin costura conforme a normas ASTM B280 tipo "ACR" sellados, deshidratados y presurizados en la fábrica con nitrógeno. Los codos, reductores, acoples, uniones y demás accesorios también serán de cobre conforme a normas ASME B 16.22. Todas las juntas de tuberías, codos y accesorios serán hechas con soldadura de plata conforme a normas AWS A5.8 usando acoples de fábrica del mismo material especificado. Los reductores serán del tipo concéntrico.

### **2.33.4.4.4 PRUEBAS**

Las presiones de prueba de las tuberías no deberán de ser menores que las presiones de operación de diseño para refrigerante R-410a, o iguales a las presiones a la cual se ajustan las válvulas y piezas de seguridad del sistema. La presión de prueba deberá de ser mantenida sin variación, indicada y registrada en un juego de manómetros de prueba durante todo el tiempo que dure la prueba de presión, cuyo tiempo de duración deberá ser de por lo menos 24 horas. Llene el sistema de tubería con nitrógeno seco para presurizar, verifique todas las juntas soldadas usando una solución de glicerina y jabón alrededor de las juntas para indicar fugas. Suelde de nuevo alrededor de las juntas con fugas, usando piezas o accesorios nuevos y pruebe de nuevo las tuberías hasta obtener resultados satisfactorios.

Cargue el sistema de tuberías de acuerdo con el siguiente procedimiento: Evacúe el sistema de tuberías usando una bomba para vacío con capacidad mínima de 500 micrómetros y mantenga el vacío por lo menos por 12 horas, con una presión máxima absoluta de 500 micrones. Use manómetros de prueba para medir la presión de vacío, si después de 12 horas la presión de vacío no se ha incrementado más de 50 micrones, considere que el vacío ha sido efectuado y cargue con refrigerante el sistema, rompiendo el vacío con una carga inicial de refrigerante en forma de gas hasta obtener una presión inicial de 2 lb/pulg<sup>2</sup>.

#### **Pruebas de fuga en tuberías de refrigeración**

El contratista deberá efectuar pruebas de fuga a presión en tuberías de refrigeración. Se enviará un reporte, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:

Fecha de la prueba, Condiciones exteriores existentes durante la prueba (hora, temperaturas y humedad), descripción y calidad del equipo de medición utilizado en la misma, datos obtenidos inicialmente, reparaciones y ajustes efectuados, resultados de las pruebas finales, datos de mediciones de temperatura y humedad en los ambientes climatizados

Presión a la cual fue sometida la tubería de refrigeración y por cuánto tiempo, para verificar ausencia de fugas. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 500 PSI.

#### 2.33.4.4.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Las tuberías deberán ser almacenadas en un sitio protegido de la lluvia y el sol y no deberá quitárseles sus tapones de fábrica para evitar el escape del nitrógeno.

Permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Soldadura:** La tubería de cobre con diámetro menor de 7/8" deberá ser soldada con varillas de plata al 5% y las otras tuberías con varillas de plata al 15%. Es obligatorio que en cada soldadura se utilice nitrógeno para evitar que el interior de la tubería se ensucie y obstruya partes del equipo posteriormente.

Durante el proceso de soldadura de las tuberías, válvulas y especialidades de refrigeración deberán ser desarmadas para evitar calentamiento en las partes internas como: asientos, vástagos, bobinas, etc. Evite aplicar calor al bulbo de la válvula de expansión.

Úsese nitrógeno seco a través de las tuberías para generar una presión positiva y evitar la formación de escorias y hollín. Las tuberías deberán ser probadas e inspeccionadas conforme a normas ASME B 31.5 "Chapter VI", aislando la unidad de condensación y la unidad de evaporación de las tuberías.

**Soporte:** La tubería de refrigeración aérea deberá ser soportada con varillas roscadas galvanizadas de 3/8" de diámetro, sobre soportes contruidos de canales galvanizados tipo strut.

La tubería de refrigeración a nivel de piso deberá ser soportada utilizando soportes de ángulo de 1"x1"x1/8" en forma de U invertida anclada al piso con tacos expansores y pernos inoxidables de 1/4", fijando cada tubería de refrigeración al soporte, mediante medias lunas apernadas al soporte.

Todos los soportes de platina deberán ser cubiertos con dos manos de pintura anticorrosiva, primera mano color rojo y segunda mano color negro. Ninguna tubería deberá quedar expuesta a esfuerzos que puedan originarse para fijación rígida.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instaladas las tuberías equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las tuberías.

#### 2.33.4.5 AISLAMIENTO TERMICO PARA TUBERIAS ACR DEL SISTEMA (CVR)

##### 2.33.4.5.1 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Características del aislamiento térmico

#### 2.33.4.5.2 PRODUCTOS

Las tuberías deberán estar aislada térmicamente con aislamiento tubular preformado flexible, esponjoso de estructura celular cerrada como el fabricada por ARMSTRONG WORLD INDUSTRIES, "ARMAFLEX", conforme a ASTM C 534 tipo 1, de  $\frac{3}{4}$ " de espesor como mínimo en las tuberías con diámetro mayor a  $\frac{7}{8}$ " y de  $\frac{1}{2}$ " de espesor en las tuberías con diámetro menor o igual a  $\frac{7}{8}$ ".

#### 2.33.4.5.3 INSTALACION

**Almacenamiento:** Los productos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Instalación:** Tanto la línea de líquido como la línea de succión deben ser aisladas térmicamente. En los codos de las tuberías, no se permite el forro de la tubería doblando el aislamiento, ya que quedará sometido a un esfuerzo cortante, por lo que el aislamiento debe ser cortado a  $45^\circ$  y pegado con pegamento especial para elastómero con la otra pieza de aislamiento a  $45^\circ$ .

Todas las juntas y uniones longitudinales y transversales serán selladas con adhesivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aislamiento.

Aísle codos, accesorios y válvulas usando el mismo material que el especificado para las tuberías del mismo espesor especificado, usando piezas preformadas en fábricas o pre cortadas en el campo, de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

Selle y reselle todas las juntas con el adhesivo recomendado para evitar que el aire entre en contacto con la superficie de las tuberías. Instale el aislamiento en las tuberías y accesorios siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante, hasta que las tuberías de refrigeración hayan sido evacuadas, deshidratadas y probadas a presión de acuerdo con lo especificado en la sección correspondiente.

En cada punto de contacto entre la tubería y los soportes se colocara un taco de madera para evitar su deformación en dicho punto.

En cada soporte se colocara una camisa de cloruro de polivinilo (PVC) SDR 26 de al menos 8 pulgadas para evitar daño al aislante térmico

**Aislamiento en exteriores:** El aislamiento de las tuberías instaladas a intemperie serán protegidas con un recubrimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para protegerlas contra la acción de los rayos ultravioleta, utilizando **lámina de aluminio**, similar a ITW Insulation system, aluminium roll jacketing

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

### 2.33.4.6 SISTEMA DE CONTROL PARA EL SISTEMA (CVR)

#### 2.33.4.6.1 GENERALES

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los

componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.33.4.6.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

##### **Información de los Productos:**

- Características de cada controlador
- Característica de cada sensor
- Capacidad de presión
- Rótulos e identificación

##### **Planos Taller:**

- Plano de diagrama de control, incluye arquitectura
- Planos DWG con rutas de cableado

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

#### **2.33.4.6.3 PRODUCTOS**

La marca aceptada de los termostatos y controladores, es la misma marca del equipo a utilizar. Para controlar el aire acondicionado se deberá instalar un controlador por unidad evaporadora o por grupo de unidades evaporadoras en la misma zona, con microprocesador que haga las funciones de un termostato digital programable, con capacidad mínima para controlar la temperatura y comunicarse al sistema de control de caudal variable de refrigerante. El controlador deberá mostrar en una pantalla digital la temperatura de la zona, pantalla que deberá ser instalada en la ubicación que aparece en los planos, preferiblemente a una altura de 1.65 metros sobre el nivel de piso terminado.

En el caso de aquellos termostatos que tienen conectadas más de una unidad evaporadora, este dispositivo tiene el propósito de encender, apagar y darle a las unidades evaporadoras el set point de temperatura de retorno, sin embargo el control de cada una de las evaporadoras debe ser independiente, ya que cada una de ellas debe tener un sensor de temperatura y tarjeta controladora dentro de cada unidad, de forma tal que controle su capacidad de enfriamiento o calefacción, dependiendo de la lectura de la temperatura en su sensor de temperatura y compararlo con el set point que fue seteado desde el termostato común para todas las unidades que están en él conectadas.

Cada controlador debe ser capaz de ajustar la temperatura desde 16°C hasta 32°C. Debe ser capaz de controlar hasta 16 unidades evaporadoras. Debe tener una pantalla de LCD en inglés o español. Debe mostrar la temperatura y set point en incrementos de 1°C/°F. Debe tener la capacidad de dejar seteado dos puntos de ajuste, uno para enfriamiento y otro para calefacción.

Para cada zona con control de temperatura independiente se deberá instalar un termostato on/off digital no programable con un rango de temperatura mínimo de 50°F a 90°F con sensor integrado de temperatura, instalado en las ubicaciones que aparecen en los planos, Preferiblemente a una altura de 1.65 metros sobre el nivel de piso terminado para controlar la temperatura, mediante la apertura o cierre de las compuertas de zona respectivas.

#### **Comunicación entre unidades evaporadoras y unidades condensadoras**

Cada unidad evaporadora debe ser conectada por medio de un cable de red o comunicación a una unidad condensadora. Este cable de red debe conectar a todas las unidades evaporadoras que pertenecen a una unidad condensadora. Este es un cable de dos líneas, torcido, no blindado, calibre 16 o 18 AWG.

El cable viene de la unidad condensadora a la primera unidad evaporadora, la más cercana a la unidad condensadora, luego de esa unidad evaporadora el cable de red sale y se conecta a la segunda unidad evaporadora, la más cercana a la unidad primera, luego de esa unidad evaporadora el cable de red sale y se conecta a la tercera unidad evaporadora, la más cercana a la unidad segunda, y así consecutivamente hasta llegar a la última unidad evaporadora que pertenece a la misma unidad condensadora.

En el caso de aquellas unidades condensadoras que tienen varios módulos o unidades condensadoras que conforman un solo sistema, también debe haber un cable de red que las conecta y comunica. Este es un cable de dos líneas, torcido, no blindado, calibre 16 o 18 AWG. Este cable viene de la unidad condensadora principal o líder, la misma de donde sale el cable para las unidades evaporadoras, y se conecta en la segunda unidad condensadora y de esta segunda sale un cable a conectarse a la tercera unidad condensadora en aquellos casos de condensadoras con tres módulos.

#### **2.33.4.6.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.33.4.6.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

## 2.33.5 SISTEMAS DE VENTILACION MECANICA

### 2.33.5.1 GENERALES

La ventilación mecánica de las áreas de **QUIROFANOS, SALA DE CUIDADOS INTENSIVOS, CUIDADOS INTERMEDIOS, RECUPERACION Y CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERELIZACION (CEYE)** se realizara a través de unidades de extracción e inyección de aire. Los equipos serán instalados de forma tal que no transmitan vibraciones a la estructura.

#### 2.33.5.1.1 INSTALADORES

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista de sistemas de **Ventilación Mecánica**, con una experiencia de instalación y comprobada de al menos 5 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los Equipos de Ventilación para el área de los QUIROFANOS, SALA DE CUIDADOS INTENSIVOS, CUIDADOS INTERMEDIOS, RECUPERACION Y CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERELIZACION (CEYE) Y CUARTOS DE CALEDRAS Y COMPRESORES.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante.

La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra mecánica 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.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

#### 2.33.5.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing
NFPA	National Fire Protection Association NFPA70 National Electrical Code NFPA 90 Air Conditioning and Ventilation System
NEMA	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
ASTM	American Society of testing and materials
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
AWS	American Welding Society

### **2.33.5.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.33.1 GENERALIDADES PARA LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA
- 2.33.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE
- 2.33.6 RED DE DISTRIBUCION DE AIRE

### **2.33.5.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema de ventilación Mecánica por espacio de dos años, y se debe incluir lo siguiente:

- Se debe incluir en este mantenimiento los repuestos que se puedan requerir durante el año, para la reparación de los posibles desperfectos.
- Se debe incluir en el mantenimiento mensual las actividades de lubricación, limpieza y ajuste que se requieran para el correcto funcionamiento de los equipos
- Se debe realizar el mantenimiento preventivo del sistema una vez al mes durante las horas de trabajo normal
- Se debe contar con un grupo de respuesta para emergencia los siete días de la semana
- Se debe presentar una hoja con todos los datos obtenidos del mantenimiento y entregarla a la SEAPI

### **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

### **2.33.5.2 EXTRACTORES DE AIRE TIPO HONGO**

#### **2.33.5.2.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

### 2.33.5.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Curvas de rendimiento
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

#### Planos Taller:

- Detalles de instalación de cada equipo
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

### 2.33.5.2.3 PRODUCTOS

Los equipos para extracción de aire con descarga hacia arriba deben poseer la capacidad mínima indicada en planos o cantidades de obra. El equipo deberá ser ensamblado y probado por su respectivo fabricante.

Los equipos de extracción son extractores de aire con ventilador centrífugo tipo hongo con descarga vertical hacia arriba, del tipo abatible

La rueda del abanico deberá poseer aspas inclinadas hacia atrás, la cual deberá estar estática y dinámicamente balanceada. El gabinete o carcasa del ventilador deberá estar construida de aluminio de calibre pesado con una estructura interna rígida. Una malla de alambre rígido galvanizado deberá proteger el ventilador de animales como pájaros y otros objetos pequeños (bird screen).

Los motores deberán contar con rodamientos de bola lubricados para trabajos pesados, cuidadosamente establecidos a la carga del ventilador y acabados al voltaje, fase y gabinete especificado. Los motores serán montados sobre absorbedores de vibración fuera de la corriente del aire. El motor deberá proveerse de aire fresco libre de la descarga de contaminantes para su enfriamiento. Los motores deben ser de fácil acceso para mantenimiento.

El accionamiento será por bandas, a través de poleas. Las poleas deben ser totalmente maquinadas de hierro fundido, aseguradas a la rueda del motor y juntas. Las poleas del motor deberán ser ajustables, para las actividades del balance final del sistema. Las bandas del equipo, deberán ser bandas resistentes a la estática. Los cojinetes deberán ser seleccionados para un mínimo de duración de 100,000 horas operando a la máxima velocidad.

El equipo de extracción deberá contar con un interruptor de desconexión instalado y cableado en

fábrica desde el motor a la caja de conexión en el compartimiento del motor.

Cada extractor deberá poseer una placa provista por el fabricante que contenga en ella escrita el número de modelo y serie para futura identificación del equipo.

#### **2.33.5.2.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.33.5.2.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** Las unidades se instalaran con su base Roof Curb y con su grasera

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades.

### **2.33.5.3 EXTRACTORES E INYECTORES DE AIRE TIPO EN LINEA**

#### **2.33.5.3.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.33.5.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Curvas de rendimiento
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje cada equipo
- Detalle de instalación de absorbedores de vibración
- Detalle de cable de suspensión
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

#### **2.33.5.3.3 PRODUCTOS**

Se deberán instalar los equipos de extracción e inyección de aire de acuerdo capacidad mínima indicada en tablas del plano de equipos o en cantidades de obra. El equipo deberá ser ensamblado y probado por su respectivo fabricante. El equipo deberá estar certificado por AMCA, UL, CSA

#### **2.33.5.3.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.33.5.3.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** Las unidades se instalarán con varilla roscada y expansor metálico de 1/2". Cada unidad tendrá instalado absorbedores de vibración tipo resorte y tendrán un cable acerado de suspensión de 1/8" en cada esquina.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades.

**Aisladores de Vibración:** Los aisladores de vibración serán similar o superior al tipo Resorte de Vibration Mounting & Controls, de acuerdo al peso en cada punto y se ubicarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

#### **2.33.5.4 EXTRACTORES DE AIRE TIPO CENTRÍFUGO**

##### **2.33.5.4.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

##### **2.33.5.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

##### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Curvas de rendimiento
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

##### **Planos Taller:**

- Detalles de instalación de cada equipo
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

##### **2.33.5.4.3 PRODUCTOS**

Los equipos para extracción de aire con descarga hacia arriba deben poseer la capacidad mínima indicada en planos o cantidades de obra. El equipo deberá ser ensamblado y probado por su respectivo fabricante. Los equipos de extracción son extractores de aire con ventilador centrífugo con descarga vertical hacia arriba

Todos los equipos deberán ser balanceados estática y dinámicamente. El gabinete o carcasa del ventilador deberá estar construida de aluminio de calibre pesado con una estructura interna rígida. Los motores deberán contar con rodamientos de bola lubricados para trabajos pesados, cuidadosamente establecidos a la carga del ventilador y acabados al voltaje, fase y gabinete especificado.

Los motores serán montados sobre absorbedores de vibración fuera de la corriente del aire. El motor deberá proveerse de aire fresco libre de la descarga de contaminantes para su enfriamiento. Los motores deben ser de fácil acceso para mantenimiento.

El equipo de extracción deberá contar con un interruptor de desconexión instalado y cableado en fábrica desde el motor a la caja de conexión en el compartimiento del motor. Cada extractor deberá poseer una placa provista por el fabricante que contenga en ella escrita el número de modelo y serie para futura identificación del equipo.

#### 2.33.5.4.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.33.5.4.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** Las unidades se instalaran en piso sobre bases de concreto. Nivelados y a plomo.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del

contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades.

## **2.33.6 RED DE DISTRIBUCION DE AIRE**

### **2.33.6.1 CONDUCTOS RIGIDOS DE LAMINA GALVANIZADA**

#### **2.33.6.1.1 GENERAL**

Esta sección incluye: ductos de lámina de baja presión, compuertas manuales, accesorios, soportería, montaje y balanceo de aire. Los conductos deberán fabricarse según indique en el manual de SMACNA y de acuerdo a la siguiente clasificación:

Ductos de Suministro: +2" de Columna de Agua

Ductos de Retorno: -2" de Columna de Agua

#### **2.33.6.1.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Certificado de calibre, espesor y peso de lámina galvanizada
- Características del sellador y forma de aplicación
- Características de los conectores flexibles

#### **Planos Taller:**

- Distribución de ruta de ductos con los cfm de salida, retorno y aire fresco. Incluye distribución de soportes
- Detalle de soportes

#### **2.33.6.1.3 PRODUCTOS**

El contratista suministrará e instalará los materiales que cumplan con las características que se dan a continuación

#### **A, Lámina Galvanizada**

Los ductos de aire acondicionado deberán ser contruidos de lámina de acero galvanizado con cubierta de Zinc según normas ASTM A653. La lámina debe ser G-90, con uniones refuerzos, varillas de suspensión, soportes y accesorios, de un calibre y con juntas de acuerdo a las normas internacionales vigentes de SMACNA.

Todos los ductos del sistema de distribución de aire deberán fabricarse de acuerdo a los parámetros constructivos que aparecen en los planos de detalle conforme normas SMACNA. Cualquier otra alternativa constructiva, deberá ser aprobada por la supervisión mecánica del proyecto y deberá estar como mínimo indicada en los estándares constructivos para ductos metálicos de aire acondicionado y ventilación según normas SMACNA mas reciente.

Si en el proceso de fabricación, el recubrimiento galvanizado se rompe en alguna sección, este deberá ser pintado sobre todo el sitio dañado, con pintura de cromato de zinc a dos manos. Las dimensiones de ductos mostradas en los planos se refieren a las dimensiones interiores del ducto,

en donde el primer valor corresponde al ancho del ducto y el segundo al alto del ducto. Para la fabricación de codos rectangulares, piezas en “S” para cambios de altura y derivaciones se deberá respetar radios de giro mínimos de la mitad del ancho del ducto.

### **B, Sellador para Conductos**

Para su aplicación, el contratista deberá siempre asegurarse que dicha superficie esté completamente limpia y seca, para asegurar su adherencia y acción de sellado para evitar fugas de aire. El Sellador será similar o superior al modelo DUCT-FAS DUCT SEALANT 32-19 de FOSTER que cumpla con las siguientes características:

- 1 Se deberá utilizar un sellador especial para ductos
- 2 Con alta resistencia al fuego
- 3 Elaborado a base de agua
- 4 De color gris claro
- 5 Resistente a Rayos Ultravioleta
- 6 Durable y flexible
- 7 Aplicable con brocha, guante, paleta o pistola calafateadora,
- 8 Secado en 1 hora al tacto y seco en 16 Horas (Bajo condiciones: 23C y 50% RH)
- 9 Bajo Nivel de VOC (Volatile Organic Compound): 24 -40 g/L (menos agua)
- 10 Cumplimiento UL 181B-M Listed, conforme a NFPA 90A y 90B

### **C, Sellador para unión de Fibra Interna**

Para su aplicación, el contratista deberá asegurarse de unir bien las piezas de fibra para que tenga suficiente contacto para su adherencia. El Sellador será similar o superior al modelo ECLIPSE Coating (40-11) de FOSTER que cumpla con las siguientes características:

- 1 Se deberá utilizar un sellador especial para ductos
- 2 Con alta resistencia al fuego
- 3 Elaborado a base de agua
- 4 De color negro
- 5 Aplicable con brocha, guante, paleta o pistola calafateadora,
- 6 Secado en 6 hora al tacto y seco en 24 Horas
- 7 Conforme a NFPA 90A y 90B

### **D, Conexión flexible**

Las conexiones flexibles de los ductos de aire deberán para exteriores, similar o superior a las fabricadas por DURO-DYNE, modelo DUROLON SUPER METAL FAB. Que cumpla con las siguientes características:

- 1 Hechas con material flexible resistente al agua, Color Blanco
- 2 Esfuerzos por tensión y moho
- 3 Resistente a la Abrasión (500 Ciclos Federal Test Standard 191)
- 4 Resistente a la Fuga de Aire (250 psi. Federal Test Standard 191)
- 5 Resistencia al Desgarre (12/12 Libras. Federal Standard 191)
- 6 Resistencia a la Tracción (225/300 Libras. Federal Standard 191)
- 7 Calibre 24 Galvanizado
- 8 Dimensiones: 3”Metal - 6”Fabric - 3”Metal
- 9 Costura: Grip Loc
- 10 Cumplimiento NFPA 90A y 90B, UL R4462

## E, Soportes

Los soportes y colgantes para ductos rígidos serán construidos con perfil metálico Strut galvanizado y varilla roscada según el tamaño del ducto, protegidos con pintura anticorrosiva en los cortes, los soportes para ductos verticales serán en ángulo anclado a muros.

Dimensión Ducto	Diámetro Mínimo de Varilla Roscada	Distancia entre soportes (pies)	Perfil Strut (Alto x Ancho)	Referencia
0 a 12"	1/4"	4	1-5/8" x 13/16"	B-Line B54
13" a 24"	1/4"	4	1-5/8" x 13/16"	B-Line B54
25" a 36"	5/16"	4	1-5/8" x 1"	B-Line B42
37" a 48"	5/16"	4	1-5/8" x 1"	B-Line B42
49" a 60"	3/8"	4	1-5/8" x 2"	B-Line B32
61" a 84"	1/2"	3	1-5/8" x 2"	B-Line B32A

## F, Compuertas

Se suministrarán compuertas rectangulares de fábrica de regulación de caudal de aire donde se indique en los planos. Dichas compuertas se instalarán en forma tal, que puedan ser operadas desde la parte exterior de los ductos, y permitan ser aseguradas en la posición de balance en forma permanente

## G, Caja de difusores y rejillas

La pintura de la red de la parte interior de las caja de lámina galvanizada visibles de los difusores y rejillas será negro mate

### 2.33.6.1.4 INSTALACION

**Almacenamiento:** Los productos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Montaje:** Los ductos se instalaran en el proyecto de acuerdo a los planos taller aprobados por la supervisión.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los ductos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de los ductos.

### 2.33.6.2 DUCTOS FLEXIBLES

#### 2.33.6.2.1 GENERAL

El contratista suministrará e instalará los productos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

#### 2.33.6.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la

sección 2.33.12 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de los Productos

#### **Planos Taller:**

- Detalles de montaje de ductos

### **2.33.6.2.3 PRODUCTOS**

Los ductos Flexibles se utilizarán solamente en longitudes de 2.5 metros con el fin de terminar de instalar en el cielo falso los Difusores y Rejillas. Serán similares o superiores a HPDFlex Duct Serie 340 de QuietFlex que cumpla con las siguientes características:

- 1 Barrera de Vapor en o por bajo de 0.05 Ondulaciones permanentes
- 2 Fibra de Vidrio con un valor  $R=4.2 \text{ ft}^2\text{-F-h/BTU}$ . Certificado por ETL
- 3 Nucleo Antimicrobial, espiral alambre galvanizado encapsulado, UL 181 Standard
- 4 Propagación de Flama 25%,
- 5 Desprendimiento de humo 50%,
- 6 Cumplimiento NFPA 90A y 90B

Los ductos flexibles circulares, deberán ser soportados con lámina galvanizada de 2" de ancho como mínimo, colgados con alambre de amarre desde tacos expansores fijados en la losa.

### **2.33.6.2.4 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Los productos 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 la construcción.

**Montaje:** Los ductos se instalarán en el proyecto de acuerdo a los planos taller aprobados por la supervisión.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los ductos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de los ductos.

### **2.33.6.3 AISLAMIENTO TERMICO INTERNO**

#### **2.33.6.3.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los productos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

#### **2.33.6.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de los productos
- Instrucciones de instalación
- Características del pegamento y pines

### 2.33.6.3.3 PRODUCTOS

#### A, Aislante Térmico

Los ductos de suministro y retorno serán aislados interiormente con fibra de vidrio. El Aislamiento será similar o superior al modelo Linacoustic RC de Johns Manville que cumpla con las siguientes características:

- 1 Espesor de 1.5" / 1"
- 2 Con un valor R=6.3 ft<sup>2</sup>-F-h/BTU
- 3 Resistente al Fuego
- 4 Resistente a la Reproducción Microbiana
- 5 Resistente a Hongos (ASTM G21)
- 6 Resistente a Bacterias (ASTM G22)
- 7 Propagación de Flama 25%,
- 8 Desprendimiento de humo 50%,
- 9 Cumplimiento NFPA 90A y 90B

El Aislamiento se adherirá con el pegamento a base de agua especificado en este documento y para sujetar mecánicamente la fibra de vidrio se utilizara sujetadores de impacto para mantenerlo inmóvil similar o superior a Self Adhesive Insulation Hanger (SAH) with washer de Duro Dyne

#### B, Pegamento para Aislante Térmico

El pegamento será a base de agua y servirá para adherir la fibra de vidrio con la lámina Galvanizada, se aplicara en un 90% de la cara. El Pegamento será similar o superior al modelo WIT-1 Duro Dyne que cumpla con las siguientes características:

- 1 A Base de Agua
- 2 No Flamable
- 3 No Toxico
- 4 VOC (Volatile Organic Compound): < 5 gms/lit
- 5 Viscosidad: 1600-1800 CPS
- 6 Cumplimiento: UL

### 2.33.6.3.4 INSTALACION

**Almacenamiento:** Los productos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Instalación:** Se colocara en el interior de la superficie de la lámina uniéndola con pegamento a base de agua y con pines con pegamento (no tipo adhesivo) separados de acuerdo a lo recomendado en SMACNA

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del

contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

### **2.33.6.4 DIFUSORES Y REJILLAS**

#### **2.33.6.4.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los productos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

#### **2.33.6.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de los difusores y Rejillas
- Color de los difusores y Rejillas

#### **Planos Taller:**

- Detalles de instalación de Difusores y Rejillas

#### **2.33.6.4.3 PRODUCTOS**

**Difusores de Suministro.** Los difusores se deberán instalar de acuerdo con la localización indicada en los planos; excepto cuando expresamente se indique algo diferente. Los difusores deberán ser de diseño y capacidades que se indican en planos. Serán seleccionados para un nivel de ruido menor a 40 NC

**Difusores Lineales.** Los difusores lineales deberán ser de acero inoxidable con un acabado de pintura en polvo horneada, diseñados para su uso en laboratorios, hospitales, etc., Similar o superior a marca: Price, Modelo: HORD, con longitudes de 8 y 12 pies, según se especifica en planos; Es obligatorio que sean de funcionamiento silencioso, de tal forma que no excedan los 35db.

**Rejillas de retorno y extracción.** Las rejillas se deberán instalar de acuerdo con la localización indicada en los planos; excepto cuando expresamente se indique algo diferente. Las rejillas deberán ser de diseño y capacidades que se indican en planos. Las rejillas serán fabricados de aleación de aluminio con esmalte blanco.

**Rejillas de Extracción en los quirófanos.** Las rejillas de aire de extracción, deberán ser de acero inoxidable con un acabado de pintura en polvo horneada, diseñadas para su uso en laboratorios, hospitales, etc., para presiones negativas y distancia entre hojas de ½", similar o superior a marca: Price, modelo: 735H. de medidas y para la condición de uso especificada en planos. Es obligatorio que sean de funcionamiento silencioso, de tal forma que no excedan los 35db.

#### **2.33.6.4.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque**

**de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.33.6.4.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Los equipos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Montaje:** Se instalaran con ángulos de lámina sobre los plafones acústicos de manera que los no se deformen por el peso

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

#### **2.33.6.5 LOUVERS**

##### **2.33.6.5.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los productos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

##### **2.33.6.5.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

##### **Información de los Productos:**

- Características de los productos
- Colores de los Louvers

##### **Planos Taller:**

- Detalles de instalación de Louvers

##### **2.33.6.5.3 PRODUCTOS**

Louvers exteriores rectangulares con solapa con ángulo de 45 grados con deflector de agua en centro y bordes doblados hacia arriba. Construcción totalmente soldada con malla de 13 mm, color seleccionado por el arquitecto.

Louvers interiores rectangulares sin solapa para ser instalados dentro del boquete con ángulo de 45 grados con deflector de agua en centro y bordes doblados hacia arriba. Construcción totalmente soldada con malla de 13 mm, color aluminio.

##### **2.33.6.5.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

### **2.33.6.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Los productos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Montaje:** Los louvers internos se instalaran con ángulos de lámina anclados en las caras interiores de los boquetes y los louvers con solapa se colocaran con tornillería de fábrica.

Todos los boquetes de los louvers deben dejarse previstos durante la construcción de las paredes para evitar abrir boquetes.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

### **2.33.6.6 FILTROS DE AIRE**

#### **2.33.6.6.1 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de los filtros

#### **2.33.6.6.2 PRODUCTOS**

Los filtros serán desechables con las características solicitadas en planos y cantidades de obra

#### **2.33.6.6.3 GARANTIAS**

Todos los filtros serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los productos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque**

**de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.33.6.6.4 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Los productos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Montaje:** Se instalaran los filtros permanentes antes de la entrega final del proyecto a la SEAPI

#### **2.33.6.7 BALANCEO DE AIRE**

##### **2.33.6.7.1 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

##### **Información:**

El contratista deberá efectuar como mínimo, pruebas del sistema de distribución de aire, como lecturas de caudal de aire en los difusores y rejillas de los ductos de suministro, retorno, extracción, inyección y tomas de aire fresco

Se enviará un reporte, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Fecha de la prueba.
- Condiciones exteriores existentes durante la prueba (hora y temperaturas)
- Descripción y calidad del equipo de medición utilizado en la misma.
- Datos obtenidos inicialmente.
- Reparaciones y ajustes efectuados.
- Resultados de las pruebas finales.
- Caudal (PCM1) de cada difusor y rejilla, también el caudal total del equipo.
- Datos de mediciones de temperatura en los ambientes climatizados.

Una vez efectuadas las pruebas de los equipos y que éstos estén funcionando normalmente, el contratista será responsable de hacer un balance de aire en presencia de un representante del propietario, para esto el contratista deberá contar con todos los instrumentos debidamente calibrados que se requieren para efectuar el balanceo y ajustes del aire que sean necesarios para demostrar que las cantidades de PCM de diseño se mantienen estables en cualquier parte dentro del edificio, tanto para difusores y rejillas como para las entradas de aire fresco en las unidades. Se acepta una tolerancia al error de lectura en el orden del 10%.

En caso 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. No se acepta el uso de anemómetros

de hélice, los cuales son muy imprecisos.

En el caso de rejillas de toma de aire fresco o rejillas muy grandes, de las cuales el instrumento anterior no tenga la capacidad de realizar las lecturas respectivas, se acepta realizar medidas en ductos con el Pitot-Static Tube y luego hacer los cálculos para conocer el caudal obtenido. Todas estas pruebas deben hacerse tomando como referencia el manual del ASHRAE2 Standard 111-1988 (Practices for Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building Heating, Ventilation, Air-Conditioning, and Refrigeration Systems).

## **2.33.7 EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT**

### **2.33.7.1 GENERALES**

Todas las unidades de aire acondicionado tipo Mini Splits que actualmente le dan servicio a las diferentes áreas del Hospital Escuela Universitario, cuyas unidades condensadoras se encuentran en la azotea del edificio en donde será desarrollado el proyecto, serán reinstaladas a pocos pies de su ubicación actual, de acuerdo a lo indicado en las cantidades de obra, para que sigan dando servicio mientras se desarrolla el proyecto.

A medida avanza el proyecto se podrán ir desmontando y eliminando las unidades tipo Mini Splits, sin embargo habrá casos en donde los equipos pertenecen a otras áreas del Hospital, por lo cual estas serán reemplazadas de acuerdo a lo solicitado en las cantidades de obra y de acuerdo a estas especificaciones técnicas.

#### **2.33.7.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo de trabajo se requiere de un contratista de **Aire Acondicionado**, con una experiencia de instalación y comprobada de al menos 5 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento de los equipos, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando normalmente según los requerimientos del fabricante.

La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra mecánica 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.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

#### **2.33.7.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers Standard 62 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association

	HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing
NFPA	National Fire Protection Association NFPA70 National Electrical Code NFPA 90 Air Conditioning and Ventilation System
NEMA	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
ASTM	American Society of testing and materials
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
AWS	American Welding Society
ASME	American Society of Mechanical Engineers

### 2.33.7.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.33.1 GENERALIDADES PARA LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA
- 2.33.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

### 2.33.7.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema de aire acondicionado por espacio de un año, y se debe incluir lo siguiente:

- Se debe incluir en este mantenimiento los repuestos que se puedan requerir durante el año, para la reparación de los posibles desperfectos.
- Se debe incluir en el mantenimiento mensual las actividades de lubricación, limpieza y ajuste que se requieran para el correcto funcionamiento de los equipos
- Se debe realizar el mantenimiento preventivo del sistema una vez al mes durante las horas de trabajo normal
- Se debe contar con un grupo de respuesta para emergencia los siete días de la semana
- Se debe presentar una hoja con todos los datos obtenidos del mantenimiento y entregarla a la SEAPI

### 2.33.7.2 UNIDADES CONDENSADORAS MINI SPLITS

#### 2.33.7.2.1 GENERAL

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes. Las unidades condensadores se ubican en la azotea.

El montaje de los condensadores hasta el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el que debe proveer la grúa con que se realizara el montaje

### **2.33.7.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos
- 

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje a las bases de concreto
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

### **2.33.7.2.3 PRODUCTOS**

El equipo deberá ser ensamblado y probado por sus respectivos fabricantes. Los equipos deberán estar certificados por UL y AHRI STANDARD. Los compresores deben ser del tipo Scroll herméticamente sellados, para arranque suave.

El sistema se enfría por aire, con ventiladores de aspas con acople directo al motor. Entre otros, debe tener por lo menos los siguientes dispositivos de seguridad: Interruptor de alta presión, protección de sobrecarga del motor ventilador, Relé de sobrecarga, protector de sobrecarga del inversor. El refrigerante a utilizar es R-410A

Todo el cableado, tanto componentes como materiales instalados en sitio, deben cumplir con las normas del NEC. Utilice únicamente conductores de cobre. Por seguridad, se debe instalar un interruptor de falla del circuito de tierra. La unidad debe ser aterrizada de acuerdo a las normas del NEC. Para cada equipo se debe instalar el interruptor y los fusibles a las líneas de la acometida de fuerza.

Se debe proveer e instalar localmente un protector de voltaje con monitor de fases, para proteger el equipo por alto y bajo voltaje, por desbalance de fases, por pérdida de fases, por reversión de fases. La variación máxima de voltaje entre fases es 2%.

La unidad condensadora deberá ser para instalaciones a la intemperie con todos los componentes ensamblados en una base común. Debe tener dos compresores de alta eficiencia, hermético tipo

scroll

El equipo cuenta con un protector de serpentín del condensador, para evitar que las aletas de aluminio se dañen. La unidad deberá ser montada sobre bases de concreto.

#### 2.33.7.2.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo y 5 años para compresores **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.33.7.2.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** El contratista es responsable de instalar los equipos sobre sus bases

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no exista acceso para doblar las aletas de los serpentines. Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque.

**Aisladores de Vibración:** Se instalaran aisladores de vibración tipo Neopreno de ancho 13/16" en cada esquina de cada unidad Condensadora. Los equipos serán anclados a las bases de concreto.

### 2.33.7.3 UNIDADES EVAPORADORAS MINI SPLITS

#### 2.33.7.3.1 GENERAL

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos

deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes

#### **2.33.7.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

##### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

##### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje a la estructura de cada equipo
- Detalle de instalación de cable de suspensión
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

#### **2.33.7.3.3 PRODUCTOS**

Las unidades evaporadoras, deberán ser para instalaciones en interiores. El equipo debe contar con un serpentín de enfriamiento para operar con refrigerante R-410a de tubos de cobre con aletas de aluminio, con bandeja de drenaje, bomba de condensado incorporada y sus respectivas conexiones para tubería de drenaje de agua de condensado.

El contratista está obligado a suministrar e instalar el cable de control entre las unidades condensadora y evaporadoras.

##### **Tubería de drenaje de las evaporadoras**

La tubería para drenaje, de las evaporadoras será de cloruro de polivinilo (PVC) diseñada para una presión de trabajo de 160 LBS/PULG<sup>2</sup>. Para unir la tubería con los accesorios, deberá usarse cemento especial para PVC, tipo secado rápido para tuberías hasta de 2" y de secado lento para tuberías de diámetros mayores de 2".- Toda la tubería será soportada y forrada con aislamiento térmico tipo Rubatex de ½" de espesor, para evitar condensación.

Las tuberías de drenaje unas se unirán con otras y el desnivel mínimo debe ser del 1%. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 100 PSI

Las tuberías de drenaje se deberán conectar a las tuberías de agua lluvia

#### **2.33.7.3.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.33.7.3.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.33.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** Las unidades evaporadoras se instalaran de acuerdo a lo indicado por el manual del fabricante

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades. Si vienen filtros desechables de fábrica no retirarlos hasta el arranque, si no vienen los filtros desechables entonces cubrir con plástico de manera que el plástico no se despegue.

#### **2.33.7.4 TUBERIAS ACR Y ACCESORIOS PARA GAS REFRIGERANTE R-410A** **2.33.7.4.1 GENERAL**

Todas las rutas, diámetros de tuberías y accesorios, deben ser evaluados por el fabricante de los equipos seleccionados para garantizar que el sistema haya quedado bien instalado y no se tengan problemas a futuro por una mala instalación.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante de los equipos.

#### **2.33.7.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de la tubería de refrigeración
- Diámetros exteriores e interiores

- Capacidad de presión
- Rótulos e identificación

#### **Planos Taller:**

- Plano de rutas de tuberías de refrigeración coordinado con sus diámetros aprobados por la fábrica de los equipos de aire acondicionado en DWG, con sus soportes

#### **2.33.7.4.3 PRODUCTOS**

##### **Tuberías de Refrigeración ACR**

Las tuberías de refrigeración entre el evaporador y el condensador serán de cobre y con los diámetros indicados para cada equipo, tanto para la línea de líquido como para la línea de succión.

El refrigerante que contendrán las tuberías de cobre será R-410a, por lo que deberán soportar presiones normales de trabajo de alrededor 418 PSI para la línea de alta presión y 130 PSI para la línea de baja presión. Considerar una presión de diseño de 500 PSI para efecto de realización de las pruebas.

Las tuberías de refrigeración serán de tubos de cobre rígidos sin costura conforme a normas ASTM B280 tipo "ACR" sellados, deshidratados y presurizados en la fábrica con nitrógeno. Los codos, reductores, acoples, uniones y demás accesorios también serán de cobre conforme a normas ASME B 16.22. Todas las juntas de tuberías, codos y accesorios serán hechas con soldadura de plata conforme a normas AWS A5.8 usando acoples de fábrica del mismo material especificado. Los reductores serán del tipo concéntrico.

#### **2.33.7.4.4 PRUEBAS**

Las presiones de prueba de las tuberías no deberán de ser menores que las presiones de operación de diseño para refrigerante R-410a, o iguales a las presiones a la cual se ajustan las válvulas y piezas de seguridad del sistema. La presión de prueba deberá de ser mantenida sin variación, indicada y registrada en un juego de manómetros de prueba durante todo el tiempo que dure la prueba de presión, cuyo tiempo de duración deberá ser de por lo menos 24 horas. Llène el sistema de tubería con nitrógeno seco para presurizar, verifique todas las juntas soldadas usando una solución de glicerina y jabón alrededor de las juntas para indicar fugas. Suelde de nuevo alrededor de las juntas con fugas, usando piezas o accesorios nuevos y pruebe de nuevo las tuberías hasta obtener resultados satisfactorios.

Cargue el sistema de tuberías de acuerdo con el siguiente procedimiento: Evacúe el sistema de tuberías usando una bomba para vacío con capacidad mínima de 500 micrómetros y mantenga el vacío por lo menos por 12 horas, con una presión máxima absoluta de 500 micrones. Use manómetros de prueba para medir la presión de vacío, si después de 12 horas la presión de vacío no se ha incrementado más de 50 micrones, considere que el vacío ha sido efectuado y cargue con refrigerante el sistema, rompiendo el vacío con una carga inicial de refrigerante en forma de gas hasta obtener una presión inicial de 2 lb/pulg<sup>2</sup>.

##### **Pruebas de fuga en tuberías de refrigeración**

El contratista deberá efectuar pruebas de fuga a presión en tuberías de refrigeración. Se enviará un reporte, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:

Fecha de la prueba, Condiciones exteriores existentes durante la prueba (hora, temperaturas y humedad), descripción y calidad del equipo de medición utilizado en la misma, datos obtenidos

inicialmente, reparaciones y ajustes efectuados, resultados de las pruebas finales, datos de mediciones de temperatura y humedad en los ambientes climatizados

Presión a la cual fue sometida la tubería de refrigeración y por cuánto tiempo, para verificar ausencia de fugas. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 500 PSI.

#### **2.33.7.4.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Las tuberías deberán ser almacenadas en un sitio protegido de la lluvia y el sol y no deberá quitárseles sus tapones de fábrica para evitar el escape del nitrógeno.

Permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Soldadura:** La tubería de cobre con diámetro menor de 7/8" deberá ser soldada con varillas de plata al 5% y las otras tuberías con varillas de plata al 15%. Es obligatorio que en cada soldadura se utilice nitrógeno para evitar que el interior de la tubería se ensucie y obstruya partes del equipo posteriormente.

Durante el proceso de soldadura de las tuberías, válvulas y especialidades de refrigeración deberán ser desarmadas para evitar calentamiento en las partes internas como: asientos, vástagos, bobinas, etc. Evite aplicar calor al bulbo de la válvula de expansión.

Úsese nitrógeno seco a través de las tuberías para generar una presión positiva y evitar la formación de escorias y hollín. Las tuberías deberán ser probadas e inspeccionadas conforme a normas ASME B 31.5 "Chapter VI", aislando la unidad de condensación y la unidad de evaporación de las tuberías.

**Soporte:** La tubería de refrigeración aérea deberá ser soportada con varillas roscadas galvanizadas de 3/8" de diámetro, sobre soportes contruidos de canales galvanizados tipo strut.

La tubería de refrigeración a nivel de piso deberá ser soportada utilizando soportes de ángulo de 1"x1"x1/8" en forma de U invertida anclada al piso con tacos expansores y pernos inoxidables de 1/4", fijando cada tubería de refrigeración al soporte, mediante medias lunas apernadas al soporte.

Todos los soportes de platina deberán ser cubiertos con dos manos de pintura anticorrosiva, primera mano color rojo y segunda mano color negro. Ninguna tubería deberá quedar expuesta a esfuerzos que puedan originarse para fijación rígida.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instaladas las tuberías equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las tuberías.

#### **2.33.7.5 AISLAMIENTO TERMICO PARA TUBERIAS ACR**

##### **2.33.7.5.1 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.33.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características del aislamiento térmico

### 2.33.7.5.2 PRODUCTOS

Las tuberías deberán estar aislada térmicamente con aislamiento tubular preformado flexible, esponjoso de estructura celular cerrada como el fabricada por ARMSTRONG WORLD INDUSTRIES, "ARMAFLEX", conforme a ASTM C 534 tipo 1, de ¾" de espesor como mínimo en las tuberías con diámetro mayor a 7/8" y de ½" de espesor en las tuberías con diámetro menor o igual a 7/8".

### 2.33.7.5.3 INSTALACION

**Almacenamiento:** Los productos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Instalación:** Tanto la línea de líquido como la línea de succión deben ser aisladas térmicamente. En los codos de las tuberías, no se permite el forro de la tubería doblando el aislamiento, ya que quedará sometido a un esfuerzo cortante, por lo que el aislamiento debe ser cortado a 45° y pegado con pegamento especial para elastómero con la otra pieza de aislamiento a 45°.

Todas las juntas y uniones longitudinales y transversales serán selladas con adhesivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aislamiento.

Aísle codos, accesorios y válvulas usando el mismo material que el especificado para las tuberías del mismo espesor especificado, usando piezas preformadas en fábricas o pre cortadas en el campo, de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

Selle y reselle todas las juntas con el adhesivo recomendado para evitar que el aire entre en contacto con la superficie de las tuberías. Instale el aislamiento en las tuberías y accesorios siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante, hasta que las tuberías de refrigeración hayan sido evacuadas, deshidratadas y probadas a presión de acuerdo con lo especificado en la sección correspondiente.

En cada punto de contacto entre la tubería y los soportes se colocara un taco de madera para evitar su deformación en dicho punto.

En cada soporte se colocara una camisa de cloruro de polivinilo (PVC) SDR 26 de al menos 8 pulgadas para evitar daño al aislante térmico

**Aislamiento en exteriores:** El aislamiento de las tuberías instaladas a intemperie serán protegidas con un recubrimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para protegerlas contra la acción de los rayos ultravioleta, utilizando **lámina de aluminio**, similar a ITW Insulation system, aluminium roll jacketing

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

## 2.33.8 EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO PAQUETE

### 2.33.8.1 GENERALES

Las unidades de aire acondicionado tipo Paquete que actualmente le dan servicio a las diferentes áreas del Hospital Escuela Universitario, las cuales se encuentran en la azotea del edificio en donde será desarrollado el proyecto, serán reinstaladas a pocos pies de su ubicación actual, de acuerdo a lo indicado en las cantidades de obra, para que siga dando servicio que presta mientras se desarrolla el proyecto.

La reinstalación incluye: Limpieza de los equipos, movimiento de las unidades a la nueva ubicación, construcción e instalación de ducto de suministro y retorno.

### **2.33.8.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista de **Aire Acondicionado**, con una experiencia de instalación y comprobada de al menos 5 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra mecánica 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.

## **2.34 SISTEMAS DE VAPOR, AGUA CALIENTE SANITARIA Y PURIFICACION DE AGUA**

### **2.34.1 GENERALIDADES PARA LOS SISTEMAS DE VAPOR, AGUA CALIENTE SANITARIA Y PURIFICACION DE AGUA**

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los Equipos y Sistemas de Vapor, Agua Caliente Sanitaria y Filtración que darán servicio al proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.**

Las especificaciones 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 ambos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y especificaciones se deberá presentar el problema a la supervisión, para obtener la resolución del mismo.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas, complementándose con los términos de referencia de la licitación.

### **REPRESENTACIONES**

La marca de los diferentes equipos a instalar en el proyecto, deberán poseer representación permanente en el país, de modo que cualquier eventualidad que se presente durante la ejecución y funcionamiento del proyecto, pueda ser resuelta a la brevedad posible.

Se debe garantizar que el equipo a instalar tenga soporte técnico de al menos 10 años, es decir, que se sigan fabricando los repuestos correspondientes por el tiempo establecido anteriormente.

### **DESMONTAJES**

**Caldera Eléctrica.** La caldera eléctrica existente será sustituida por una nueva. La caldera Eléctrica Marca Fulton, de 100 BHP y 150 PSI, actualmente instalada en Casa de Maquinas del Bloque Médico Quirúrgico, será desinstalada una vez, la supervisión dictamine su desinstalación, esta incluye: Desmontaje de equipo de bases, desconexión de tuberías y sistemas eléctricos.

Todos los equipos, tuberías y accesorios eléctricos deberán ser trasladados al lugar destinado según lo destine la supervisión. Toda infraestructura dañada, durante el desmontaje deberá ser reparado, previa verificación de las necesidades de infraestructura de los nuevos equipos.

**Esterilizadoras.** Las Esterilizadoras existentes serán sustituidas por unas nuevas. Las tres (3) Esterilizadoras marca Matachana S1000 de una sola puerta, actualmente instalada en Central de Equipos, serán desinstaladas una vez, la supervisión dictamine su desinstalación, esta incluye: Desmontaje de equipo de bases, desconexión de tuberías y sistemas eléctricos. Todos los equipos, tuberías y accesorios eléctricos deberán ser trasladados al lugar destinado según lo destine la supervisión. Toda infraestructura dañada, durante el desmontaje deberá ser reparado, previa verificación de las necesidades de la nueva infraestructura.

Las dos (2) Esterilizadoras marca Consolidated de una sola puerta, actualmente instalada en Central de Equipos, serán desinstaladas una vez, la supervisión dictamine su desinstalación, esta incluye: Desmontaje de equipo de bases, desconexión de tuberías y sistemas eléctricos. Todos los equipos, tuberías y accesorios eléctricos deberán ser trasladados al lugar destinado según lo destine la supervisión. Toda infraestructura dañada, durante el desmontaje deberá ser reparado, previa verificación de las necesidades de la nueva infraestructura.

#### **2.34.1.1 LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACION**

Los planos de licitación indican las posiciones de los equipos, las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de 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 de cada especialidad quien al efectuar la instalación deberá acomodar los ductos y tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

#### **2.34.1.2 LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS**

Antes de proceder a la elaborar la propuesta, el oferente deberá estar consciente de que el contenido de los planos y las especificaciones técnicas tienen como objetivo solicitar un sistema que opere correctamente, cualquier deficiencia o anomalía que el contratista no reporte, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

En relación a los modelos y marcas de los equipos que aparezcan en los planos y especificaciones, son los que fueron usados como referencia para realizar el diseño, ya que no existía otra manera suficientemente precisa para determinar ciertos elementos y componentes de los sistemas para poder ser licitados, por lo tanto los modelos y marcas de referencia indican únicamente el grado de calidad de los equipos pudiéndose cotizar equipos fabricados por otra empresa que responda a las normas exigidas.

Como los sistemas requeridos son en gran parte especializados se requiere la certificación de la fábrica en cada caso, de manera que el contratista debe incluir en su oferta los costos de la certificación del sistema por parte de la fábrica.

Durante el proceso de ejecución del proyecto, se exigirá al contratista estricta limpieza y protección de tuberías y equipos. Esto será antes, durante y después de su instalación. El contratista estará obligado a cumplir esta disposición, por lo que deberá incluir en su oferta los costos asociados a esta actividad de limpieza continua durante todo el proyecto.

#### **2.34.1.3 TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECANICA**

**Trabajos asociados a la obra eléctrica:** Las instalaciones eléctricas asociadas serán efectuadas por el contratista eléctrico de acuerdo a las sugerencias y diagramas presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras de electricidad, serán ofertadas por el contratista de electricidad.

El contratista eléctrico en todos los casos se conectara a los equipos con tubería flexible eléctrica y dejara cableada de la acometida eléctrica de los equipos que ocupan alimentación eléctrica dejando suficiente longitud de cable para que el contratista mecánico realice las conexiones internas. El contratista mecánico hará las conexiones.

El cable de control, los monitores de fase y los retardadores de arranque serán suministrados por el contratista mecánico.

**Trabajos asociados a la obra civil:** Las instalaciones de obra civil asociadas serán efectuadas por el contratista de obra civil de acuerdo a las sugerencias presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras civiles, serán ofertadas por el contratista de obra civil.

**Las bases de concreto:** La construcción estará a cargo de la obra civil, también las ranuras, boquetes, pasantes, sellado y acabado final, todo de acuerdo a las sugerencias y detalles presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

#### 2.34.1.4 CRUCES A TRAVES DE PAREDES

Se requiere pasa-tubos en las paredes por las cuales cruzan tuberías y luego se requiere sellarlos con sellador cortafuego. Se agrega esta actividad en la cantidad de obra mecánica, pero tiene que ser propuesta en conjunto con la obra civil

**Paso de tuberías a través de paredes:** Para todo paso de tubería a través de paredes se instalara un pasa tubo de PVC Cedula 40 de 13 cm de largo y se sellara con sellador cortafuego flexible de 1Hr.

#### 2.34.1.5 TORNILLERIA Y SOPORTERIA A UTILIZAR

A menos que se indique lo contrario, según especialidad, las características de los siguientes elementos son los mínimos requeridos para la tornillería de los equipos y para el uso de los soportes en los sistemas mecánicos. Cualquier otra propuesta de sujeción o protección diferente deberá realizarse a través de un submittal dirigida a la supervisión

##### **Tornillería y ángulos strut:**

- **Anclajes o Expansores:** Expansor metálico similar o superior a HILTI HDI, Anclaje similar o superior a HILTI HSL, HFA y Anclaje similar o superior a HILTI KWIK BOLT
- **Angulo Strut:** Angulo strut ranurado galvanizado similar o superior a HILTI C-profile 13/16" x 1-5/8" calibre 14
- **Varillas Roscadas:** Utilizar varillas roscadas galvanizadas
- **Arandelas:** Utilizar arandelas planas y arandelas de presión galvanizadas, Utilizar arandelas con neopreno según se indique
- **Tuercas:** Utilizar tuercas hexagonales, tuercas tipo mariposa, tuerca cuadrada, todas de acero galvanizado.
- **Tornillos:** Utilizar tornillos hexagonales, phillips, con cabeza plana, con punta de broca, todas

de acero galvanizado. No utilizar tornillos con acabados de cadmio

- **Pernos:** Utilizar pernos con cabeza hexagonal galvanizado
- **Clavos:** Utilizar clavos galvanizados

**Colgadores simples:** Son los utilizados para soportar 1 tubo.

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2" a 3-1/2", utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 5", utilizar varilla roscada de 5/8"
- Para tuberías de 6", utilizar varilla roscada de 3/4"

**Colgadores tipo Trapecio:** Son para soportar 2 tubos o más:

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2 a 3" utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 6" utilizar varilla roscada de 5/8"

**Pintura anticorrosiva:** Todo acero expuesto de cualquier elemento de maquina o tapadera por causa de corte o golpe será pintado con dos manos de pintura anticorrosiva. Una mano de pintura será aplicada en el punto de corte o golpe y hasta una longitud de 1-1/2" con pintura y una segunda mano será aplicada hasta 1".

**Pintura de Tuberías:** Toda tubería de Hierro Negro o Hierro Galvanizado será pintada con pintura anticorrosiva de acuerdo a los colores solicitados para cada especialidad. La tubería será pintada siempre en todo lugar, independientemente que sea vista o no.

**Pintura de filtros de agua, válvulas o accesorios:** Toda accesorio de Hierro Negro será pintada con dos manos de anticorrosivo con el color de la tubería.

**Anclajes, Absorbedores de Vibración y cables de Suspensión:** Todo equipo de piso será anclado a una base de concreto y todo equipo aéreo será soportado a la estructura a través de varilla roscada. Donde se indique en los planos y especificaciones se utilizaran absorbedores de vibración (tipo resorte o tipo neopreno) y cables de suspensión.

### 2.34.1.6 ROTULACION Y COLORES DE TUBERIAS

**Rótulos de Equipos:** Todo equipo será identificado con un rotulo de formica negro, grabado en blanco de 2"x4" con la designación y número del equipo que aparece en los planos de contrato

**Identificación de Tuberías hidráulicas:** Toda tubería será identificada con etiqueta indicando con una flecha la dirección del flujo. La identificación será según se indique en los planos de detalle de cada especialidad.

**Identificación de Toda Tubería:** Toda tubería será identificada a la salida de cada equipo, cuando aparezca después de una pared o techo y cada 4 metros lineales, antes y después de cada Tee y cada codo. La identificación incluye rotulación, bandas y flecha de color, de acuerdo a la siguiente tabla: Tota la rotulación de la tubería deberá ser de acuerdo al estándar ANSI/ASME A13.1.

### 2.34.1.7 REVISION DE CIERRE

Cuando la supervisión y la SEAPI hayan confirmado que el contratista ha logrado la terminación substancial de la obra, la SEAPI, la supervisión y el contratista elaborarán un documento de certificado de terminación substancial que contendrá lo siguiente:

- Fecha de terminación substancial
- Lista de Pendientes
- Periodo de tiempo establecido para terminar los trabajos pendientes

**Retención por arranque de equipos.** En el caso particular de que no se haya realizado aun el arranque y prueba de equipos, la cantidad que se retendrá por este por este ítem será el 5%

### 2.34.1.8 PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE INFORMACION (SUBMITTALS)

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **Submittal:** Documento intercambiable entre el contratista y la supervisión que debe ser revisado y devuelto ya sea aprobado o desaprobado, con o sin comentarios.

#### SOLICITUD DE SUBMITTALS

Una vez adjudicado el proyecto, la supervisión enviara al contratista un oficio con una lista de todos los **Submittals** requeridos para el proyecto. El contratista contestara el oficio colocándole la fecha de entrega de cada submittal.

Los submittals incluyen:

- 1, Solicitud de referencias de Subcontratistas Mecánicos
- 2, Submittal de Medidas de Seguridad
- 3, Submittal de Equipos y Materiales
- 4, Submittal de Programas de Planos Taller y Programa de Trabajo
- 5, Submittal de Planos como construido
- 6, Submittal de Manuales

#### SUBMITTAL DE REFERENCIAS DE SUBCONTRATISTAS MECANICOS

Los subcontratistas mecánicos deben cumplir con todo lo técnico y legal solicitado en los términos de referencia y en lo descrito en estas especificaciones técnicas.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta diez (10) días calendario para revisar si los subcontratistas cumplen con lo solicitado y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las aclaraciones necesarias.

#### SUBMITTAL DE EQUIPOS Y MATERIALES

El contratista debe cumplir con todas las características de los equipos solicitados. Si el contratista propone un equipo equivalente al de referencia entonces enviara la documentación necesaria a la supervisión, para su revisión.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta cinco (5) días calendario y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las correcciones necesarias.

## **SUBMITTAL PROGRAMA PLANOS TALLER Y PROGRAMA TRABAJO**

Una vez aprobado el **Submittal de Equipos**, el contratista tendrá quince (15) días calendario para entregar a la supervisión un **Programa de entrega de Planos Taller y un Programa de Trabajo**.

Los planos de la licitación son de diseño y no pretenden ser planos taller, por lo tanto es deber del contratista elaborar los planos taller, los cuales también deberán estar también coordinados con las demás instalaciones.

Los Planos Taller incluyen: Vista en planta, secciones, detalles a mayor escala, cableado de los sistemas eléctricos, señales y controles. Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones, detalles de montaje y cualquier otro dato requerido para la instalación. La entrega puede realizarse en forma digital. El contratista indicara los cambios necesarios para satisfacer los requerimientos de espacio y los que sean necesarios para resolver todos los conflictos.

Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones y pesos de los equipos, detalles de montaje de las unidades, posición de las tuberías y cualquier otro dato requerido para la instalación.

Los planos taller aprobados son requisito para comenzar a construir, sin embargo pueden ser entregados en forma parcial, de manera que el contratista puede entregar los planos taller de un sector y al ser aprobados comenzar a trabajar en ese sector.

Es necesario que el contratista mecánico cuente con sus propios dibujantes para ir elaborando los planos taller a medida avanza con la obra física.

## **SUBMITTAL PLANOS COMO CONSTRUIDO**

Treinta (30) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los planos como construido. La entrega será impresa y digital

Los planos deberán ser divididos de la siguiente manera: un juego de planos debe incluir todos los equipos, otro juego de planos mostrara las tuberías, otro juego de planos mostrara los ductos, otro juego de planos mostrara el sistema de control y otros que la supervisión considere importante agregar.

## **SUBMITTAL DE MANUALES DE INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO**

Quince (15) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los manuales de operación y mantenimiento, los cuales cubrirán todo el equipo y accesorios instalados. La entrega será impresa y digital

En las primeras páginas se incluirá una lista con el nombre, dirección número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes y una breve descripción de los equipos y su operación.

El orden de los manuales en la carpeta será de acuerdo a la forma establecida en las especificaciones técnicas. Y se agregara en cada caso los documentos técnicos de equipos, accesorios, controles, brochures, submittals aprobados, garantías y los planos como construidos.

Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar a la SEAPI dos copias en físico de los mismos.

Es requisito para el pago de la última estimación la presentación de los manuales descritos en esta sección aprobados por la supervisión

### 2.34.1.9 PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR INFORMACION

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **SDI:** Documento de Solicitud de Información

Si durante la elaboración de los planos taller, el contratista encuentra que no puede interpretar una parte de un plano constructivo o encuentra una inconsistencia, o requiere alguna información en particular, aclaración o consulta entonces solicitará información a la supervisión con copia a la SEAPI a través de un documento que se denominará **Solicitud de Información (SDI)**

#### CONTENIDO

El contratista general elaborará el documento y le asignará un número, por ejemplo SDI-01 y así secuencialmente le asignará un número a cada SDI. No se realizarán dos o más preguntas en cada SDI, sino solamente una pregunta por SDI, de manera que la respuesta sea rápida y fácil de dar. El documento requiere tener la siguiente información y debe ser enviada en PDF:

- Numero de SDI con numeración secuencial
- Nombre del proyecto
- Fecha
- Nombre del contratista
- Numero de sección de la Especificación a la que se refiere la pregunta
- Numero de plano a la que se refiere la pregunta
- Pregunta
- Adjuntar detalles, medidas, fotos y cualquier otra información necesaria.
- Adjuntar solución sugerida por el contratista
- Si la solución implica un costo y tiempo (agregarlo)
- Se enviara el SDI a la supervisión con copia a la SEAPI

#### SDI QUE NO SE ACEPTAN

No se aceptan SDI en los siguientes casos:

- SDI incompletos
- SDI con varios errores
- Solicitudes de aprobación de submittals
- Solicitudes de ampliación de contrato

#### Respuestas al SDI

a, La supervisión recibirá la pregunta y tendrá hasta (7) días calendario para dar una respuesta y la enviara a la SEAPI. Si la supervisión cree que el SDI no se acepta por las razones antes descritas entonces lo devuelve al contratista.

b, La SEAPI revisará el SDI y la respuesta de la supervisión y tendrá hasta (7) días calendario para dar alguna o ninguna observación. Luego regresará el documento a la supervisión.

c, La supervisión recibirá de la SEAPI sus observaciones y tendrá hasta (7) días calendario para

estudiar las observaciones y llegar a una conclusión para lo cual podrá también reunirse con el contratista o la SEAPI, para terminar de responder el SDI y enviar luego la respuesta al contratista

En total ningún SDI, por ninguna razón debe de sobrepasar los 21 días sin respuesta. Durante cada reunión de contratista que deberá realizarse semanalmente, la supervisión llevara un control de SDI, señalando el status de cada SDI

Si el contratista por alguna razón no tiene clara la respuesta, no está de acuerdo o cree que la información es incompleta, entonces elaborara otro SDI, solicitando las aclaraciones, el SDI pasara entonces a la titular de la SEAPI y la supervisión convocara a una reunión ejecutiva a los representantes legales de la supervisión y del contratista para tratar el asunto.

### **2.34.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

Estas normas de Seguridad Industrial y Medioambiente han sido elaboradas para los contratistas mecánicos que realizan diversos trabajos en el Proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO**. Lo solicitado en esta Sección no limita lo solicitado en las Secciones de “GESTION AMBIENTAL” y “SEGURIDAD OCUPACIONAL”.

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 que la UNAH exige, es considerado como una grave falta del contratista. Estas normas se complementan a lo descrito en los términos de referencia de la licitación.

#### **2.34.2.1 OBJETIVOS**

- 1, Prevenir riesgos de accidente que comprometen tanto los recursos humanos, como el medioambiente.
- 2, Establecer conciencia de la responsabilidad sobre prevención de riesgos y cuidado al medioambiente.

#### **2.34.2.2 DIPOSICIONES GENERALES**

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.

El contratista deberá responsabilizar al residente de obra para velar por el fiel cumplimiento de estas medidas. El contratista tendrá un plazo de veinticuatro horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exija la supervisión.

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, 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.

De hecho, el contratista será responsable por todos los accidentes que puedan 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.

Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, 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.

### **Botiquín de Primeros auxilios**

La obra 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.

## **2.34.2.3 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO**

### **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.

### **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 este enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

### **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.

### **Trabajos con Pintura o Selladores**

Todo producto (pinturas, selladores, pegamento, solventes) que sea necesario utilizar y que sea volátil e inflamable se hacer 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.

### **Trabajos con Soldadura**

Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura al arco y/o oxicorte, deberá realizarlos mediante personal calificado, que al igual que sus ayudantes deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar mascara para soldar con visor móvil y/o careta oxicorte. 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,
- Los cilindros de oxígeno y/o acetileno deberán colocarse en posición vertical montadas sobre carros porta cilindros y no dejarse bajo la acción de rayos solares o fuentes de calor.

## 2.34.2.4 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA

### Equipos y Maquinarias

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione un contratista a su personal, deberá encontrarse identificada y mantenerse en óptimas condiciones para su empleo y deberá ser usado y/u operado solamente por personal previamente adiestrado y autorizado.

El contratista deberá disponer de la cantidad necesaria de herramientas manuales y mecánicas portátiles que exija el buen desarrollo de la obra. No se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

### Electricidad

En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos.

Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos.

En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador.

Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión.

El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

### Transporte de Personal y Materiales

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### 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 4 extintores de incendio, dos en las instalaciones fijas y dos en el frente de trabajo. Estos extintores deben ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras.

El contratista deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia. Está prohibido quemar basura o desperdicios en las instalaciones de la UNAH o en lugares no autorizados.

### **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 mecánico clasificar y manejar los desechos de acuerdo a lo solicitado en el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos descritos en los Términos de Referencia.

## **2.34.3 SISTEMA GENERADOR DE VAPOR**

### **2.34.3.1 GENERALES**

La generación de vapor para el proyecto **READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO CENTRO QUIRÚRGICO, CONTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO**, se realizará a través de una caldera eléctrica vertical con una capacidad de 200 psi, 1000kw y 1,591 Kg/h de vapor.

La caldera será instalada en el cuarto de máquinas según plano, incluirá tanque para condensado, equipo de bombeo para suministro de agua a la caldera, Planta de tratamiento de agua para la caldera, válvulas, trampas de líquido, manifold, Tubería, juntas de dilatación, aislamiento térmico, soportaría controles eléctricos y electrónicos para enviar señales centralizadas, todo según el diseño en plano

La caldera será capaz de suministrar vapor saturado en cada punto de requerimiento, como ser autoclaves, tanques intercambiadores de calor y tres líneas para futuras conexiones (las nuevas instalaciones estarán acorde a la capacidad de la caldera).

#### **2.34.3.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en **Generación y suministro de vapor**, con una experiencia de instalación comprobada de al menos 10 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

Para La instalación de la tubería se requiere personal certificado con experiencia en soldadura

eléctrica de alta presión, aislamiento térmico, instalación de accesorios y válvulas. La instalación del equipo de bombeo, requiere personal calificado y certificado por la fábrica y/o distribuidor del equipo, este personal deberá estar presente en la instalación del equipo de bombeo y equipos auxiliares, con la finalidad que garanticen el correcto proceso de instalación del sistema.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los equipos para la generación de vapor para el proyecto **“READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO CENTRO QUIRÚRGICO, CONTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO”**

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante.

La empresa contratista responsable de la instalación debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH) o al Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH o el CICH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

#### **2.34.3.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

AWS (LIBRO DE EVALUACION DE ESPECIFICACIONES PARTE B)	AMERICAN WELDING SOCIETY
ANSI/AWS A 3.0	AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE / AMERICAN WELDING SOCIETY
AWS-D1	STRUCTURAL WELDING CODESTEEL
SMAW	SHIELDED METAL ARC WELDING
AWS A2.4	AMERICAN WELDING SOCIETY (STANDARD SYMBOLS FORWELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION)
AWS A5.1	SPECIFICATION FOR CARBON STEEL ELECTRODES FOR SHIELDED METAL ARC WELDING
ASME SECCION IX	DESARROLLO Y CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y SOLDADORES
ASME SECCION VIII DIVISION I.	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSPECCIÓN DE TANQUES Y RECIPIENTES DE PRESIÓN
ASME B31.3	TUBERÍAS DE PROCESO

#### **2.34.3.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.34.2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA.
- 2.34.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.
- 2.35 AUTOMATIZACION Y CONTROL

#### **2.34.3.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema generador de vapor por un período de un año. El cual deberá consistir en lo siguiente:

- Revisión y calibración de parámetros y pruebas al sistema.
- Cambio de elementos dañados por desgaste y fallas.
- Revisión del impermeabilizado de la tubería. En caso de estar dañado debe ser cambiado el tramo, con procedimiento adecuado y realizado por personal calificado.
- Cambio de juntas dañadas en el sistema de bombeo (al tener fugas).
- Monitoreo de la calidad de vapor en puntos de consumo.
- Revisión y limpieza del funcionamiento de los paneles de control.
- Revisión, ajustes y cambio de cableado eléctrico y terminales dañados del sistema.
- Todo mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de bombeo relacionado con la caldera.
- Todo mantenimiento preventivo y correctivo necesario a la caldera.

### **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

#### **2.34.3.2 EQUIPO GENERADOR DE VAPOR Y AUXILIARES**

##### **2.34.3.2.1 GENERALES**

El sistema de vapor incluirá una caldera con las especificaciones técnicas de diseño que cumpla con todas las normativas constructivas y de operación antes descritas, la caldera suministrará vapor saturado en cada punto requerido, a su vez el sistema incluye tanque de condensado con sistema de bombeo, Planta de purificación de Agua, con sistema de bombeo, para suministro de la caldera, manifold y todos los elementos que garanticen el correcto funcionamiento del sistema.

### 2.34.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Capacidad nominal de todos los equipos.
- Dimensiones de los equipos.
- Espacio libre para mantenimiento.
- Componentes y accesorios.
- Instrucciones de instalación y arranque.
- Rótulos.
- Certificaciones.

#### Planos Taller:

- Detalles de anclaje cada equipo.
- Detalle de válvulas y accesorios.
- Ubicación del lugar de instalación en plano.

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

### 2.34.3.2.3 PRODUCTOS

**Caldera:** Se suministrará e instalará una caldera eléctrica de 200 psi, 1000kw y 1591 Kg/h de vapor, 480 V, Trifásica, 60 Hz, la cual debe poseer las siguientes características:

- Horizontal.
- Fabricación en acero inoxidable.
- Alta eficiencia.
- Silencioso.
- Sin emisiones.
- Diseño compacto.
- Construido / Certificado para ASME, CSD-1, UL.834, Secciones, I , IV; NFPA 8501; NFPA 8502 .
- Caja de panel de control completamente cableada.
- Relés de estado sólido.
- Debe cumplir con las especificaciones NEC.

La caldera deberá estar provista de:

- Indicador de nivel.
- Alarma de nivel.
- Válvula de seguridad.
- Válvula de retención de alimentación de agua.
- Manómetros.
- Termómetro con escala adecuada según la temperatura máxima.
- Medidor de caudal de vapor.

Es deber del contratista incluir otros elementos faltantes, no descritos en este documento, que aseguren el correcto funcionamiento del sistema.

### **Manifold Primario:**

- Acero Inoxidable 304/316.
- Diámetro:150 mm.
- Longitud: 230 mm.
- Entradas: 2, para tubería de 3 pulgadas.
- Salidas: 5, para tubería de 2 pulgadas.
- Conexiones: DN-PN con bridas, para válvulas (Según plano).
- Con aislamiento y enchaquetado de aluminio.

### **Manifold Secundario:**

- Acero Inoxidable 304/316.
- Diámetro:76 mm.
- Longitud: 2,500 mm.
- Entradas: Una, para tubería de 2 pulgadas.
- Salidas: Cuatro, para tubería de 1 ½" pulgadas.
- Conexiones: DN-PN con bridas, para válvulas (Según plano).
- Con aislamiento y enchaquetado de aluminio.

**Manifold para Vapor del tanque de ACS:** Se debe verificar el estado del manifold existente, al realizar las pruebas de presión, impermeabilidad y suministro, el contratista deberá presentar un dictamen técnico sobre el estado del mismo.

### **Conexiones en el manifold:**

- Conexión para pozo de condensado al extremo para ½ pulgada.
- Conexión a válvula purgadora de aire, para ½ pulgada.
- Bases de acero de fábrica, con pintura anticorrosiva y base.
- Aislamiento térmico, con conductividad térmica menor o igual a 0.05 W/m °C.
- Enchaquetado de aluminio mayor o igual a 0.016 pulgadas de espesor.

**Tanque de Condensado:** Fabricado de acero inoxidable SS 304/316, con una capacidad de 500 galones (esta dimensión puede cambiar si el fabricante de la caldera sugiere otra, con validez comprobada técnicamente), ventilación, conexión para purga, conexión para desbordamiento, control de nivel, entradas y salidas roscadas. El tanque de condensado debe ser provisto por el proveedor de la caldera.

- **Bombas ver sección (2.34.3.3)**
- **Control:** Los receptores deberán estar equipados con control de nivel que proporcione el encendido y apagado de la operación de las bombas. El panel de control incorpora el equipo eléctrico adecuado para 480 voltios, 3 fases, 60Hz, 4 de alimentación de alambre. El equipo de control se instala en una caja metálica IP54 precableada. Las conexiones para la interface BMS son proporcionadas para supervisar el funcionamiento de la bomba o las condiciones de activado.
- **Válvulas:**

**Válvula de Regulación con Fuelle.**

Se requiere una válvula libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 40-PN 16, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

#### **Válvula de Retención de Disco.**

Se requiere una válvula de retención de disco, fabricada en acero inoxidable DN40-PN16, para ser instalada verticalmente con bridas sin resorte, con certificación UL.

Es deber del contratista incluir otros elementos faltantes, no descritos en este documento, que aseguren el correcto funcionamiento del sistema.

#### **Sistema Suavizador de Agua:**

- Suavizadores de agua de intercambio iónico.
- Sistema usando redundancia entre tanques.
- Tanque de resina.
- Tanque de salmuera.
- Tuberías por la parte frontal.
- Válvula del tipo diafragma.
- Control electrónico.
- NEMA 4.
- Certificado con código ASME.
- Bombas (2.34.3.3.3).

El sistema debe ser suministrado y/o aprobado por el fabricante de la caldera de tal manera que asegure el correcto funcionamiento del equipo.

**Esterilizador a Vapor de 2 puertas:** Los esterilizadores deben cumplir la función dual de producir vapor a través de un generador propio, y poder trabajar con vapor proveniente de una caldera externa. Cuerpo y paneles de armarios exteriores fabricados en acero inoxidable 304L, la cámara del recipiente a presión se fabrica con acero inoxidable 316L con clasificación ASME.

Se requiere:

- Dimensión de cámara: 670x670x1998 mmm.
- Dimensión Total: 996x1954x2338 mm
- Volumen: 892 Litros.
- Potencia:63 Kw
- Tensión: Trifásica.
- Voltaje: 480 V.
- Frecuencia: 60 Hz.
- Microordenador industrial y pantalla táctil.
- Doble CPU.
- Conexión Ethernet.
- Vacío con eyector.
- Recamara Continua.
- Aguas Separadas.
- Temperatura de trabajo 134 °C.

Los equipos deben estar diseñados, fabricados y verificados siguiendo un estricto control de calidad, de acuerdo con las siguientes normas o equivalentes Internacionalmente.

- Norma europea EN 285.
- Normas internacionales de Calidad ISO 9001 y EN ISO 13485.
- Directiva europea 93/42/CEE relativa a los productos sanitarios.
- Directiva europea 97/23/CE sobre equipos a presión (DEP).
- Directiva europea 2014/30/UE de compatibilidad electromagnética.
- Directiva europea 2014/35/UE de baja tensión.
- Directiva europea 2006/42/CE relativa a las máquinas.

El agua de condensación de las autoclaves deberá ser recolectada a través de tubería de cobre de 1 pulgada por autoclave y dos pulgadas en el tramo principal, con aislamiento de fibra mineral de ½” de espesor y drenada a la caja de aguas lluvias mas cercana, dirigiéndose por la ruta mas favorable reduciendo tramos horizontales dentro del edificio.

La Caldera, Tanque de condensado, manifold, equipo de bombeo (tanque de condensado y sistema suavizador), válvulas, instrumentación, y el sistema suavizador de agua (para la caldera); así como instalación, pruebas y puesta en marcha de los equipos antes mencionados, deberán ser suministrados e instalados por el proveedor de la caldera, asegurando el correcto funcionamiento del sistema.

La instalación y puesta en marcha de las autoclaves deberá ser realizada por los proveedores del equipo, el cual deberá asegurarse de contar con todo los accesorios y válvulas necesarias para el correcto funcionamiento del equipo.

#### 2.34.3.2.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas que deben ser cambiados serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un (1) año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.34.3.2.5 INSTALACION

Además de los requisitos de este código, la instalación de calderas debe cumplir con las instrucciones del fabricante. Las instrucciones de operación deben fijarse a la caldera de una manera permanente. El instalador debe ajustar y probar todos los controles de las calderas. Los datos de rendimiento del fabricante y la placa deben fijarse a la caldera. El equipo debe montarse sobre una base nivelada capaz de soportar el peso y distribuirlo. Las calderas, tanques y equipos deben anclarse de acuerdo con las instrucciones de instalación de fabricante.

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales de inmediato. Se realizará la compra de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1. Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando

debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** Si se estima conveniente la compra de los equipos y/o accesorios el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el que debe proveer el equipo necesario para realizar el montaje. Los equipos serán instalados directamente sobre la base de concreto y en las tuberías en el caso de las válvulas.

**Pruebas de los equipos:** Una vez terminado el ensamblaje e instalación de la caldera, se deben hacer pruebas de acuerdo con los requisitos del ASME Boiler and Pressure Vessel Code. En caso de ser necesario el ensamblaje en sitio, se debe presentar a la autoridad competente una copia debidamente llena del Reporte de Datos del Fabricante U-1, el cual es un requisito del ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

La caldera, manifold, tanques y válvulas deberán ser probadas según las presiones nominales en las pruebas hidrostáticas. Se debe cumplir con las normas de seguridad en las pruebas hidrostáticas, tomando en cuenta perímetros de seguridad, personal calificado, equipos de protección personal, señalizaciones y toda medida de contingencia ante una falla.

Se debe conectar directamente un medidor de prueba a la caldera o recipiente a presión en un lugar visible al operador durante toda la prueba. La escala del medidor de presión debe tener un rango no menor a 1.5 veces a la presión y no mayor de 4 veces la presión máxima de prueba. Todos los medidores usados en la prueba deben estar calibrados y certificados por el operador de la prueba.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible

Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque. Si el contratista por alguna razón almacena los equipos en un lugar diferente al proyecto, entonces proveerá a los equipos de un seguro que cubra posibles daños en ese sitio.

### **2.34.3.3 MOTOBOMBAS**

#### **2.34.3.3.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.34.3.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones.

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos.
- Peso de transporte y peso en operación.
- Dimensiones de los equipos.
- Espacio libre para mantenimiento.
- Componentes y accesorios.
- Curvas de rendimiento.
- Especificaciones de la base de inercia.
- Características eléctricas.
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo.
- Rótulos.
- Certificaciones.

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje cada equipo.
- Detalle de válvulas, accesorios, manómetros y termómetros.
- Detalle de instalación de absorbedores de vibración.
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo.
- Diagramas de cableado de control.
- Plano de Ubicación del equipo de bombeo en el proyecto.

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

### **2.34.3.3.3 PRODUCTOS**

#### **A, BOMBA DE CONDENSADO**

Esta especificación técnica cubre el suministro de las bombas que alimentaran el agua a la caldera desde el tanque de condensado. Deben proveerse e instalarse bombas con las capacidades mostradas en los planos o cantidades de obra, bombas centrífugas de 1.5 Hp, de flujo variable, con variador de frecuencia, multietapa en línea para instalación en tubería y base de inercia, de flujo variable. El cuerpo de cada bomba de agua será en acero fundido, con bridas integradas en succión y descarga de agua. El impeler será de acero inoxidable y de diámetro y diseño adecuado, para ajustarse a los requerimientos de carga. Este será, además, estático y dinámicamente balanceado y adecuadamente afianzado con seguro retenido al eje motor. Este será capaz de suministrar el agua caliente a una temperatura máxima de 90 grados Celsius, a una pérdida de 38 psi y 20 Gpm, 480V, trifásica, 60Hz, con una tubería de salida de 1 ½" pulgadas. El sistema debe poseer redundancia, debe instalarse una bomba de igual capacidad, como respaldo y trabajar de manera alterna.

Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño. La bomba deberá trabajar según la demanda de la caldera.

El sistema debe incluir:

**Válvula de Regulación con Fuelle.** Se requiere una válvula para vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 40-PN 16, de acero, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Válvula de Retención de Disco.** Se requiere una válvula de retención de disco, fabricada en acero inoxidable DN40-PN16, para ser instalada verticalmente con bridas ANSI 300, con resorte para aplicación de calderas para altas presiones.

**Medidor de volumen de agua:** tipo turbina, 1 1/2" de diámetro, PN15, válvula que maneje un caudal 0-200 gpm, con transmisión de datos en un pulso por m3 de agua. Cuerpo de hierro dúctil, mecanismo interno de acero inoxidable. Cámara seca para mecanismo electrónico. Alimentación 120 voltios. Incluye cables de alimentación y cables de señal hacia PLC. Certificación UL. Este deberá ser instalado antes de la caldera de tal manera mida el caudal de entrada a la caldera.

**Tornillería.** Todos los pernos, para sujeción de los equipos, accesorios y tubería deberán ser de hierro galvanizado grado 5.

El fabricante del tanque de condensado, deberán suministrar las dos bombas según los requerimientos técnicos de la caldera y la distancia. Los datos proporcionados de distancia, diámetro de tubería, caudal y tipo de bomba, deberán ser verificados por los proveedores de la caldera y tanque.

## **B, BOMBA DE CONDENSADO (TANQUE INTERCAMBIADOR DE CALOR-TANQUE DE CONDENSADO DE CALDERA).**

Esta especificación técnica cubre el suministro de la bomba de condensado que saldrá de los tanques intercambiadores hasta el tanque de condensado. Deben proveerse e instalarse bombas con las capacidades mostradas en los planos o cantidades de obra. Las bombas deben ser del tipo Bomba centrífuga de ¾ HP, multicelular en línea para instalación en tubería y base de inercia, y de arranque lento. El cuerpo de cada bomba de agua será en acero fundido, con bridas integradas en succión y descarga de agua. El impeler será de acero inoxidable y de diámetro y diseño adecuado, para ajustarse a los requerimientos de carga. Este será, además, estático y dinámicamente balanceado y adecuadamente afianzado con seguro retenido al eje motor.

Las bombas deben estar diseñadas para trabajar a una presión de 30 psi y un caudal de 10 Gpm y una temperatura de 90 grados Celsius, 208 V, trifásica, 60Hz. La cubierta de la bomba debe tener aperturas estándar para la colocación de manómetros, tanto en la entrada, como a la salida de la bomba. Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque.

Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

**Válvula de Regulación con Fuelle.** Se requiere una válvula para vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 25-PN 16, de acero, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Válvula de Retención de Disco.** Se requiere una válvula de retención de disco, fabricada en acero inoxidable DN25-PN16, para ser instalada verticalmente con bridas ANSI 300, con resorte para aplicación de calderas para altas presiones.

**Tornillería.** Todos los pernos, para sujeción de los equipos, accesorios y tubería deberán ser de hierro galvanizado grado 5.

## **C. BOMBA DEL SUAVIZADOR DE AGUA AL TANQUE DE CONDENSADO**

Las bombas deben ser del tipo Bomba centrífuga vertical de 1.5 HP de flujo variable con variador de frecuencia, multietapa, en línea para instalación en tubería y base de inercia. El cuerpo de cada bomba de agua será en acero fundido, con bridas integradas en succión y descarga de agua.

El impeler será de acero inoxidable y de diámetro y diseño adecuado, para ajustarse a los requerimientos de carga. Este será, además, estático y dinámicamente balanceado y adecuadamente afianzado con seguro retenido al eje motor.

Las bombas que impulsaran el agua suavizada desde el sistema hasta el tanque de condensado y/o a la caldera (cuando el tanque falle o pase a mantenimiento), deben estar diseñadas para trabajar a una presión **de 36 psi y un caudal de 20 Gpm, 208 V, trifásica, 60Hz.**

La cubierta de las bombas debe tener aperturas estándar para la colocación de manómetros, tanto en la entrada, como a la salida de la bomba. Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque.

Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

El sistema debe ser compatible y aprobado por el fabricante de la caldera. Es deber del contratista incluir todos los elementos faltantes, no descritos en este documento, que aseguren el correcto funcionamiento del sistema, Se debe comprobar a través de pruebas en el agua la selección del equipo a proponer.

**Válvula tipo compuerta** y accesorios de **1 1/2"** de  $\Phi$  de bronce. Libre de plomo. Certificación UL. según lo indica la especificación técnica, de cierre rápido de 1/4 de vuelta de cierre. Para instalarse en horizontal.

**Válvula de retención (check): de 1 1/2"** de diámetro, PN10, cierre lento, bridada, cuerpo de bronce, interior de acero inoxidable. Certificación UL.

**Tornillería.** Todos los pernos, para sujeción de los equipos, accesorios y tubería deberán ser de hierro galvanizado grado 5.

#### **2.34.3.3.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

### 2.34.3.3.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1. Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** El contratista debe nivelar y conformar la base en concreto de acuerdo a las instrucciones del fabricante. La bomba debe ser instalada directamente sobre la base de inercia, según recomendación del fabricante, y ésta sobre una base de concreto. El motor debe ser NEMA y debe tener el tamaño, voltaje y cuerpo especificado en planos. La bomba y el motor deben ser alineados en fábrica y realineados en sitio por el contratista después de la instalación.

Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque. Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

### 2.34.3.4 TUBERIA PARA TRANSPORTAR EL VAPOR

#### 2.34.3.4.1 GENERALES

El transporte del vapor se realizará a través de tuberías de acero de diferentes diámetros según la demanda (verificar planos), las tuberías y accesorios serán soldados con soldadura eléctrica (**SMAW**), con los consumibles y procedimientos establecidos en los apartados subsiguientes.

#### 2.34.3.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Características de la tubería.
- Características del Aislamiento.
- Formas de cubrir codo y tees.
- Diámetros internos y externos de la tubería.
- Rótulos e identificación.
- Certificaciones.

#### Planos Taller:

- Plano de rutas de tuberías coordinado con sus diámetros y dibujados los soportes
- Detalle de válvulas, accesorios

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

### 2.34.3.4.3 PRODUCTOS

AWS (LIBRO DE EVALUACION DE ESPECIFICACIONES PARTE B)	AMERICAN WELDING SOCIETY
ANSI/AWS A 3.0	AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE / AMERICAN WELDING SOCIETY
AWS-D1	STRUCTURAL WELDING CODESTEEL
SMAW	SHIELDED METAL ARC WELDING
AWS A2.4	AMERICAN WELDING SOCIETY (STANDARD SYMBOLS FORWELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION)
AWS A5.1	SPECIFICATION FOR CARBON STEEL ELECTRODES FOR SHIELDED METAL ARC WELDING
ASME SECCION IX	DESARROLLO Y CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y SOLDADORES
ASME SECCION VIII DIVISION I.	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INSPECCIÓN DE TANQUES Y RECIPIENTES DE PRESIÓN
ASME B31.3	TUBERÍAS DE PROCESO
ASTM A 53	AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS

**Tuberías de Acero.** Las tuberías serán de tubería de acero al carbono sin costura fabricados bajo la norma ASTM A 53 y con acabado de laminación y/o con protección de aceite inhibidor de la oxidación, cedula 40, con un espesor de 3/8" de espesor. Deberán ser nuevas y se comprobara a través de documentación de fábrica la cantidad y fecha de entrega al contratista. No se recibirá tubería que no se demuestre que es para el proyecto.

**Proceso de Uniones Soldadas.** La soldadura debe ser realizada bajo el proceso SMAW.

**Inspección y limpieza de la Tubería.** La Tubería debe estar libre de golpes y poros en toda su longitud, se debe inspeccionar el bisel y talón no deben presentar golpes, deformaciones y poros. Una vez inspeccionada la tubería se debe limpiar la zona para liberarla de grasa, polvo y cualquier agente que este sobre el área a soldar

**Armado de la Tubería.** El soldador y/o armador debe proceder al armado de la tubería montando la tubería según los planos taller, haciendo uso de montantes fijos o provisionales. El espacio intersticial entre tuberías y accesorios debe ser de 1/8" en toda la circunferencia de la tubería, se debe apuntalar las tuberías y accesorios con electrodo E-6010 de manera simétrica, El punteado se puede realizar con la ayuda de espaciadores, una vez el soldador y/o armador este seguro de la correcta alineación debe proceder a soldar el pase de raíz.

**Biselado.** El bisel, el hombro de los tubos a soldar son preparados por el armador y/o soldador con la ayuda del esmeril angular con disco de ¼", con la lima mediacaña, verificando la limpieza interna, externa, los bordes con la ayuda del calibrador o la galga de acuerdo al procedimiento calificado. El hombro o talón debe ser igual al intersticio o separación entre los miembros y depende del diámetro del electrodo a usar en el pase de raíz en nuestro caso debe ser de 1/8".

**Soldadura de Raíz.** Se debe ajustar la polaridad y amperaje de equipo, una vez listo el soldador comenzara a realizar el pase de raíz, los puntos deben ser eliminados por completo de forma secuencial, dejando la superficie del talón y bisel limpias y sin daños en la dirección del avance del proceso de soldeo. Durante la aplicación de la soldadura de raíz se debe ir devastando el cordón anterior con un disco de pulir de 1/8" para iniciar el nuevo desde el área devastada con el fin de no tener discontinuidades entre cordones. Durante la aplicación del cordón de raíz se debe controlar: altura, ancho y uniformidad de la penetración de raíz.

**Limpieza, Inspección y corrección de la soldadura de Raíz.** Una vez concluido el pase de raíz el ayudante o soldador debe proceder a la limpieza de escoria y el pulido del área soldada, esta debe ser realizada con un disco de pulir de 4" y ¼" de espesor para evitar el daño al bisel, una vez limpia el área, el soldador debe buscar grietas y poros, los cuales debe eliminar utilizando un disco para corte hasta llegar al metal sin fisuras ni poros, si la grieta o poro cruza todo el espesor de la soldadura o una parte significativa de la misma, el soldador debe ampliar con el disco de corte la discontinuidad con la finalidad de realizar un reproceso de soldeo en el área afectada, si el problema persiste más de dos veces, la unión debe ser repetida en su totalidad cortando los extremos de ambas tuberías. Una vez concluida la inspección visual ejecutada por el soldador, el supervisor externo debe realizar la prueba visual y la prueba de Inspección por líquidos penetrantes a la soldadura de raíz, si se encuentran discontinuidades como grietas y poros, el soldador debe repetir el proceso como se describió anteriormente, si no se encuentran discontinuidades, el soldador limpiará la zona, y procederá a soldar el pase de relleno

**Soldadura de Relleno.** Se debe ajustar la polaridad y amperaje del equipo Para la soldadura de relleno se utilizará electrodo E-7018 de 1/8", la soldadura de relleno no debe cubrir por completo el bisel, debe dejar al menos 1/16" bajo la cresta de la tubería, la soldadura de relleno será inspeccionada a nivel visual, debe ser limpiada con cepillo, hasta quedar el metal brillante, si no se encuentran fisuras y poros, el soldador procederá a soldar el pase de presentación. No debe dejar enfriar completamente el sitio de la soldadura y de ser necesario precaliente por encima de 50 grados Celsius.

**Soldadura de Presentación.** Para la soldadura de presentación se utilizará un electrodo E-7018 de 1/8", se debe realizar un cordón de soldadura con una convexidad adecuada, sin protuberancias (exceso de material), el ancho debe ser lo más simétrico posible. Una vez concluido el cordón debe ser limpiado y cepillados. La altura del cordón de presentación es aceptable entre 0 y 3mm.

## **ALMACENAJE DE CONSUMIBLES**

**Electrodos.** Los electrodos deben permanecer en bodegas libres de humedad, en cajas cerradas antes de ser utilizados en el proceso de soldadura. Previo a la utilización deben ser ingresados a hornos portátiles hasta el lugar donde se realizará la soldadura.

**Discos Corte y Pulir.** Los discos deben ser almacenados en bodegas libres de humedad, los discos húmedos y con grietas visibles no deben ser utilizados.

No se debe iniciar el proceso de soldadura hasta que la supervisión y la SEAPI verifiquen la calidad de la soldadura con una pieza de muestra. Se debe verificar cada etapa antes descrita, soldando una pieza de muestra, esta será sometida a tinta y ultrasonido, en la raíz y la presentación. El contratista deberá suministrar maquinas soldadoras con generador eléctrico, de tal manera que no dependan del suministro eléctrico del Hospital.

### **2.34.3.4.4 PRUEBAS**

## Pruebas Hidrostática

La tubería de vapor será probada a una presión mínima de 1.5 veces la presión mayor de trabajo (255PSI), la cual será mantenida por un período de 2 horas. Se podrán efectuar pruebas parciales, lo cual no relevará al contratista de la obligación de efectuar una prueba final al estar concluida la instalación, para probar contra fugas el sistema completo. La presión de prueba debe aplicarse con una bomba de émbolo provista de manómetro, instaladas en la parte baja de la tubería.

Se debe garantizar la seguridad de las personas, el bien y las condiciones ambientales existentes del entorno. Las zonas de trabajo deben ser señalizadas correctamente con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios y la movilidad de peatones.

La prueba de presión debe realizarse únicamente utilizando agua, no se permite que se realice con aire debido a los riesgos involucrados. El tramo debe ser llenado lentamente, teniendo cuidado de impedir una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. Si es necesario el sistema debe permitir una salida de aire y válvulas de expulsión de aire al vacío (ventosas) apropiadas.

Las válvulas o aberturas de aire al vacío deben proveerse en todos los puntos altos de la tubería para expulsar las bolsas de aire mientras se realiza el llenado. En lo posible, el llenado debe hacerse en los puntos bajos del sistema, los cuales pueden aprovecharse para purgar posteriormente la tubería.

La presión de prueba no debe exceder en ningún caso la presión de diseño de la tubería, válvulas, accesorios y bloques de anclaje; además durante el desarrollo de la prueba, se deben realizar chequeos de fuga del sistema en puntos tales como válvulas, hidrantes y otros accesorios expuestos.

Cualquier fuga de agua detectada debe ser reparada aun cuando los resultados de la prueba hayan sido satisfactorios en cuanto a mantener la presión de prueba y el caudal límite de fuga.

Nunca se debe intentar reparar una fuga mientras la tubería esté presurizada, siempre se debe despresurizar el sistema antes de cualquier reparación. Se debe elaborar el registro de la prueba de presión hidrostática en los formatos pertinentes. Se deben contar con la bomba capaz de elevar la presión en la tubería al valor de la presión de prueba

Los manómetros a utilizar durante la prueba de presión hidrostática, deben contar con las siguientes características:

- Indicación digital
- Clase 1 a 1,6
- Presión máxima 1000 PSI
- Resolución 1 PSI máximo
- Caratula 3" mínimo
- Registro presión máxima
- Conexión rosca NPT 1/2"
- Certificado de calibración vigente, con un periodo de calibración no mayor a un año en el momento de realizar la prueba

De acuerdo con los criterios de las normas AWWA C600, ISO 10802 y NTC 5184, la prueba de presión hidrostática debe ejecutarse siguiendo el siguiente procedimiento:

- La presión de prueba no debe ser menor que 1,25 veces la presión de trabajo de la tubería

medida en la elevación más alta a lo largo del tramo de prueba, y no menos de 1,5 veces la presión de trabajo en la elevación más baja del tramo. No se deben exceder las presiones nominales de diseño de tuberías, accesorios y anclajes del tramo ensayado.

- La duración de la prueba de presión hidrostática sostenida, debe ser de 2 horas.
- Para mantener la presión de prueba en el valor deseado, se debe bombear agua con una bomba de pistón desde un recipiente calibrado que permita tomar lecturas de volumen empleado o se debe insertar un medidor volumétrico calibrado. Se debe presentar el certificado de calibración del medidor en el momento de la prueba.

Registro de resultados de la prueba de presión hidrostática:

- Presión de trabajo del punto más elevado y el más bajo del tramo ensayado.
- Presión de prueba.
- Tiempo de duración de la prueba.
- Tabla de registro de presiones.
- Registro de los caudales agregados a la tubería por fugas.
- Elevación (cota) en el punto o los puntos donde se tomen medidas de presión (manómetros).
- Tipo de tubería y sus accesorios (material, clase, diámetro y presión nominal, válvulas, etc.) y fabricante de los mismos.
- Referencia normativa usada (ASTM, AWWA, etc) - Descripción del tramo de prueba (longitud, coordenadas, y componentes).
- Descripción de problemas encontrados durante la prueba de presión hidrostática (fugas, desacoples, deformaciones, entre otros).
- Contratista encargado de realizar la prueba de presión hidrostática
- Fechas y horas de realización de la prueba de presión hidrostática

Cierre final:

- Se deben abrir las purgas y se desocupa la tubería. Para lo anterior, se debe reducir la presión del tramo de prueba mediante la liberación de agua a una velocidad controlada ya que la despresurización repentina puede ocasionar golpes de ariete.
- Se deben retirar los tapones de prueba y se debe cerrar el sistema

Lista de actividades necesarias para la prueba de presión hidrostática:

- Llenado de agua en tuberías.
- Realización de la prueba.
- Disposición del agua usada.

Lista de materiales necesarios para la prueba de presión hidrostática:

- Equipo de prueba hidrostática (bomba y elementos de conexión entre la ésta y la tubería).
- Tanque de agua de volumen calibrado.
- Medidor de caudal calibrado.
- Manómetros calibrados, capaces de medir la presión de prueba, y con la resolución indicada.
- Cronómetro.

## **Prueba no Destructiva a la Unión**

Análisis de tinta:

- Una vez fría la unión, el inspector debe limpiar la zona soldada y una pulgada alrededor de la

misma, con el producto de limpieza del kit de tintas, una vez aplicado el producto, debe limpiar las áreas con una franela que no desprenda fibras.

- Se debe aplicar el líquido penetrante en toda el área soldada y una pulgada alrededor de la misma, de manera uniforme, el tiempo dependerá de las especificaciones del producto.
- Una vez pase el tiempo mínimo requerido para el líquido penetrante, se debe limpiar el área pintada, aplicando líquido limpiador con una franela.
- Una vez seca el área soldada se debe aplicar el líquido revelador, y esperar se marquen las imperfecciones, las cuales deberán ser categorizadas según la ASTM E165.

Al presentar una imperfección el área deberá ser resanada, se deberá cortar la zona con la imperfección utilizando disco de corte adecuado y precalentando el área para realizar el depósito de material.

Este proceso de inspección deberá ser realizado en la soldadura de raíz y en la soldadura de presentación.

Análisis con Ultrasonido:

- Una vez concluido el análisis de tinta, la pieza debe ser limpiada completamente mínimo dos pulgadas alrededor de la soldadura.
- Se debe calibrar el equipo según material.
- Se debe realizar las pruebas según normativa.
- Se debe calificar discontinuidades encontradas según escala.
- El inspector marcara las discontinuidades que se deben corregir, determinando ubicación y profundidad de la misma.
- Una vez corregida la falla, se debe repetir el proceso de corrección una vez más. Si la falla persiste, la tubería se debe cortar, biselar y repetir la soldadura.

#### 2.34.3.4.5 GARANTIAS

Las tuberías serán totalmente nuevas y sin daños por embarque o instalación. En caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las tuberías que adolezcan de defectos o estén usadas.

La calidad de las uniones será de un año calendario a partir del arranque de los equipos. Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales o intencionalmente por personas.

#### 2.34.3.4.6 INSTALACION

**Almacenamiento:** Las tuberías permanecerán almacenadas, protegidas, limpias y tapadas, 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 la construcción. La tubería deberá ser cubierta en sus extremos para evitar contaminación, se debe almacenar de tal manera se evite las deformaciones.

**Tubería:** La instalación de la tubería, dentro de lo posible, deberá efectuarse paralela o perpendicularmente a la construcción del edificio. Los tubos que atraviesan paredes o estructuras pasarán a través de camisas, cortadas de tuberías de PVC de mayor diámetro. El espacio anular entre la camisa y el tubo será de 10mm a ambos lados. Ninguna tubería deberá quedar expuesta a esfuerzos que puedan originarse para fijación rígida.

**Soportes:** Los soportes deberán de ser congruente en su separación de acuerdo al diámetro de la misma, debiéndose aplicar en este caso una distancia máxima entre soportes de 1.5 mts para tuberías menores a 2" Ø y para tuberías mayores a 2" de Ø un máximo de 2.0 mts entre soportes.

Se someterá a aprobación de la supervisión cualquier alternativa de soportes para utilizar, que no sea la establecida en los planos.

### 2.34.3.5 AISLAMIENTO TERMICO PARA TUBERIAS

#### 2.34.3.5.1 GENERALES

Se utilizará aislamiento de fibra mineral para aislamiento de tubería, con capacidad hasta de 454 °C y con una conductividad térmica aparente menor de 0.05 W/m °C. Los parámetros son de referencia de diseño, el contratista puede presentar aislamiento con coeficientes de conductividad menor que beneficien en la reducción de transferencia de calor.

#### 2.34.3.5.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

**Información de los Productos:** Características de los productos

- Características del aislamiento térmico.
- Certificaciones.
- Dimensiones según diámetros de tuberías.

#### 2.34.3.5.3 PRODUCTOS

ITEM	DIAMETRO	ESPEJOR	AISLAMIENTO	CONDUCTIVIDAD(W/m°C)
1	1/2"	1"	Fibra mineral	<0.05
2	1 1/2"	2"	Fibra de vidrio	<0.05
3	2"	3"	Fibra de vidrio	<0.05
4	3"	3"	Fibra de vidrio	<0.05

#### 2.34.3.5.4 INSTALACION

**Almacenamiento:** Los productos 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 la construcción.

**Instalación:** Aísle codos y accesorios usando el mismo material que el especificado para las tuberías del mismo espesor especificado, usando piezas preformadas en fábricas o pre cortadas en el campo, de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

Selle y reselle todas las juntas con el adhesivo recomendado para evitar que el aire entre en contacto con la superficie de las tuberías. Instale el aislamiento en las tuberías y accesorios siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante

**Aislamiento Metálico:** El aislamiento de las tuberías instaladas en cuarto de máquinas serán protegidas contra la acción de humedad, y otros daños, utilizando **lámina de aluminio**, similar a ITW Insulation system, aluminium roll jacketing de 1/16”.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

### **2.34.3.6 VALVULAS PARA EL SISTEMA DE VAPOR**

#### **2.34.3.6.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.34.3.6.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de las válvulas.
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalle de válvulas y accesorios

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

#### **2.34.3.6.3 PRODUCTOS**

Todas las válvulas deben ser libres de Plomo bajo certificación.

### **LINEA DE VAPOR DE LA CALDERA AL MANIFOLD PRIMARIO**

**Válvula de Regulación con Fuelle.** Se requiere una válvula para vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 80-PN 25, de acero, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Válvula de Retención de Disco.** Se requiere una válvula de retención de disco, fabricada en acero inoxidable DN80-PN40, para ser instalada verticalmente con bridas ANSI 300, con resorte para aplicación de calderas para altas presiones.

#### **LINEA DE VAPOR DEL MANIFOLD PRINCIPAL A MANIFOLD SECUNDARIO**

**Válvula de Regulación con Fuelle.** Se requiere una válvula para vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 50-PN 25 de acero, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Válvula de Retención de Disco.** Se requiere una válvula de retención de disco, fabricada en acero inoxidable DN50-PN25, para ser instalada verticalmente con bridas ANSI 300, con resorte para aplicación de calderas para altas presiones.

#### **LINEA MANIFOLD A LA AUTOCLAVE**

**Válvula de Regulación con Fuelle.** Se requiere una válvula para vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 40-PN 16, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en plan

#### **Sistema Reguladora de Presión.**

- Separador de Aire.
- Manómetro.
- Válvula con fuelle.
- Filtro.
- Reguladora de Presión.
- Válvula de Retencion.
- Válvula de Regulación con Fuelle.
- Válvula de Seguridad.

El sistema regulador consta de válvulas con las mismas características de las válvulas antes descritas. Este sistema será instalado antes de cada autoclave.

#### **LINEA DE VAPOR DE MANIFOLD PRIMARIO A MANIFOLD ACS**

**Válvula de Regulación con Fuelle.** Se requiere una válvula para vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 50-PN 25, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Válvula de Retención de Disco.** Se requiere una válvula de retención de disco, fabricada en acero inoxidable DN50-PN16, para ser instalada verticalmente con bridas ANSI 300, con resorte para aplicación de calderas para altas presiones.

#### **LINEA DE VAPOR MANIFOLD ACS AL TANQUE ACS**

**Válvula de Regulación con Fuelle.** Se requiere una válvula para vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 40-PN 16, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Filtro.** Se requiere un filtro con brida del tipo “Y” con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,8 mm, DN 40-PN16, debe ser instalada según especificación para vapor, libre de plomo con certificación UL.

**Válvula de Regulación de Vapor con Actuador Eléctrico.** Se requiere una válvula reguladora de vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero al carbono, DN 32-PN 16, con bridas, con actuador eléctrico. Los actuadores deben ser suministrados montados en la válvula de control. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Válvula Reguladora de Presión con Actuador Eléctrico.** Se requiere una válvula reguladora de presión, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero al carbono, DN 32-PN 16, con bridas, con actuador eléctrico. Los actuadores deben ser suministrados montados en la válvula de control. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Válvula Reguladora (Rompedora de Vacío).** Se requiere una válvula rompedora de vacío, libre de plomo con certificación UL, fabricada en acero inoxidable, PN 16-DN40, con certificaciones ANSI 303, ANSI 440 C, AISI 303, AISI 304.

### ACCESORIOS LINEA DE CONDENSADO MANIFOLD

- Válvulas de cierre de acero tipo bola UL, libre de plomo DN15, roscada.
- Se requiere un filtro con brida del tipo “Y” con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,8 mm, DN 15-PN16, debe ser instalada según especificación para agua caliente, libre de plomo con certificación UL.
- Se requiere una válvula de boya cerrada, de acero nodular con interior de acero inoxidable debe incorporar tamiz, la válvula debe ser libre de plomo, con certificación UL, DN 25 - PN 16.
- Se requiere una válvula de retención con mirilla de cristal de acero nodular con conexión con bridas BS 1560(ANSI), clase 150, con certificación UL, DN 25-PN16.
- Se requiere una válvula de retención de disco, fabricada en acero inoxidable DN25-PN16, para ser instalada horizontalmente con bridas sin resorte, con certificación UL.

Verificar planos para determinar ubicaciones de las válvulas.

### LINA DE CONDENSADO TANQUE DE AGUA CALIENTE

**Válvula de Regulación con Fuelle.** Se requiere una válvula para vapor, libre de plomo con certificación UL y EN10204, fabricadas en acero, DN 25-PN 16, con bridas. La ubicación y dimensión de la válvula deben ser verificadas en planos.

**Filtro** Se requiere un filtro con brida del tipo “Y” con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,8 mm, DN 25-PN16, debe ser instalada según especificación para agua caliente, libre de plomo con certificación UL.

**Trampa de Condensado.** Se requiere una válvula de boya cerrada, de acero nodular con interior de acero inoxidable debe incorporar tamiz, la válvula debe ser libre de plomo, con certificación UL, DN 25 - PN 16.

**Mirilla de Cristal Simple.** Se requiere una válvula de retención con mirilla de cristal de acero nodular con conexión con bridas BS 1560(ANSI), clase 150, con certificación UL, DN 25-PN16.

**Válvula de Retención de Disco.** Se requiere una válvula de retención de disco, fabricada en acero inoxidable DN25-PN16, para ser instalada verticalmente con bridas sin resorte, con certificación UL, DN 25-PN16.

### INSTRUMENTACION

Se incluirán los puntos indicados en diagrama de flujo los manómetros, termómetros, eliminador termostático de presión. Estos instrumentos serán de primera calidad con precisión de más o menos 2% y prestarán servicio en puesta en marcha, regulaciones y operación.

Los termómetros a emplearse serán del tipo de inserción y servirán para registrar la temperatura de entrada y de salida de los tanques intercambiadores de calor, del tipo lleno de mercurio, multi posicional, conexión de 1/2" de diámetro, conexiones roscadas, escala de 9" mínima, 0°C a 200°C, divisiones de 10°C y Subdivisiones de 1°C.

La longitud del vástago que está en contacto con el vapor será adecuada para el diámetro de tubería en que se instale

Los manómetros en la entrada y salida de la caldera y bombas serán de carátula circular de no menos de 3 1/2" de diámetro, rango de presión de 0 a 200 Lbs./Pulg., con divisiones de 20 LBS/PULG<sup>2</sup>. Deberán de ser del tipo inundados por Glicerina.

Medidor de caudal con sensor interno de temperatura, sin cables, instalación directa en la tubería con bridas, DN 80, para vapor saturado, con señales de salida ModBus digital, 4-20 mA y pulsos.

Adicionalmente a los indicados en los planos los manómetros serán instalados en los siguientes lugares:

- Entrada y salida de bombas.
- Entrada y salida de todas las calderas.

**Juntas Flexibles de Fuelle.** Las juntas flexibles deben ser de acero inoxidable, que soporten una presión máxima de trabajo de 300 psi, temperatura de 200 grados Celsius, con brida ANSI B16.5, las juntas deben ser ubicadas según plano y diámetro de tubería.

#### 2.34.3.6.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los productos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.34.3.6.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para

inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

## **2.34.4 SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

### **2.34.4.1 GENERALES**

La producción y suministro de agua caliente sanitaria para el proyecto **READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO CENTRO QUIRÚRGICO, CONTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO**, se realizará a través del uso dos tanques intercambiadores de calor tubulares. Los tanques utilizan como fluidos de trabajo vapor y agua fría sanitaria; el vapor es producido en una caldera (ver apartado 2.34.3.1), el cual ingresa a los tanques por el serpentín tubular interno; el agua fría es abastecida por el servicio público sanitario (SANAA), esta será previamente ingresada a una Planta de Purificación de Agua (2.34.5).

Se contará con un sistema de bombeo, que impulsará el agua fría desde la planta de tratamiento, hacia los tanques intercambiadores de calor, donde se obtendrá el aumento de temperatura, en el intercambio de calor vapor-agua. El agua caliente sanitaria será impulsada y recirculada por medio de bombas instaladas en el circuito primario y secundario, la mismas se activarán por demanda y cuando la temperatura en la red de ACS, disminuya por debajo de la temperatura de trabajo (60). La mezcla de agua caliente y agua fría sanitaria, se realizará a través de válvulas de mezcla en cada pieza sanitaria, y válvulas de mezcla en ramales principales (ver plano). El agua será recirculada a través del circuito secundario al tanque de la PLANTA DE PURIFICACIÓN DE AGUA, para luego ser tratada y bombeada nuevamente a los tanques intercambiadores de calor.

#### **2.34.4.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en **Generación y suministro de agua caliente sanitaria**, con una experiencia de instalación comprobada de al menos 10 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras. Para La instalación de la tubería se requiere personal calificado con experiencia en soldadura de tubería de Cobre, aislamiento térmico, instalación de accesorios y válvulas. La instalación del equipo de bombeo, requiere personal calificado y certificado por la fábrica y/o distribuidor del equipo, este personal deberá estar presente en la instalación del equipo de bombeo y equipos auxiliares, con la finalidad que garanticen el correcto proceso de instalación del sistema.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los equipos para la generación de agua caliente sanitaria para el proyecto **READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO CENTRO QUIRÚRGICO, CONTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO**

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido

nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante.

La empresa contratista responsable de la instalación debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH) o al Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH o el CICH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

#### **2.34.4.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006, España por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio de 2007, España y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y en especial las disposiciones que se refieren a la prevención y control de la legionelosis, así como las garantías fijadas por la ley 23/2003 de 10 de julio garantía en la venta de bienes de consumo.
- Reglamento de Recipientes a Presión (RAP).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Complementarias MI.BT, incluidas en sus documentos de interpretación.
- Normas Básicas de la Edificación: Condiciones acústicas en los edificios (NBE- CA).
- Ley Número 88/67 de 8 de noviembre: Sistema Internacional de Unidades de Medida S.L.
- ASTM D 1784.
- UNE -EN13.443 parte 1.
- Aprobación NSF para agua potable, 14,61
- ISO 15.877.

#### **2.34.4.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.34.1 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE VAPOR, AGUA CALIENTE
- 2.34.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.
- 2.34.3 SISTEMA GENERADOR DE VAPOR
- 2.34.5 PLANTA DE PURIFICACION DE AGUA.

#### **2.34.4.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema generador

de agua caliente sanitaria por un período de un año. El cual deberá consistir en lo siguiente:

- Revisión y calibración de parámetros y pruebas al sistema.
- Cambio de elementos dañados por desgaste y fallas.
- Revisión del impermeabilizado de la tubería. En caso de estar dañado debe ser cambiado el tramo, con procedimiento adecuado y realizado por personal calificado.
- Muestreo del agua, tomada de una pieza sanitaria en cada ramal de manera aleatoria. Se debe realizar pruebas del agua a nivel biológico, químico y físico, las pruebas deben ser entregadas al personal de mantenimiento del HEU y a la SEAPI.
- Cambio de juntas dañadas en el sistema de bombeo (al tener fugas).
- Revisión y limpieza de tanque generadores de agua caliente.
- Revisión y limpieza del funcionamiento de los paneles de control.
- Revisión, ajustes y cambio de cableado eléctrico y terminales dañados del sistema.

## **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

### **2.34.4.2 TANQUES GENERADORES DE AGUA CALIENTE**

#### **2.34.4.2.1 GENERALES**

Se suministrará e instalara dos tanques intercambiadores de calor del tipo tubular, con tubos de cobre, para generar agua caliente sanitaria, los tanques utilizaran vapor como fuente de calor. Los tanques incorporaran, manifold, válvulas y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **2.34.4.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos.
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento.
- Componentes y accesorios.
- Instrucciones de instalación y arranque.
- Rótulos.
- Certificaciones.

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje cada equipo.

- Detalle de válvulas y accesorios.
- Ubicación del lugar de instalación en plano.

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

### **2.34.4.2.3 PRODUCTOS**

#### **Tanque Intercambiadores de Calor.**

Los tanques deben ser para uso de vapor y agua al tiempo, pirotubulares y poseer las siguientes características:

Volumen Nominal: 10,000 L  
 Temperatura Max: 80 °C  
 Presión Nominal Vapor: 6 bares  
 Presión Nominal Agua: 2 bares  
 Material: AISI 316

#### **Características del equipo Auxiliares:**

##### **Manifold:**

- Diámetro: DN 150
- Longitud: 2.000 mm
- Carcasa: St 35.8
- Tapas: P265GH
- El colector está previsto con 2 soportes para el montaje en el suelo y una brida ciega para control.

##### **Conexiones:**

- 1 x DN 65 PN 16 (caldera de entrada)
- 1 x DN 40 PN 16 (salida a la caldera de agua caliente 1)
- 1 x DN 40 PN 16 (salida a la caldera de agua caliente 2)
- 1 x DN 25 PN 16 (reserva 1)
- 1 x DN 25 PN 16 (reserva 2)
- 1 x DN 25 PN 16 (vaciado)
- 1 x DN 20 PN 25 (colector de condensado)

El microprocesador mostrará, entre otra información, lo siguiente:

- Temperatura de agua entrando y saliendo de los tanques.
- Temperatura del Vapor entrando y saliendo de los tanques.
- Programación del set points y estados de operación.
- Registro histórico de alarmas, set points, horas de trabajo, etc.
- Mensajes de alarmas, etc.

##### **Accesorios:**

- válvula de vapor con fuelle, libre de mantenimiento DN 65 PN 16

- válvulas de vapor con fuelle, libre de mantenimiento DN 40 PN 16
- válvulas de vapor con fuelle, libre de mantenimiento DN 25 PN 16
- Trampa de condensación DN 20 PN 16
- Filtro DN 20 PN 16 2 Válvulas de vapor con fuelle, libre de mantenimiento DN 20 PN 16
- 1 Manguito de presión con sifón
- válvula de botón de bush

Los accesorios descritos anteriormente se encuentran instalados, el contratista deberá verificar la existencia de estos componentes y su funcionalidad, de no existir o presentar fallas se deben proveer e instalar.

#### 2.34.4.2.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas que deben ser cambiados serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un (1) año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.34.4.2.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales de inmediato. Se realizará la compra de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1. Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** Si se estima conveniente la compra de los equipos y/o accesorios el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el que debe proveer el equipo necesario para realizar el montaje. Los equipos serán instalados directamente sobre la base de concreto y en las tuberías en el caso de las válvulas.

**Pruebas de los equipos:** El tanque, manifold, y válvulas deberán ser probadas según las presiones nominales de prueba. Se debe cumplir con las normas de seguridad en las pruebas hidrostáticas, tomando en cuenta perímetros de seguridad, personal calificado, equipos de protección personal, señalizaciones y toda medida de contingencia ante una falla.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es

responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible

Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque. Si el contratista por alguna razón almacena los equipos en un lugar diferente al proyecto, entonces proveerá a los equipos de un seguro que cubra posibles daños en ese sitio

### **Revisión de los Tanques Intercambiadores de calor**

Actualmente el Hospital Escuela Universitario posee dos tanques generadores de agua caliente Sanitaria marca BBC. Los tanques actualmente están inhabilitados por no poseer las instalaciones necesarias para su uso. El contratista debe realizar la inspección, limpieza, pruebas, reparaciones y puesta en marcha de los tanques y válvulas instaladas del sistema de Agua caliente sanitaria. La tubería de conexión será cambiada en su totalidad.

La prueba hidrostática debe realizarse según diferentes normas, códigos y reglamentaciones específicas, dichas normas rigen el diseño y la fabricación de tanques a presión; las cuales consideran la ejecución del ensayo de presión hidrostático para los distintos recipientes y cuerpos sometidos a presión. Algunas de ellas poseen validez nacional e internacional, las cuales se enlistaron en apartados anteriores.

Los tanques están previstos con 2 conexiones (entrada y salida), un manifold, un registro de vapor tubular conectado al tanque con brida, accesorios de vapor: válvulas de cierre, filtro, válvula de regulación de vapor, dispositivo de regulación de presión, panel eléctrico, válvula de cierre para condensado, un filtro, una trampa de condensación (mecanismo flotante), 1 mirilla, una válvula antirretorno. Los tanques poseen aislamiento de lana mineral, con un espesor 100 mm y cubierto con una chaqueta de aluminio tipo 'Stucco' de 8/10 mm.

### **2.34.4.3 BOMBAS DE RECIRCULACION (CIRCUITO SECUNDARIO) Y BOMBAS CIRCUITO PRIMARIO**

#### **2.34.4.3.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.34.4.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de todos los equipos.
- Peso de transporte y peso en operación.
- Dimensiones de los equipos.
- Espacio libre para mantenimiento.
- Componentes y accesorios.
- Curvas de rendimiento.
- Especificaciones de la base de inercia.
- Características eléctricas.
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo.
- Rótulos.
- Certificaciones.

## Planos Taller:

- Detalles de anclaje cada equipo.
- Detalle de válvulas, accesorios, manómetros y termómetros.
- Detalle de instalación de absorbedores de vibración.
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo.
- Diagramas de cableado de control.
- Plano de Ubicación del equipo de bombeo en el proyecto.

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

### 2.34.4.3.3 PRODUCTOS

#### BOMBA DE RECIRCULACIÓN

Esta especificación técnica cubre el suministro de las bombas de agua, que recirculan el agua caliente a través del sistema. Deben proveerse e instalarse bombas con las capacidades mostradas en los planos o cantidades de obra. Las bombas deben ser del tipo Bomba centrífuga de ¾ HP, 208 V, monofásica, 60HZ, no auto cebante, multicelular en línea para instalación en tubería y base de inercia. El cuerpo de cada bomba de agua será en acero fundido, con bridas integradas en succión y descarga de agua. El impeler será de acero inoxidable y de diámetro y diseño adecuado, para ajustarse a los requerimientos de carga. Este será, además, estático y dinámicamente balanceado y adecuadamente afianzado con seguro retenido al eje motor.

Las bombas deben estar diseñadas para trabajar a una presión de 62 psi y un caudal de 7.5 Gpm y temperatura de 60 grados Celsius. La cubierta de la bomba debe tener aperturas estándar para la colocación de manómetros, tanto en la entrada, como a la salida de la bomba. Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque.

Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

**Válvula tipo bola para agua caliente 60 °C** y accesorios de **1 1/2"** de  $\Phi$  de bronce. Libre de plomo. Certificación UL. según lo indica la especificación técnica, de cierre rápido de 1/4 de vuelta de cierre. Para instalarse en horizontal.

**Válvula de retención para agua caliente 60°C (check): de 1 1/2 "** de diámetro, cierre lento, bridada, cuerpo de bronce, interior de acero inoxidable. Certificación UL.

**Tornillería.** Todos los pernos, para sujeción de los equipos, accesorios y tubería deberán ser de hierro galvanizado grado 5.

#### BOMBA PARA AGUA CALIENTE

Esta especificación técnica cubre el suministro de las bombas para agua caliente que saldrá de los tanques intercambiadores de calor hasta los puntos de consumo de los quirófanos. Deben proveerse e instalarse bombas con las capacidades mostradas en los planos o cantidades de obra. Las bombas deben ser del tipo Bomba centrífuga 5HP, 480 V, trifásica, 60Hz, de flujo variable, multietapa, en línea para instalación en tubería y base de inercia, con variador de frecuencia. El cuerpo de cada bomba de agua será en acero fundido, con bridas integradas en succión y

descarga de agua. El impeler será de acero inoxidable y de diámetro y diseño adecuado, para ajustarse a los requerimientos de carga. Este será, además, estático y dinámicamente balanceado y adecuadamente afianzado con seguro retenido al eje motor.

Las bombas deben estar diseñadas para trabajar a una presión de 43 psi y un caudal de 70 Gpm y una temperatura de 70 grados Celsius. La cubierta de la bomba debe tener aperturas estándar para la colocación de manómetros, tanto en la entrada, como a la salida de la bomba. Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque.

Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

**Válvula tipo bola para agua caliente(80°C)** y accesorios de 4" de  $\Phi$  de bronce. Libre de plomo. Certificación UL. según lo indica la especificación técnica, de cierre rápido de 1/4 de vuelta de cierre. Para instalarse en horizontal.

**Válvula de retención para 80°C (check) para agua caliente: de 4 "** de diámetro, cierre lento, bridada, cuerpo de bronce, interior de acero inoxidable. Certificación UL.

**Medidor de volumen de agua:** tipo turbina, 4" de diámetro, PN16, válvula que maneje un caudal 0-200 gpm, con transmisión de datos en un pulso por m<sup>3</sup> de agua. Cuerpo de hierro dúctil, mecanismo interno de acero inoxidable. Cámara seca para mecanismo electrónico. Alimentación 120 voltios. Incluye cables de alimentación y cables de señal hacia PLC. Certificación UL. Instalada a la descarga de las bombas.

**Tornillería.** Todos los pernos, para sujeción de los equipos, accesorios y tubería deberán ser de hierro galvanizado grado 5.

#### 2.34.4.3.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.34.4.3.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de

acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1. Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** El contratista debe nivelar y conformar la base en concreto de acuerdo a las instrucciones del fabricante. La bomba debe ser instalada directamente sobre la base de inercia, según recomendación del fabricante, y ésta sobre una base de concreto. El motor debe ser NEMA y debe tener el tamaño, voltaje y cuerpo especificado en planos. La bomba y el motor deben ser alineados en fábrica y realineados en sitio por el contratista después de la instalación.

Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque. Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible

#### **2.34.4.4 TUBERIAS PARA AGUA CALIENTE**

##### **2.34.4.4.1 GENERALES**

Las tuberías serán de cobre tipo L y deberán ser nuevas y se comprobara a través de documentación de fábrica la cantidad y fecha de entrega al contratista. No se recibirá tubería que no se demuestre que es para el proyecto.

##### **2.34.4.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

##### **Información de los Productos:**

- Características de la tubería.
- Características del Aislamiento.
- Formas de cubrir codo y tees.
- Diámetros internos y externos de la tubería.
- Rótulos e identificación.
- Certificaciones.

##### **Planos Taller:**

- Plano de rutas de tuberías coordinado con sus diámetros y dibujados los soportes
- Detalle de válvulas, accesorios

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

### 2.34.4.4.3 INSTALADORES

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en **Sistemas de Agua caliente**, con una experiencia de instalación comprobada de al menos 10 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras. Se requiere personal calificado con experiencia en tubería de cobre grado L, instalación de accesorios y válvulas, e instalación de aislamiento térmico.

La empresa contratista responsable de la instalación debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH) o al Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH o el CICH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.

### 2.34.4.4.4 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD

- AWS A2.4 Standard Symbols for welding, brazing and nondestructive examination.
- ASME B31.3. Código ASME para tuberías a presión.
- ASME SECCION IX. Desarrollo y calificación de procedimientos y soldadores.
- ASME SECCION VIII División I. Diseño, construcción e inspección de tanques y recipientes de presión.
- NMX-W-101/1, Conexiones de cobre soldadas.
- ASTM-B-32.
- ASTM-B-88.

### 2.34.4.4.5 PRODUCTOS

**Tuberías de Cobre.** Se utilizará tubería de cobre del tipo L, sin costuras químicamente limpias y desengrasadas. con accesorios del mismo material. Tota la rotulación de la tubería deberá ser de acuerdo al estándar ANSI/ASME A13.1 Las dimensiones de la abrazadera y de los brazos de suspensión para los colgantes de las tuberías, serán diseñadas de acuerdo al diámetro de las mismas.

**Proceso de Uniones Soldadas.** El siguiente proceso de unión señala los requerimientos básicos para lograr consistentemente una unión de soldadura común o reforzada de alta calidad:

- Medición y Corte.
- Escariar.
- Limpieza.
- Fundimiento.
- Montaje y Soporte.
- Calentamiento.
- Aplicación del metal de relleno.
- Enfriamiento y Limpieza.

La unión se realizará de cobre a cobre utilizando metal de relleno serie BCuP sin fundente, los metales de aporte deberán cumplir con ANSI/AWS A5.8(varilla de plata 15%). La tubería debe ser purgada continuamente durante el proceso de soldadura, usando nitrógeno NF seco y libre de aceites para prevenir la formación de oxido cobrizo en las superficies interiores de la unión. El flujo de gas debe ser mantenido hasta que la superficie se haya enfriado.

### 2.34.4.4.6 PRUEBAS

**Pruebas Hidrostática.** La tubería de vapor será probada a una presión mínima de 1.5 veces la

presión mayor de trabajo (80 PSI), la cual será mantenida por un período de 24 horas. Se podrán efectuar pruebas parciales, lo cual no relevará al contratista de la obligación de efectuar una prueba final al estar concluida la instalación, para probar contra fugas el sistema completo.

#### **2.34.4.4.7 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Las tuberías permanecerán almacenadas, protegidas, limpias y tapadas, 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 la construcción. La tubería deberá ser cubierta en sus extremos para evitar contaminación, se debe almacenar de tal manera se evite las deformaciones.

**Tubería:** La instalación de la tubería, dentro de lo posible, deberá efectuarse paralela o perpendicularmente a la construcción del edificio. Los tubos que atraviesan paredes o estructuras pasarán a través de camisas, cortadas de tuberías de PVC de mayor diámetro. El espacio anular entre la camisa y el tubo será de 10mm a ambos lados. Ninguna tubería deberá quedar expuesta a esfuerzos que puedan originarse para fijación rígida.

**Soportes:** Los soportes deberán de ser congruente en su separación de acuerdo al diámetro de la misma, debiéndose aplicar en este caso una distancia máxima entre soportes de 1.5 mts para tuberías menores a 2" Ø y para tuberías mayores a 2" de Ø un máximo de 2.0 mts entre soportes.

Se someterá a aprobación de la supervisión cualquier alternativa de soportes para utilizar, que no sea la establecida en los planos.

#### **2.34.4.5 AISLAMIENTO TERMICO PARA TUBERIAS**

##### **2.34.4.5.1 GENERALES**

Se utilizará aislamiento de Fibra Mineral para aislamiento de tubería del Tipo I con capacidad hasta de 454 °C y con una conductividad térmica aparente en un intervalo de operación de (0.034-0.043) W/m °C, para temperaturas entre (25- 100) °C respectivamente. Los parámetros son de referencia de diseño, el contratista puede presentar aislamiento con capacidades mayores que beneficien en la reducción de transferencia de calor.

##### **2.34.4.5.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

**Información de los Productos:** Características de los productos

- Características del aislamiento térmico.
- Certificaciones.
- Dimensiones según diámetros de tuberías.

##### **2.34.4.5.3 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los productos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.34.4.5.4 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Los productos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

**Instalación:** Aísle codos y accesorios usando el mismo material que el especificado para las tuberías del mismo espesor especificado, usando piezas preformadas en fábricas o pre cortadas en el campo, de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

Selle y reselle todas las juntas con el adhesivo recomendado para evitar que el aire entre en contacto con la superficie de las tuberías. Instale el aislamiento en las tuberías y accesorios siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante

**Aislamiento Metálico:** El aislamiento de las tuberías instaladas en cuarto de máquinas serán protegidas contra la acción de humedad, y otros daños, utilizando **lámina de aluminio**, similar de 1/16".

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

#### **2.34.4.6 VALVULAS DE AGUA CALIENTE**

##### **2.34.4.6.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

##### **2.34.4.6.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de las válvulas, des aireadores e instrumentos
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalle de válvulas y accesorios

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

### 2.34.4.6.3 PRODUCTOS

Todas las válvulas deben ser libres de Plomo bajo certificación.

#### **Válvula de Mezcla Para Ramales:**

Deberán ser nuevas y según el servicio que prestan y el diámetro de conexión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Protección continua contra Legionella.
- Limitación máxima de temperatura ajustable y permeable.
- Mantenimiento limitado.
- Tecnología de tira bimetálica.
- Válvula de mezcla termostática y cartucho garantizados.
- Acabado cromado.
- Rango de Temperatura agua caliente de (30-70) °C.
- Libre de cromo y metales pesados.
- Con certificación UL

**Válvulas de cierre con Brida:** Deberán ser nuevas y según el servicio que prestan y el diámetro de conexión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Se utilizarán en válvula de 2 pulgadas y mayores.
- Cuerpo de hierro fundido.
- Plancha ASTM A126 Clase B (con bridas).
- Flujo de puerto completo, baja pérdida de carga.
- Recubierto de epoxi, interno y externo.
- Cuña elástica encapsulada vulcanizada.
- Piezas internas de Bronce.
- Libres de plomo y metales pesados.
- Con certificación UL

**Válvulas de cierre:** Deberán ser nuevas y según el servicio que prestan y el diámetro de conexión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Válvula de Bronce.
- Cuerpo de hierro fundido.
- Capó roscado.
- Vástago no ascendente.
- Baja pérdida de carga.
- Libres de plomo y metales pesados.
- Con certificación UL.

#### **Válvula Antirretorno.**

- Válvula de retención silenciosa sin plomo.
- Asiento de PTFE y operación silenciosa.
- Material de construcción aleación de silicio de cobre sin plomo.
- Baja pérdida de carga.
- Con certificación UL.

**Otras Válvulas.** Aparte de las válvulas indicadas expresamente en planos, se deberán considerar las siguientes:

Válvulas de cierre en cada ramal de tuberías a la salida de las principales.

**Juntas Flexibles.** Las juntas flexibles deben ser de cobre, libres de plomo, la selección debe ser según la expansión en térmica y según la ubicación en los planos. Para sistemas de cobre, con una compresión 2".

- Compensa el movimiento axial.
- Disponible en cobre de ¾" - 4".
- Extremos de sudor de cobre, fuelles de acero inoxidable 304.
- Presión máxima: 150 psi.
- Temperatura máxima: 400°.

## INSTRUMENTACION

Se incluirán los puntos indicados en diagrama de flujo los manómetros y termómetros. Estos instrumentos serán de primera calidad con precisión de más o menos 2% y prestarán servicio en puesta en marcha, regulaciones y operación.

Los termómetros a emplearse serán del tipo de inserción y servirán para registrar la temperatura de entrada y de salida de los tanques intercambiadores de calor, del tipo lleno de mercurio, multi posicional, conexión de ½" de diámetro, conexiones roscadas, escala de 9" mínima, 0°C a 100°C, divisiones de 10°C y subdivisiones de 1°C.

La longitud del vástago que está en contacto con el agua será adecuada para el diámetro de tubería en que se instale

Los manómetros en la entrada y salida de los tanques y bombas serán de carátula circular de no menos de 3 ½" de diámetro, rango de presión de 0 a 160 Lbs./Pulg., con divisiones de 20 LBS/PULG<sup>2</sup>. Deberán de ser del tipo inundados por Glicerina.

Adicionalmente a los indicados en los planos los manómetros serán instalados en los siguientes lugares:

- Entrada y salida de bombas.
- Entrada y salida de todos los tanques.

### 2.34.4.6.4 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los productos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.34.4.6.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

#### **2.34.5 PLANTA DE PURIFICACIÓN DE AGUA**

##### **2.34.5.1 GENERALES**

El Sistema consiste en la instalación de una planta de tratamiento, que recibe agua de la red del SANAA, el sistema producirá 50 Gpm de producto final. El tratamiento se realizará en dos etapas: 1) Tratamiento de Agua Osmótica (50 Gpm); 2) Equipo de Tratamiento de Agua 7.5 Gpm (agua de recirculación **(2.34.4.3)**).

##### **2.34.5.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en **Sistemas de Purificación de Agua**, con una experiencia de instalación comprobada de al menos 10 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

Para La instalación de la tubería se requiere personal calificado con experiencia en tubería de acero galvanizado, instalación de accesorios y válvulas. La instalación del equipo de bombeo, requiere personal calificado y certificado por la fábrica y/o distribuidor del equipo, este personal deberá estar presente en la instalación del equipo de bombeo y equipos auxiliares, con la finalidad que garanticen el correcto proceso de instalación del sistema.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los equipos de la PLANTA DE PURIFICACIÓN DE AGUA sanitaria para el proyecto **READECUACIÓN Y MEJORAMIENTO CENTRO QUIRÚRGICO, CONTRUCCIÓN TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO, BLOQUE MÉDICO QUIRÚRGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.**

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante.

La empresa contratista responsable de la instalación debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH) o al Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH o el CICH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

#### **2.34.5.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD**

- AWS A2.4 Standard Symbols for welding, brazing and nondestructive examination.
- ASME B31.3. Código ASME para tuberías a presión.
- ASME SECCION IX. Desarrollo y calificación de procedimientos y soldadores.
- ASME SECCION VIII División I. Diseño, construcción e inspección de tanques y recipientes de presión.
- NMX-W-101/1, Conexiones de cobre soldadas.
- ASTM-B-32.
- ASTM-B-88.

#### **2.34.5.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.34.3 PLANTA DE VAPOR Y PLANTA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.
- 2.34.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.

#### **2.34.5.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema de tratamiento de agua por un período de dos años. El cual deberá consistir en lo siguiente:

- Revisión y calibración de parámetros y pruebas al sistema.
- Cambio de elementos dañados por desgaste y fallas.
- Muestreo del agua. Se debe realizar pruebas del agua a nivel biológico, químico y físico, las pruebas deben ser entregadas al personal de mantenimiento del HEU y a la SEAPI.
- Cambio de juntas dañadas en el sistema de bombeo (al tener fugas).
- Revisión y limpieza de tanques.
- Revisión y limpieza del funcionamiento de los paneles de control.
- Revisión, ajustes y cambio de cableado eléctrico y terminales dañados del sistema.
- Limpieza de todos los elementos que integren el sistema.

### **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe

generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

## **2.34.5.2 PLANTA DE PURIFICACIÓN DE AGUA**

### **2.34.5.2.1 GENERALES**

El sistema de purificación de agua, proveniente del servicio del SANAA, brindara servicio de agua de calidad potable con estándares para consumo humano a los quirófanos, a través de agua caliente y agua a temperatura ambiente. Para lograr la purificación del agua, esta pasara por diferentes etapas y equipos, los cuales se describirán a continuación.

### **2.34.5.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Característica de los controladores
- Cables de control
- Características de las Tuberías eléctricas (rígidas y flexibles), cajas, curvas, coupling, etc.
- Características de los transformadores
- Soportes para tubería eléctrica
- Característica de los sensores
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalles de montaje de controladores y sensores
- Planos de ruta de tuberías de control
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.33.1

### **2.34.5.2.3 PRODUCTOS**

Sistema de Tratamiento de Agua 50 Gpm Osmótica:

- Válvula Reguladora de Presión Válvula de control de montaje superior, fabricada en latón libre de plomo. Con adaptador de CA de salida de 12 voltios.
- Sistema de Dosificación por Medio de Inyección de Cloro al 65%.
- Filtración con Media Filtrante.
- Filtración en Lecho de Carbón Activado de Origen Vegetal.
- Filtración por Medio de Resina Catiónica por Intercambio Iónico.
- Sistema de Dosificación Antiescalante.
- Sistema de Osmosis Inversa.

- Sistema de Desinfección por Medio de Rayos Ultravioleta.
- Tanques Prefabricados de 5,000 Lts.

Equipo de Tratamiento de Agua 7.5 Gpm:

- Sistema de Filtración por Medio de Cartucho Especial de Sedimento.
- Sistema de Filtración por Medio de Cartucho Especial de Carbón Activado.
- Sistema de Desinfección por Medio Generación de Ozono.

#### **2.34.5.2.4 PRUEBAS.**

El sistema será probado en diferentes parámetros, como ser:

- Pruebas hidrostáticas.
- Parámetros de Calidad de agua
- Dureza < 7HF
- PHmin 7
- PHmax 9
- Cloruro min 0.7 mmol/L
- Cloruro max 2 mmol/L
- Caudal de agua tratada.
- Sólidos en suspensión antes y después de los filtros.

#### **2.34.5.2.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

### **2.34.5.3 BOMBAS DEL SISTEMA DE PURIFICACION DE AGUA.**

#### **2.34.5.3.1 GENERALES**

El sistema incluye, las bombas del sistema de purificación de agua, abastecimiento de los tanques intercambiadores de calor y accesorios en los quirófanos.

#### **2.34.5.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.34.1 de estas especificaciones

**Información de los Productos:**

- Característica de los controladores
- Cables de control
- Características de las Tuberías eléctricas (rígidas y flexibles), cajas, curvas, coupling, etc.
- Características de los transformadores
- Soportes para tubería eléctrica
- Característica de los sensores
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalles de montaje de controladores y sensores
- Planos de ruta de tuberías de control
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.34.1

### **2.34.5.3.3 PRODUCTOS**

**Bomba dosificadora.** Bomba dosificadora fabricada en acero inoxidable 316, con certificación UL Y NCF, para una presión máxima de 150 psi, y 2.5 gpm.

Accesorios:

- Tubería de succión flexible transparente.
- Tubería rígida de descarga blanca.
- Válvula de pie / conjunto de filtro.
- Manual de ensamblaje de válvula de inyección de contrapresión.
- Ensamblaje de la válvula de purga.
- Peso del colador.

#### **Bomba centrífuga vertical (Tanque de Agua Purificada-Tanque Intercambiador de Calor).**

Esta especificación técnica cubre el suministro de las bombas de agua que impulsaran el agua desde el tanque de abastecimiento de agua tratada, hasta los tanques intercambiadores de calor. Deben proveerse e instalarse bombas con las capacidades mostradas en los planos o cantidades de obra. Las bombas deben ser del tipo Bomba centrífuga no auto cebante, multicelular en línea para instalación en tubería y base de inercia. El cuerpo de cada bomba de agua será en acero fundido, con bridas integradas en succión y descarga de agua.

El impeler será de acero inoxidable y de diámetro y diseño adecuado, para ajustarse a los requerimientos de carga. Este será, además, estático y dinámicamente balanceado y adecuadamente afianzado con seguro retenido al eje motor.

Las bombas de 2HP, que impulsaran el agua tratada desde los tanques de abastecimiento hasta los tanques intercambiadores de calor deben estar diseñadas para trabajar a una presión de **29.2 psi y un caudal de 40 Gpm**. La cubierta de las bombas debe tener aperturas estándar para la colocación de manómetros, tanto en la entrada, como a la salida de la bomba. Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque.

Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

**Válvula tipo compuerta** y accesorios de 3" de  $\Phi$  de bronce. Libre de plomo. Certificación UL. según lo indica la especificación técnica, de cierre rápido de 1/4 de vuelta de cierre. Para instalarse en horizontal.

**Válvula de retención (check): de 3"** de diámetro, PN10, cierre lento, bridada, cuerpo de bronce, interior de acero inoxidable. Certificación UL.

**Tornillería.** Todos los pernos, para sujeción de los equipos, accesorios y tubería deberán ser de hierro galvanizado grado 5.

### **Bomba centrífuga vertical multi etapa (Tanque Agua Purificada-Quirófanos).**

Esta especificación técnica cubre el suministro de las bombas que impulsaran el agua desde el tanque de abastecimiento de agua purificada, hasta los puntos de consumo en quirófanos. Deben proveerse e instalarse bombas con las capacidades mostradas en los planos o cantidades de obra. Las bombas deben ser del tipo Bomba centrífuga, de flujo variable, con variador de frecuencia, multietapa en línea para instalación en tubería y base de inercia. El cuerpo de cada bomba de agua será en acero fundido, con bridas integradas en succión y descarga de agua.

El impeler será de acero inoxidable y de diámetro y diseño adecuado, para ajustarse a los requerimientos de carga. Este será, además, estático y dinámicamente balanceado y adecuadamente afianzado con seguro retenido al eje motor.

Las bombas de 3 HP, que impulsaran el agua purificada, desde los tanques de abastecimiento hasta los puntos de consumo de los quirófanos, deben estar diseñadas para trabajar a una presión **de 44 psi y un caudal de 60 Gpm**. La cubierta de las bombas debe tener aperturas estándar para la colocación de manómetros, tanto en la entrada, como a la salida de la bomba. Cada bomba debe ser probada en fábrica. Debe ser limpiada y pintada por lo menos con una capa de pintura para maquinaria de alto grado antes del embarque.

Cada bomba debe ser chequeada por el contratista y regulada para una diferencia de presión apropiada, confirmando el voltaje y amperaje de operación. Esta información debe ser colocada en una viñeta en la bomba para referencias futuras para el dueño.

Las bombas que impulsaran el agua tratada desde los tanques de abastecimiento hasta los puntos de consumo deben incluir un variador de frecuencia.

**Válvula tipo compuerta y accesorios de 3" de  $\Phi$  de bronce.** Libre de plomo. Certificación UL. según lo indica la especificación técnica, de cierre rápido de 1/4 de vuelta de cierre. Para instalarse en horizontal.

**Válvula de retención (check): de 3"** de diámetro, PN10, cierre lento, bridada, cuerpo de bronce, interior de acero inoxidable. Certificación UL.

**Medidor de volumen de agua: tipo turbina, 3"** de diámetro, PN16, válvula que maneje un caudal 0-200 gpm, con transmisión de datos en un pulso por m<sup>3</sup> de agua. Cuerpo de hierro dúctil, mecanismo interno de acero inoxidable. Cámara seca para mecanismo electrónico. Alimentación 120 voltios. Incluye cables de alimentación y cables de señal hacia PLC. Certificación UL. Instalada a la descarga de las bombas.

**Tornillería.** Todos los pernos, para sujeción de los equipos, accesorios y tubería deberán ser de hierro galvanizado grado 5.

## **SUMINISTRO DE AGUA DEL SANAA**

El contratista debe realizar las uniones de tubería, siguiendo los planos de diseño, desde la tubería principal que llega del cerro Juana Laínez, hasta la entrada del sistema suavizador de agua para la caldera y la entrada al sistema de purificación de agua para quirófanos y tanque intercambiador de calor. Debe incluir: Tubería de 6" Ø HG cedula 40, Las uniones para tubería HG Deberán estar roscados en ambos extremos y contar cada uno con su pieza de ensamblaje, conforme a las especificaciones ANSI B1.20.1. La tubería incluye tees, codos, conexión a válvulas, soportaría y demás accesorios para la correcta conexión. verificar planos constructivos. (Línea de descarga de las bombas.). Realizar prueba hidrostática del sistema según normativa.

### **LINEA PRINCIPAL ANTES DE BIFURCARSE**

**Medidor de volumen de agua:** tipo turbina, 6" de diámetro, PN16, válvula que maneje un caudal 0-300 gpm, con transmisión de datos en un pulso por m3 de agua. Cuerpo de hierro dúctil, mecanismo interno de acero inoxidable. Cámara seca para mecanismo electrónico. Alimentación 120 voltios. Incluye cables de alimentación y cables de señal hacia PLC. Certificación UL. Instalada a la descarga de las bombas.

Pintura anti corrosiva, con base y acabado, color azul, toda la tubería nueva y antigua de suministro de agua del SANAA, debe ser pintada, y marcadas con flechas en la dirección del flujo.

**válvula tipo esfera: 6"** de diámetro, PN16, bridada, cuerpo de hierro dúctil, interior de acero inoxidable. Con certificación UL, libre de plomo.

**Manómetro Análogo,** Escala 0-160 PSI. Inundado de glicerina. Exterior, interior y conexión de acero inoxidable. Carátula y aguja de aluminio, marcado en PSI. Con certificación UL. Incluye accesorios de conexión.

### **LINEA A SUAVIZADOR**

Tubería de 2" Ø HG cedula 40, Las uniones para tubería HG Deberán estar roscados en ambos extremos y contar cada uno con su pieza de ensamblaje, conforme a las especificaciones ANSI B1.20.1. La tubería incluye tees, codos, conexión a válvulas, soportaría y demás accesorios para la correcta conexión. verificar planos constructivos. (Línea de descarga de las bombas.). Realizar prueba hidrostática del sistema según normativa.

**Válvula tipo esfera: 2"** de diámetro, PN16, bridada, cuerpo de hierro dúctil, interior de acero inoxidable. Con certificación UL, libre de plomo.

**Válvula de retención (check):** de 2" de diámetro, PN16, cierre lento, bridada, cuerpo de bronce, interior de acero inoxidable. Certificación UL.

**Manómetro Análogo,** Escala 0-160 PSI. Inundado de glicerina. Exterior, interior y conexión de acero inoxidable. Carátula y aguja de aluminio, marcado en PSI. Con certificación UL. Incluye accesorios de conexión.

## **LINEA SISTEMA DE PURIFICACION DE AGUA I**

Tubería de 3" Ø HG cedula 40, Las uniones para tubería HG Deberán estar roscados en ambos extremos y contar cada uno con su pieza de ensamblaje, conforme a las especificaciones ANSI B1.20.1. La tubería incluye tees, codos, conexión a válvulas, soportaría y demás accesorios para la correcta conexión. verificar planos constructivos. (Línea de descarga de las bombas.). Realizar prueba hidrostática del sistema según normativa.

**Válvula tipo esfera:** 3" de diámetro, PN16, bridada, cuerpo de hierro dúctil, interior de acero inoxidable. Con certificación UL, libre de plomo.

**Válvula de retención (check):** de 3" de diámetro, PN16, cierre lento, bridada, cuerpo de bronce, interior de acero inoxidable. Certificación UL.

**Manómetro Análogo,** Escala 0-160 PSI. Inundado de glicerina. Exterior, interior y conexión de acero inoxidable. Carátula y aguja de aluminio, marcado en PSI. Con certificación UL. Incluye accesorios de conexión.

**Tornillería.** Todos los pernos, para sujeción de los equipos, accesorios y tubería deberán ser de hierro galvanizado grado 5.

### **2.34.5.3.4 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

### **2.34.5.4 SISTEMA DE CONTROL PARA PURIFICACION DE AGUA.**

#### **2.34.5.4.1 GENERALES**

El sistema de purificación de agua debe trabajar por demanda, una vez que los tanques de almacenamiento de agua purificada alcancen un nivel mínimo, el sistema debe llenar nuevamente los tanques hasta el nivel máximo, todo el sistema debe estar sincronizado con el consumo de agua purificada, la cual tendrá dos salidas, una para agua al tiempo que se utilizara en quirófanos y otra salida hacia los tanques intercambiadores de calor.

#### **2.34.5.4.2 SECUENCIA DE OPERACIÓN**

## **AGUA PROVENIENTE DEL SANAA**

El sistema será alimentado por agua del SANAA, proveniente del tanque de abastecimiento del cerro Juana Lainez. El agua del SANAA ingresa a los tanques y pasa a través de Válvula Reguladora de Presión, luego pasa por una dosificadora de cloro al 65%, luego ingresa al banco de filtros, una vez filtrada pasa por Filtro Suavizador con Tanque Salmuera, luego el agua ingresa al Sistema Ultravioleta y la dosificadora de antiincrustante, luego el agua pasa por el Sistema de Osmosis Inversa, el agua pasa por una Dosificadora de Cloro al 65%, luego el agua es bombeada hasta los tanques de almacenamiento de agua purificada. El agua purificada es bombeada a los tanques intercambiadores de calor, y a los accesorios de los quirófanos.

Para realizar la conexión de control del sistema el contratista debe revisar el sistema de automatización de todos los sistemas electromecánicos, descritos en este documento, enfocándose en el control del sistema de vapor y agua caliente.

## **AGUA DE RECIRCULACION**

El agua caliente sanitaria que será recirculada por caída de temperatura, pasará nuevamente por un proceso de purificación el cual comienza por sistema de Generación de Ozono, Luego el agua pasará por un banco de baterías de filtros de carbón activado y filtros de sedimentos. Una vez filtrada el agua entrara nuevamente al tanque intercambiador de calor.

El sistema debe incluir todos los sensores, y controladores con conexión Bacnet MS/TP.

### **2.34.5.4.3 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

## **2.35 SISTEMA DE AUTOMATIZACION Y CONTROL**

### **2.35.1 GENERALIDADES PARA LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACION Y CONTROL**

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación y puesta en marcha del sistema de automatización y control de los equipos de Agua Helada, Vapor y Agua Caliente Sanitaria que darán servicio al proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRUGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.**

Las especificaciones 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 ambos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y especificaciones se deberá presentar el problema a la supervisión, para obtener la resolución del mismo.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas, complementándose con los términos de referencia de la licitación.

Los componentes del sistema de Automatización y Control incluyen, pero no se limitan a:

- Estación de trabajo del operador con software de aplicación (B-OWS)
- Controlador de edificio (B-BC)
- Controladores de aplicación avanzada (B-AAC)
- Controladores de aplicación específica (B-ASC)
- Enrutadores (routers) BACnet MSTP
- Enrutadores (routers) BACnet IP
- Convertidores (Gateways)
- Sensores, actuadores, interruptores, transductores, etc.

El Contratista de controles debe suministrar, instalar y programar un sistema completo de automatización de edificio (BAS) del tipo direct digital control (DDC), para realizar las secuencias de control de los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica descritas en este documento.

El Contratista de controles proveerá la mano de obra, materiales, equipos y servicios necesarios para obtener un sistema DDC completo y operacional. Cualquier labor, material, equipo o servicio no especificado explícitamente en este documento que sea requerido para cumplir el propósito funcional del sistema debe ser suministrado por el Contratista sin costo adicional para el propietario. Todos los dispositivos deben ser capaces de actualizar su firmware vía internet sin reemplazos de hardware, microprocesadores o chips.

## **REPRESENTACIONES**

La marca de los diferentes equipos a instalar en el proyecto, deberán poseer representación permanente en el país, de modo que cualquier eventualidad que se presente durante la ejecución y funcionamiento del proyecto, pueda ser resuelta a la brevedad posible.

Se debe garantizar que el equipo a instalar tenga soporte técnico de al menos 10 años, es decir, que se sigan fabricando los repuestos correspondientes por el tiempo establecido anteriormente.

### **2.35.1.1 LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACION**

Los planos de licitación indican las posiciones de los equipos, 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 desviaciones y será el contratista mecánico de cada especialidad quien al efectuar la instalación deberá acomodar las tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

### 2.35.1.2 LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS

Antes de proceder a la elaborar la propuesta, el oferente deberá estar consciente de que el contenido de los planos y las especificaciones técnicas tienen como objetivo solicitar un sistema que opere correctamente, cualquier deficiencia o anomalía que el contratista no reporte, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

En relación a los modelos y marcas de los equipos que aparezcan en los planos y especificaciones, son los que fueron usados como referencia para realizar el diseño, ya que no existía otra manera suficientemente precisa para determinar ciertos elementos y componentes de los sistemas para poder ser licitados, por lo tanto los modelos y marcas de referencia indican únicamente el grado de calidad de los equipos pudiéndose cotizar equipos fabricados por otra empresa que responda a las normas exigidas.

### 2.35.1.3 TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECANICA

**Trabajos asociados a la obra eléctrica:** Las instalaciones eléctricas asociadas serán efectuadas por el contratista eléctrico de acuerdo a las sugerencias y diagramas presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras de electricidad, serán ofertadas por el contratista de electricidad.

El contratista eléctrico en todos los casos se conectara a los equipos con tubería flexible eléctrica y dejara cableada de la acometida eléctrica de los equipos que ocupan alimentación eléctrica dejando suficiente longitud de cable para que el contratista mecánico realice las conexiones internas. El contratista mecánico hará las conexiones.

### 2.35.1.4 CRUCES A TRAVES DE PAREDES

Se requiere pasa-tubos en las paredes por las cuales cruzan tuberías y luego se requiere sellarlos con sellador cortafuego. Se agrega esta actividad en la cantidad de obra mecánica, pero tiene que ser propuesta en conjunto con la obra civil

**Paso de tuberías a través de paredes:** Para todo paso de tubería a través de paredes se instalara un pasa tubo de PVC Cedula 40 de 13 cm de largo y se sellara con sellador cortafuego flexible de 1Hr.

### 2.35.1.5 TORNILLERIA Y SOPORTERIA A UTILIZAR

A menos que se indique lo contrario, según especialidad, las características de los siguientes elementos son los mínimos requeridos para la tornillería de los equipos y para el uso de los soportes en los sistemas mecánicos. Cualquier otra propuesta de sujeción o protección diferente deberá realizarse a través de un submittal dirigida a la supervisión

#### **Tornillería y ángulos strut:**

- **Anclajes o Expansores:** Expansor metálico similar o superior a HILTI HDI, Anclaje similar o superior a HILTI HSL, HFA y Anclaje similar o superior a HILTI KWIK BOLT
- **Angulo Strut:** Angulo strut ranurado galvanizado similar o superior a HILTI C-profile 13/16" x 1-5/8" calibre 14
- **Varillas Roscadas:** Utilizar varillas roscadas galvanizadas
- **Arandelas:** Utilizar arandelas planas y arandelas de presión galvanizadas, Utilizar arandelas con neopreno según se indique

- **Tuercas:** Utilizar tuercas hexagonales, tuercas tipo mariposa, tuerca cuadrada, todas de acero galvanizado.
- **Tornillos:** Utilizar tornillos hexagonales, phillips, con cabeza plana, con punta de broca, todas de acero galvanizado. No utilizar tornillos con acabados de cadmio
- **Pernos:** Utilizar pernos con cabeza hexagonal galvanizado
- **Clavos:** Utilizar clavos galvanizados

**Colgadores simples:** Son los utilizados para soportar 1 tubo.

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2" a 3-1/2", utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 5", utilizar varilla roscada de 5/8"
- Para tuberías de 6", utilizar varilla roscada de 3/4"

**Colgadores tipo Trapecio:** Son para soportar 2 tubos o más:

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2 a 3" utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 6" utilizar varilla roscada de 5/8"

**Pintura anticorrosiva:** Todo acero expuesto de cualquier elemento de maquina o tapadera por causa de corte o golpe será pintado con dos manos de pintura anticorrosiva. Una mano de pintura será aplicada en el punto de corte o golpe y hasta una longitud de 1-1/2" con pintura y una segunda mano será aplicada hasta 1".

### 2.35.1.6 REVISION DE CIERRE

Cuando la supervisión y la SEAPI hayan confirmado que el contratista ha logrado la terminación substancial de la obra, la SEAPI, la supervisión y el contratista elaborarán un documento de certificado de terminación substancial que contendrá lo siguiente:

- Fecha de terminación substancial
- Lista de Pendientes
- Periodo de tiempo establecido para terminar los trabajos pendientes

### 2.35.1.7 PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE INFORMACION (SUBMITTALS)

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **Submittal:** Documento intercambiable entre el contratista y la supervisión que debe ser revisado y devuelto ya sea aprobado o desaprobado, con o sin comentarios.

### SOLICITUD DE SUBMITTALS

Una vez adjudicado el proyecto, la supervisión enviara al contratista un oficio con una lista de todos los **Submittals** requeridos para el proyecto. El contratista contestara el oficio colocándole la fecha de entrega de cada submittal.

Los submittals incluyen:

- 1, Solicitud de referencias de Subcontratistas Mecánicos
- 2, Submittal de Medidas de Seguridad
- 3, Submittal de Equipos y Materiales
- 4, Submittal de Programas de Planos Taller y Programa de Trabajo
- 5, Submittal de Planos como construido
- 6, Submittal de Manuales

### **SUBMITTAL DE REFERENCIAS DE SUBCONTRATISTAS MECANICOS**

Los subcontratistas mecánicos deben cumplir con todo lo técnico y legal solicitado en los términos de referencia y en lo descrito en estas especificaciones técnicas.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta diez (10) días calendario para revisar si los subcontratistas cumplen con lo solicitado y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las aclaraciones necesarias.

### **SUBMITTAL DE EQUIPOS Y MATERIALES**

El contratista debe cumplir con todas las características de los equipos solicitados. Si el contratista propone un equipo equivalente al de referencia entonces enviara la documentación necesaria a la supervisión, para su revisión.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta cinco (5) días calendario y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las correcciones necesarias.

### **SUBMITTAL PROGRAMA PLANOS TALLER Y PROGRAMA TRABAJO**

Una vez aprobado el **Submittal de Equipos**, el contratista tendrá quince (15) días calendario para entregar a la supervisión un **Programa de entrega de Planos Taller y un Programa de Trabajo**.

Los planos de la licitación son de diseño y no pretenden ser planos taller, por lo tanto es deber del contratista elaborar los planos taller, los cuales también deberán estar también coordinados con las demás instalaciones.

Los Planos Taller incluyen: Vista en planta, secciones, detalles a mayor escala, cableado de los sistemas eléctricos, señales y controles. Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones, detalles de montaje y cualquier otro dato requerido para la instalación. La entrega puede realizarse en forma digital. El contratista indicara los cambios necesarios para satisfacer los requerimientos de espacio y los que sean necesarios para resolver todos los conflictos.

Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones y pesos de los equipos, detalles de montaje de las unidades, posición de las tuberías y cualquier otro dato requerido para la instalación.

Los planos taller aprobados son requisito para comenzar a construir, sin embargo pueden ser entregados en forma parcial, de manera que el contratista puede entregar los planos taller de un sector y al ser aprobados comenzar a trabajar en ese sector.

Es necesario que el contratista mecánico cuente con sus propios dibujantes para ir elaborando los

planos taller a medida avanza con la obra física.

### **SUBMITTAL PLANOS COMO CONSTRUIDO**

Treinta (30) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los planos como construido. La entrega será impresa y digital

Los planos deberán ser divididos de la siguiente manera: un juego de planos debe incluir todos los equipos, otro juego de planos mostrara las tuberías, otro juego de planos mostrara los ductos, otro juego de planos mostrara el sistema de control y otros que la supervisión considere importante agregar.

### **SUBMITTAL DE MANUALES DE INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO**

Quince (15) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los manuales de operación y mantenimiento, los cuales cubrirán todo el equipo y accesorios instalados. La entrega será impresa y digital

En las primeras páginas se incluirá una lista con el nombre, dirección número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes y una breve descripción de los equipos y su operación.

El orden de los manuales en la carpeta será de acuerdo a la forma establecida en las especificaciones técnicas. Y se agregara en cada caso los documentos técnicos de equipos, accesorios, controles, brochures, submittals aprobados, garantías y los planos como construidos.

Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar a la SEAPI dos copias en físico de los mismos.

Es requisito para el pago de la última estimación la presentación de los manuales descritos en esta sección aprobados por la supervisión

#### **2.35.1.8 PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR INFORMACION**

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **SDI:** Documento de Solicitud de Información

Si durante la elaboración de los planos taller, el contratista encuentra que no puede interpretar una parte de un plano constructivo o encuentra una inconsistencia, o requiere alguna información en particular, aclaración o consulta entonces solicitara información a la supervisión con copia a la SEAPI a través de un documento que se denominara **Solicitud de Información (SDI)**

### **CONTENIDO**

El contratista general elaborara el documento y le asignara un número, por ejemplo SDI-01 y así secuencialmente le asignara un número a cada SDI. No se realizaran dos o más preguntas en cada SDI, sino solamente una pregunta por SDI, de manera que la respuesta sea rápida y fácil de dar. El documento requiere tener la siguiente información y debe ser enviada en PDF:

- Numero de SDI con numeración secuencial
- Nombre del proyecto
- Fecha

- Nombre del contratista
- Numero de sección de la Especificación a la que se refiere la pregunta
- Numero de plano a la que se refiere la pregunta
- Pregunta
- Adjuntar detalles, medidas, fotos y cualquier otra información necesaria.
- Adjuntar solución sugerida por el contratista
- Si la solución implica un costo y tiempo (agregarlo)
- Se enviara el SDI a la supervisión con copia a la SEAPI

### **SDI QUE NO SE ACEPTAN**

No se aceptan SDI en los siguientes casos:

- SDI incompletos
- SDI con varios errores
- Solicitudes de aprobación de submittals
- Solicitudes de ampliación de contrato

### **Respuestas al SDI**

a, La supervisión recibirá la pregunta y tendrá hasta (7) días calendario para dar una respuesta y la enviara a la SEAPI. Si la supervisión cree que el SDI no se acepta por las razones antes descritas entonces lo devuelve al contratista.

b, La SEAPI revisara el SDI y la respuesta de la supervisión y tendrá hasta (7) días calendario para dar alguna o ninguna observación. Luego regresara el documento a la supervisión.

c, La supervisión recibirá de la SEAPI sus observaciones y tendrá hasta (7) días calendario para estudiar las observaciones y llegar a una conclusión para lo cual podrá también reunirse con el contratista o la SEAPI, para terminar de responder el SDI y enviar luego la respuesta al contratista

En total ningún SDI, por ninguna razón debe de sobrepasar los 21 días sin respuesta. Durante cada reunión de contratista que deberá realizarse semanalmente, la supervisión llevara un control de SDI, señalando el status de cada SDI

Si el contratista por alguna razón no tiene clara la respuesta, no está de acuerdo o cree que la información es incompleta, entonces elaborara otro SDI, solicitando las aclaraciones, el SDI pasara entonces a la titular de la SEAPI y la supervisión convocara a una reunión ejecutiva a los representantes legales de la supervisión y del contratista para tratar el asunto.

### **2.35.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

Estas normas de Seguridad Industrial y Medioambiente han sido elaboradas para los contratistas mecánicos que realizan diversos trabajos en el Proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRUGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO**. Lo solicitado en esta Sección no limita lo solicitado en las Secciones de “GESTION AMBIENTAL” y “SEGURIDAD OCUPACIONAL”

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 que la UNAH exige, es considerado como una grave falta del contratista.

Estas normas se complementan a lo descrito en los términos de referencia de la licitación.

### **2.35.2.1 OBJETIVOS**

- 1, Prevenir riesgos de accidente que comprometen tanto los recursos humanos, como el medioambiente.
- 2, Establecer conciencia de la responsabilidad sobre prevención de riesgos y cuidado al medioambiente.

### **2.35.2.2 DIPOSICIONES GENERALES**

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.

El contratista deberá responsabilizar al residente de obra para velar por el fiel cumplimiento de estas medidas. El contratista tendrá un plazo de veinticuatro horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exija la supervisión.

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, 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.

De hecho, el contratista será responsable por todos los accidentes que puedan 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.

Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, 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.

### **Botiquín de Primeros auxilios**

La obra 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.

### 2.35.2.3 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO

#### 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.

#### 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 utilizaran 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 este enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

#### 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.

#### 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.

#### Trabajos con Soldadura

Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura al arco y/o oxicorte, deberá realizarlos mediante personal calificado, que al igual que sus ayudantes deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar máscara para soldar con visor móvil y/o careta oxicorte. 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,
- Los cilindros de oxígeno y/o acetileno deberán colocarse en posición vertical montadas sobre carros porta cilindros y no dejarse bajo la acción de rayos solares o fuentes de calor.

#### **2.35.2.4 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA**

##### **Equipos y Maquinarias**

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione un contratista a su personal, deberá encontrarse identificada y mantenerse en óptimas condiciones para su empleo y deberá ser usado y/u operado solamente por personal previamente adiestrado y autorizado.

El contratista deberá disponer de la cantidad necesaria de herramientas manuales y mecánicas portátiles que exija el buen desarrollo de la obra. No se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

##### **Electricidad**

En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos.

Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos.

En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá

tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador.

Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión.

El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

### **Transporte de Personal y Materiales**

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### **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 4 extintores de incendio, dos en las instalaciones fijas y dos en el frente de trabajo. Estos extintores deben ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras.

El contratista deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia. Está prohibido quemar basura o desperdicios en las instalaciones de la UNAH o en lugares no autorizados.

### **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 mecánico clasificar y manejar los desechos de acuerdo a lo solicitado en el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos descritos en los Términos de Referencia.

## **2.35.3 SISTEMA DE AUTOMATIZACION Y CONTROL**

### **2.35.3.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica, donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.35.3.1.1 INSTALADORES**

El proyecto requiere que el Contratista asigne un ingeniero en controles a tiempo completo en la obra que esté debidamente colegiado ante el CIMEQH y solvente con sus obligaciones, con al menos cinco (5) años de experiencia en diseño, instalación y programación de sistemas de automatización con protocolo BACnet para sistemas de aire acondicionado y plantas de vapor.

Asimismo, la Empresa Contratista debe estar legalmente constituida en el país, inscrita en el CIMEQH y ser distribuidor autorizado de la marca y haber realizado al menos tres (3) proyectos de automatización similares en magnitud en los últimos cinco (5) años, lo cual debe refrendar con las correspondientes Actas de Recepción y Cartas de Recomendación emitidas por los Representantes Legales de los Clientes de los tres (3) proyectos anteriores comparables.

#### **2.35.3.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir la calidad mínima aceptable para el propietario.

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers Standard ANSI/ASHRAE 135-2016.
ANSI	American National Standards Institute
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers Standard IEEE 802.3
BTL	BACnet Testing Laboratory
NEC	National Electrical Code Low voltage installations
UL	Underwriters Laboratories

#### **2.35.3.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.33. SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA
- 2.34. SISTEMA DE VAPOR, AGUA CALIENTE Y PURIFICACION DE AGUA

#### **2.35.3.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema de automatización y control por espacio de dos años y se debe incluir lo siguiente:

- Limpieza general de todos los elementos
- Revisión de correcto funcionamiento de todos los elementos del sistema
- Se debe contar con un grupo de respuesta para emergencia los siete días de la semana

#### **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación. La capacitación debe incluir:

- Programación de cada controlador.
- Localización de todos los componentes en físico y a través del software de interfase.
- Diagramas de control y secuencias de operación.
- Mantenimiento y reparaciones.
- Localización y solución de problemas en cableado y componentes.
- Diagnóstico de fallas.
- Calibración de sensores.
- Uso de las herramientas de servicio.
- Uso de herramientas gráficas.
- Procedimiento para actualizaciones de software.
- Procedimiento para renovación de licencias.

#### **2.35.3.2 CONTROLADORES**

##### **2.35.3.2.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica, donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

##### **2.35.3.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

Antes de la compra de los equipos, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte del cliente:

- Hojas técnicas de controladores, sensores, actuadores, enrutadores, convertidores, gabinetes, interruptores, transmisores, etc.
- Hoja técnica de herramientas de servicio.
- Documentación respecto a las licencias.
- Diagramas de conexión.
- Secuencia de operación predeterminada de los controladores DDC.
- Hoja técnica del cableado para control.
- Certificados BTL y UL.

### **PLAN DEL PROYECTO:**

El contratista entregará a la Supervisión a más tardar veinte (20) días calendario después de su contratación, el plan del proyecto, el cual debe identificar los recursos humanos y técnicos con los que el contratista realizará el proyecto, 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, 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.

### **PLANOS DE TALLER:**

Al menos diez (10) días calendario antes de iniciar sus trabajos, el Contratista está obligado a entregar planos de taller, que son planos a mayor escala y detalle de cómo realizará las instalaciones para aprobación del Supervisor Mecánico. Los planos de taller deben mostrar la ubicación y tamaño real de cada controlador, actuador, sensor, relay, layout de gabinetes de control, conexiones necesarias, rutas de tuberías de control, etc.

Los planos deben contener:

- Diagramas de conexión indicando la configuración física y localización exacta de los controladores, arrancadores, sensores y relés.
- Diagramas de entrelazamientos de ventiladores, bombas, compuertas, válvulas, serpentines, intercambiadores de calor, etc.
- Tablas especificando los tipos de puntos de conexión (AI, DI, AO o DO) utilizados en cada controlador, actuador y sensor.
- Detalles de montaje de cada componente.
- Diagramas de cableado de energía para cada dispositivo.
- Diagramas de cableado de control.

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. Recibida la notificación, el Contratista dispondrá de tres (3) días calendario para subsanar los planos.

Si fueran necesarios cambios que pudiesen implicar aumento en el alcance, costo o cronograma, éstos no se harán hasta obtener aprobación por escrito del director del proyecto.

Antes de la instalación de los equipos, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte del cliente:

## **PLANOS COMO CONSTRUIDO**

Al final del proyecto, el Contratista entregará planos como construido que reflejen fielmente las instalaciones realizadas y secuencias de operación configuradas.

## **MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

A más tardar cinco (5) días calendario antes de finalizar el plazo contractual, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de las instrucciones de operación y el manual de servicio de todos los equipos y sistemas. Los manuales, cubrirán todo el equipo y accesorios instalados, e incluirán como mínimo lo siguiente: documentación de todos los programas, todas las contraseñas o credenciales de acceso necesarias a nivel de Administrador, información requerida para configurar el BAS, lista detallada de los puntos de conexión utilizados para hardware y software, documentación respecto la calibración y configuración de valores para todas las entradas, salidas variables y lazos PID, procedimiento para mantenimiento preventivo, calibración y diagnóstico de fallas.

El manual 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, manual de instalación y servicio y una breve descripción de los equipos y su operación.

La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para retener el pago de la última estimación. Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar al cliente una copia digital y dos copias en físico de los mismos.

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

### **2.35.3.2.3 PRODUCTOS:**

#### **SOFTWARE DE APLICACIÓN BAS**

El software de aplicación con visualización local y en línea incluye interfase de usuario gráfica (GUI) debe realizar comunicaciones tipo native BACnet con todos los dispositivos BACnet instalados. Los valores desplegados en la página deben actualizarse automáticamente sin necesidad de refrescar la página. El software debe establecer niveles de acceso para diferentes Usuarios. Dependiendo del nivel de acceso concedido al Usuario, éste solo podrá visualizar o visualizar y modificar. La aplicación permite entre otros:

- Comunicar alarmas y notificaciones de eventos.
- Establecer horarios de operación normales y por excepción.
- Registro de datos (tendencias).
- Registro del tiempo de uso.
- Sobrescribir programaciones de controladores.
- Ajustar puntos de consigna (setpoints).
- Visualización y envío de informes.

El software para la estación de trabajo del operador (Operator Workstation) debe estar listado B-OWS por el BACnet Testing Laboratory (BTL). El software debe proveer una interfase web completa para los operarios y operar en cualquier ordenador con capacidades estándar. Para tal

fin, el contratista suministrará e instalará en la oficina de mantenimiento una computadora de escritorio con procesador Intel Core i7 8th GEN o superior o equivalente de AMD, con al menos 16 GB de RAM, 1000 GB HDD, Microsoft Windows 7, 8 ó 10 según requerimiento del software BAS y licencia Microsoft Office por dos(2) años.

El Contratista debe incluir dentro de sus costes el suministro de licencias requeridas para uso del software BAS por dos (2) años.

## **CONTROLADORES DDC**

Los controladores DDC deben ser del tipo microprocesador con **native BACnet** que utilizan el protocolo de comunicación BACnet en un sistema abierto e interoperable, certificados y listados B-AAC por el BACnet Testing Laboratory (BTL). La base de datos del programa, obtención de datos y toda la lógica de la secuencia de control residirán en cada dispositivo DDC. Cada dispositivo deberá realizar su secuencia programada sin depender de la conexión a un servidor o controlador maestro para la ejecución de la misma. Todos los controladores deben ser completamente programables en sitio utilizando el software de la estación de trabajo del operador (Operator Workstation), contar con el número de puntos de conexión detallado en planos, conectores removibles, para montaje en riel DIN y transformador para alimentación eléctrica a 24 VAC. En la medida de lo posible todos los componentes del sistema que cumplen la misma función deben ser idénticos y del mismo fabricante.

## **CONTROLADOR MAESTRO DE EDIFICIO**

El controlador maestro o controlador de edificio será del tipo microprocesador con native BACnet, deberá estar certificado y listado B-BC por el BACnet Testing Laboratory (BTL). El controlador maestro permite la interconexión de controladores de unidades BACnet MS/TP y BACnet IP de cualquier fabricante, en concordancia con el estándar ASHRAE/ANSI 2012, compatibilidad con el protocolo 10BASE-T/100BASE y Ethernet (ISO/IEC 8802-3) de control de transmisiones TCP/IP, con conexiones listas para red ethernet, lazos BACnet MS/TP, puerto para tarjeta SD y USB para conexión de herramienta de servicio. El controlador debe incorporar un convertidor de voltaje de 120 VAC a 24 VAC, conectores removibles, para montaje en riel DIN.

El controlador maestro debe suministrarse junto con la herramienta de servicio recomendada por el Fabricante.

## **ENRUTADORES BACNET MS/TP**

Para enrutar mensajes entre redes BACnet IP y BACnet MS/TP de acuerdo con ANSI/ASHRAE 135 (ISO16484-5). Permite que los dispositivos conectados en Ethernet se comuniquen con dispositivos MS/TP, alimentación a 24 VAC, para montaje en riel DIN e indicador LED para visualización de tráfico de datos. El dispositivo debe incluir todos los accesorios necesarios para su configuración.

## **ENRUTADORES BACNET IP**

Para enlazar las LAN (local área network) y las WAN (wide área network), habilitando la comunicación entre los enrutadores BACNET MS/TP y el Servidor WEB SERVER en una red local, alimentación a 24 VAC, para montaje en riel DIN e indicador LED para visualización de tráfico de datos. El dispositivo debe incluir todos los accesorios necesarios para su configuración.

## **CONVERTIDORES (GATEWAYS)**

Suministrar e instalar Convertidores o Gateways, de ser requerido, para conectar los microprocesadores de equipos electromecánicos con lenguaje propietario al sistema BAS. La conexión al sistema será mediante conector ethernet RJ45. El Contratista debe realizar la conexión a la red, direccionar y establecer las comunicaciones y configurar las unidades de acuerdo con el manual de instalación de los Fabricantes.

Todos los controladores suministrados para la red de control deben ser Native BACnet. Solo se permite el empleo de Gateways, donde se indica en planos, para la integración a la red de equipos electromecánicos (caldera, enfriadores de agua, panel contra incendios, etc.) que utilizan lenguaje propietario para la comunicación con sus periféricos de la misma marca. No obstante, dichos equipos electromecánicos deben venir listos *open to BACnet*.

## **CONTROLADORES BACNET PARA UNIDADES TIPO FAN FILTER**

Controladores del tipo DDC listados B-ASC por BTL para el monitoreo y control de unidades fan-filter. El Controlador monitorea la caída de presión en el filtro, advierte sobre la necesidad de cambio de filtro, velocidad del ventilador y flujo de aire en CFM entregados. El controlador incluye pantalla LCD, terminales para conexiones BACnet MS/TP, alimentación eléctrica a 24 VAC. El subsistema incluye los controladores FAN FILTER, los enrutadores BACnet IP to MS/TP, enrutador IP para la interfaz entre el internet y el sistema y servidor (WEB-SERVER) para interfaz gráfica, similar o superior a PRICE BACnet Flow Controller BFC. El Contratista debe suministrar el transformador de voltaje para alimentar el controlador desde la entrada de energía al ventilador.

## **CONTROLADORES DE PRESIÓN DIFERENCIAL EN RECINTOS**

Controladores del tipo DDC listados B-ASC por BTL. El controlador mantendrá la diferencia de presión en la habitación regulando las válvulas Venturi en la ductería de suministro y de extracción. El controlador incluye sensores de presión conectados a través de cableado RJ-12, terminales para conexiones BACnet MS/TP, alimentación eléctrica a 24 VAC, indicadores LED, similar o superior a PRICE LSC.

## **MONITORES DE PRESIÓN DE HABITACIÓN**

Estos dispositivos incluyen display LCD y sensor de presión diferencial y accesorios para el monitoreo de la presión dentro de la habitación. Los monitores deben comunicarse al sistema BAS mediante protocolo BACnet MS/TP. Los monitores deben estar listados B-ASC por BTL.

Los monitores son capaces de enviar alarmas por alta presión o baja presión de la habitación en relación a las antecsalas través del cierre de contactos, mostrar la presión diferencial de la habitación en relación a la referencia en Pascales (Pa), indicar si la presión es negativa o positiva y de generar salidas análogas hacia un controlador DDC para el control de compuertas motorizadas a fin de estabilizar la presión.

El monitor debe tener la opción para el ingreso de contraseñas, ser para montaje en pared, alimentado a 24 VAC.

Todos los monitores de presión estarán conectados mediante un lazo MS/TP y el contratista suministra e instalará un enrutador BACnet IP a BACnet MS/TP para la conexión de éstos al controlador de edificio. Los monitores de presión serán similares o superiores a Antec Controls PMT.

El Monitor de presión de recinto debe configurarse de manera tal que aparte de mostrar la diferencia de presión de la sala, también despliegue el valor de la humedad y de la temperatura del recinto, las cuales debe obtener del sistema BAS.

## **RELÉS**

Todos los relés de control deben estar listados UL con contactos y bobinas acordes a la aplicación. Los relés utilizados para el control de encendido/apagado de los motores serán a 24 VAC y deben tener una clasificación de corriente de al menos 150% amperios de carga completa.

## **TRANSMISORES MULTIVARIABLES DE PRESIÓN, TEMPERATURA Y FLUJO MÁSICO DE VAPOR**

Transmisor de presión diferencial, presión estática y temperatura con microprocesador para cálculos compensados de flujo másico completamente compensadas con display LCD, 24 VAC, salidas de 4- 20 mA, 2 hilos, independientes para cada variable, gabinete NEMA 4X y listado UL. El transmisor con conexiones bridadas a la línea, incluye manifold, válvulas de purgas, pernos, empaques sondas para temperatura, presión, software de programación, cableado, conexiones y configuración.

## **TRANSFORMADORES DE CONTROL**

Los transformadores de control deben estar listados por CSA y UL. El lado primario del transformador debe incluir interruptor para montaje en riel DIN. Los transformadores deben tener una capacidad tal que la carga conectada no sea superior al 80% de la capacidad nominal del transformador.

## **SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD**

Los sensores de temperatura deben ser puntuales para inmersión tipo termistor. Los sensores de temperatura serán de acero inoxidable 316, caja de conexiones para conexiones de cables y juntas para evitar fugas. Los sensores de temperatura para inmersión en líquidos deben incluir termo pozo, sensor y cabezal de conexión para las conexiones de cableado.

El sensor de temperatura de aire exterior debe consistir en un sensor de un solo dispositivo, protección contra radiación, caja de utilidad para terminaciones y junta hermética para evitar la filtración de agua.

Los sensores de temperatura para recintos estarán resguardados por una cubierta ventilada y carecerán de punto de ajuste. Todos los sensores serán calibrados manualmente en sitio.

## **TRANSMISORES DE PRESIÓN**

Los transmisores de presión diferencial deben ser compatibles para aire y agua, con dos sensores de presión, válvula 3 vías para servicio, 0 a 20 mA, 2 cables, sin partes móviles, con indicador LED, con 50 psi de rango de presión diferencial para agua y 0.5 psi para aire, acero inoxidable 316, 24 VAC, precisión del  $\pm 0.5\%$ , construcción NEMA 4X.

## **INTERRUPTORES DE FLUJO, PRESIÓN, NIVEL O TEMPERATURA**

Los interruptores de flujo de aire y agua deben ser electrónicos, consistentes en un dispositivo electrónico de estado sólido, sin partes móviles, probeta de acero inoxidable 316, 24 VAC.

## **CABLEADO PARA SENSORES, INTERRUPTORES, TRANSDUCTORES, TRANSMISORES Y ACTUADORES**

El contratista de controles debe incluir dentro de los costos de cada ítem tocante al suministro e instalación de sensores, interruptores, actuadores, transmisores, etc., la canalización y cableado de alimentación eléctrica de bajo voltaje para cada uno de estos desde su respectivo controlador.

El cableado deber se conductores de cobre tipo THHN, calibre AWG 18 en canalización de tubería IMC de 1/2" en exteriores o tubería EMT de 1/2" en interiores, incluir conductores vivos y tierra, uniones, couplings, conectores, curvas, soportería de riel strut ranurado galvanizado de 1 5/8" x 13/16", varillas roscadas galvanizadas de 3/8" con taco expansor metálico de acero galvanizado y abrazaderas tipo strut galvanizadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección, transición a tubería BX con forro para conexiones finales a dispositivos controlados. Todo certificado UL.

### **CABLEADO BACNET**

El cableado de la red BACNET debe ser del tipo CAT 6A, 1 par trenzado ( twisted pair), capacitancia menor a 17 pF, listado para plenum FT-6, impedancia de 100 a 120 ohm, conductores de cobre, AWG 18, blindado ( shielded). Los dispositivos BACNET deben ser cableados en serie, daisy chain. La canalización debe ser de tubería IMC de 1/2" en exteriores o tubería EMT de 1/2" en interiores, incluir conductores vivos y tierra, uniones, couplings, conectores, curvas, soportería de riel strut ranurado galvanizado de 1 5/8" x 13/16", varillas roscadas galvanizadas de 3/8" con taco expansor metálico de acero galvanizado y abrazaderas tipo strut galvanizadas a cada 5 pies e inmediatamente antes y después de cada cambio de dirección, transición a tubería BX con forro para conexiones finales a dispositivos controlados. Todo certificado UL.

La máxima longitud de lazos MSTP no debe exceder los 1000 m (3,280 ft). La máxima longitud en Ethernet no debe exceder los 100 m (328 ft).

### **TRANSMISORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD**

Las unidades manejadoras de aire que no cuenten con monitor de presión de recinto, similar o superior al modelo PMT de PRICE que despliega las lecturas de temperatura y humedad de los recintos deberán incorporar un transmisor de temperatura y humedad para montaje en pared con pantalla LCD, 24 VAC y caja protectora plástica. Con lecturas en °C y % HR, y precisión de  $\pm 0.5$  °C,  $\pm 3\%$  HR. El dispositivo se utilizará únicamente para visualizar en el recinto las condiciones actuales de temperatura y humedad. No se conectará a los DDC ni accionarán ningún otro componente del sistema.

#### **2.35.3.2.4 SECUENCIAS DE OPERACIÓN AIRE ACONDICIONADO**

### **SECUENCIA DE OPERACIÓN PLANTA DE AGUA HELADA**

La planta de Agua Helada tendrá un DDC dedicado, al cual se conectarán sensores de temperatura, transmisor de presión y relays de bombas. La planta de agua fría operará según la programación de horarios en el controlador de edificio.

Las UMAS serán comandadas por sus respectivos sensores de temperatura de aire de retorno. Cuando se requiera enfriamiento, los controladores DDC de las UMAS accionaran las válvulas de

control de 2 vías, permitiendo que fluya agua a través de los serpentines y que se reduzca la presión en tuberías, descenso que será registrado por un sensor de presión diferencial conectado al DDC de la planta de agua helada que gobierna la bomba secundaria dándole la señal para que pare, arranque o module. Los enfriadores de agua se activarán tras que los interruptores de flujo confirmen que las bombas primarias están encendidas.

El sistema de bombeo primario consta de 3 bombas, de las cuales 2 de ellas estarán en operación y una en espera. El controlador debe encargarse de la rotación automática de bombas en operación para un desgaste parejo. El sistema de bombeo secundario con VDF consta de 2 bombas, una en operación y otra en espera. El controlador debe encargarse de la rotación automática de bombas para un desgaste parejo. Las bombas alternaran cada 48 horas. Cada motor de bomba tendrá un relay de 24 VAC y sensor de corriente para el monitoreo del estado de operación.

La bomba secundaria en operación debe apagar cuando el flujo de agua demandado sea del 25% del flujo de diseño.

Debe colocarse un interruptor de flujo en la entrada a cada enfriador de agua para protegerlo en caso de pérdida de flujo de agua. Mientras no haya confirmación de flujo de agua, los enfriadores no deben entrar en operación.

Los enfriadores de agua y encienden o apagan en función del diferencial de temperatura entre la entrada y la salida del enfriador. Cuando se apagan los enfriadores de agua, también lo harán sus correspondientes bombas.

Los dos enfriadores de agua serán conectados a la red BACnet a través de gateways para visualización en la estación de trabajo del operario y en línea de los parámetros de funcionamiento de los enfriadores como ser temperaturas del agua a la entrada y salida, temperatura del aire del ambiente, velocidad de los ventiladores, presiones de refrigerante, puntos de consigna, historial de eventos/alarmas del enfriador, menús, etc.

## **SECUENCIA DE OPERACIÓN UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE AUCI Y ASR**

Estas manejadoras de aire serán controladas por dos (2) controladores DDC, el primer controlador se encargará de encender o apagar el ventilador de acuerdo con la programación establecida. Tiene un sensor de temperatura de aire de retorno, un sensor de temperatura de aire exterior, un sensor de temperatura de suministro y un sensor de humedad relativa de la sala. La demanda de enfriamiento y de deshumidificación será satisfecha mediante la apertura de la válvula de control de flujo de agua.

La banda muerta de temperatura será de 0.5°C y la banda proporcional será de 1 °C. El setpoint de temperatura estará en centro del rango. Mientras la temperatura del aire se mantenga dentro del setpoint  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  no se emitirán comandos a la válvula. Si la temperatura del aire está comprendida entre el setpoint - 0.5°C y setpoint -1.5°C, la válvula cerrará proporcionalmente. Para temperaturas por debajo de ese valor la válvula cerrará totalmente. Si la temperatura del aire está comprendida entre el setpoint + 0.5°C y setpoint +1.5°C, la válvula abrirá proporcionalmente. Para temperaturas por encima de ese valor la válvula abrirá totalmente.

El interruptor de flujo de aire ubicado en la descarga del ventilador se instala para evitar que el motor siga trabajando en caso de ruptura de la banda de transmisión. El encendido inicial del ventilador será a través de la excitación de un OFF Relay, el cual se desenganchará transcurrido 1 minuto, tiempo suficiente para el interruptor de flujo confirme flujo y cierre el circuito paralelo. El motor del ventilador tendrá un sensor de corriente que reportará al DDC el estado de operación

del motor.

Como la unidad manejadora de aire tiene dos filtros, se colocará un sensor de presión diferencial en cada filtro para dar aviso al Operario de la necesidad de cambio de filtros. El punto de disparo de la alarma de cada filtro será indicado por el Supervisor Mecánico. El aviso de filtro sucio no debe inhibir la unidad manejadora de aire.

Cada recinto tendrá un monitor de presión que aparte de permitir la visualización de la presión del recinto con respecto a las antecámaras, generará alarma por diferencia de presión fuera de tolerancia.

El segundo controlador DDC será para accionar las válvulas Venturi en función del diferencial de presión de la habitación con respecto a la antecámara medido por un sensor de presión.

El ventilador de las unidades manejadoras de aire debe permanecer siempre encendido, aún cuando se satisfaga el punto de consigna de temperatura. En cuyo caso, la válvula de control de flujo de agua cierra, pero el ventilador permanecerá encendido.

### **SECUENCIA DE OPERACIÓN EXTRACTORES EXT-CM01, EXT-CE01, EXT-CE02 E INYECTORES INY-CE01 Y INY-CE03**

Estos ventiladores encenderán o apagarán de acuerdo a la programación del controlador de edificio (B-BC). Cuentan con relays a 24 VAC y sensores de corriente para el monitoreo del estado del motor. Estos ventiladores son del tipo ON/OFF.

### **SECUENCIA DE OPERACIÓN UNIDADES MANEJADORAS UMA-Q01 a UMA-Q13, UMA-UCI01, UMA-CI01, UMA-SR01**

Estas manejadoras de aire serán controladas por un controlador DDC, el controlador se encargará de encender o apagar el ventilador de acuerdo con la programación establecida. Tiene un sensor de temperatura de aire de retorno, un sensor de temperatura de aire exterior, un sensor de temperatura de suministro y un sensor de humedad relativa de la sala. La demanda de enfriamiento y de deshumidificación será satisfecha mediante la apertura de la válvula de control de flujo de agua. La banda muerta de temperatura será de 0.5°C y la banda proporcional será de 1 °C. El setpoint de temperatura estará en el centro del rango.

Mientras la temperatura del aire se mantenga dentro del setpoint  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  no se emitirán comandos a la válvula. Si la temperatura del aire está comprendida entre el setpoint - 0.5°C y setpoint -1.5°C, la válvula cerrará proporcionalmente. Para temperaturas por debajo de ese valor la válvula cerrará totalmente. Si la temperatura del aire está comprendida entre el setpoint + 0.5°C y setpoint +1.5°C, la válvula abrirá proporcionalmente. Para temperaturas por encima de ese valor la válvula abrirá totalmente.

El interruptor de flujo de aire ubicado en la descarga del ventilador se instala para evitar que el siga trabajando en caso de ruptura de la banda de transmisión. El encendido inicial del ventilador será a través de la excitación de un OFF Relay, el cual se desenganchará transcurrido 1 minuto, tiempo suficiente para el interruptor de flujo confirme flujo y cierre el circuito. El motor del ventilador tendrá un sensor de corriente que reportará al DDC el estado de operación del motor.

Como la unidad manejadora de aire tiene dos filtros, se colocará un sensor de presión diferencial en cada filtro para dar aviso al Operario de la necesidad de cambio de filtros. El punto de disparo de la alarma de cada filtro será indicado por el Supervisor Mecánico. El aviso de filtro sucio no debe inhibir la unidad manejadora de aire.

Cada manejadora tiene 3 unidades FAN FILTER, las cuales serán alimentadas de manera independiente, con su respectivo relay y transformador de voltaje y serán controladas mediante el controlador DDC integrado a las mismas. La configuración y visualización de parámetros de funcionamiento de las unidades FAN FILTER se hará a través del servidor web de las unidades FAN FILTER.

El encendido y el apagado del extractor EXT-01 será conjuntamente con la manejadora de aire Q-01. Es decir que cuando encienda UMA Q-01 debe encender EXT-01, cuando la UMA se apague, también lo hará el extractor EXT-01.

El ventilador de las unidades manejadoras de aire debe permanecer siempre encendido, aún cuando se satisfaga el punto de consigna de temperatura. En cuyo caso, la válvula de control de flujo de agua cierra, pero el ventilador permanecerá encendido.

### **SECUENCIA DE OPERACIÓN PARA UMA-PQ01, UMA-PQ02, UMA-SE01, UMA-CE01, UMA-CE02, UMA-CE04 Y UMA-CE05**

Estas manejadoras de aire serán controladas por un controlador DDC, el controlador se encargará de encender o apagar el ventilador de acuerdo con la programación establecida. Tiene un sensor de temperatura de aire de retorno, un sensor de temperatura de aire exterior, un sensor de temperatura de suministro y un sensor de humedad relativa de la sala. La demanda de enfriamiento y de deshumidificación será satisfecha mediante la apertura de la válvula de control de flujo de agua. La banda muerta de temperatura será de 0.5°C y la banda proporcional será de 1 °C. El setpoint de temperatura estará en el centro del rango.

Mientras la temperatura del aire se mantenga dentro del setpoint  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  no se emitirán comandos a la válvula. Si la temperatura del aire está comprendida entre el setpoint - 0.5°C y setpoint -1.5°C, la válvula cerrará proporcionalmente. Para temperaturas por debajo de ese valor la válvula cerrará totalmente. Si la temperatura del aire está comprendida entre el setpoint + 0.5°C y setpoint +1.5°C, la válvula abrirá proporcionalmente. Para temperaturas por encima de ese valor la válvula abrirá totalmente.

El interruptor de flujo de aire ubicado en la descarga del ventilador se instala para evitar que el siga trabajando en caso de ruptura de la banda de transmisión. El encendido inicial del ventilador será a través de la excitación de un OFF Relay, el cual se desenganchará transcurrido 1 minuto, tiempo suficiente para el interruptor de flujo confirme flujo y cierre el circuito. El motor del ventilador tendrá un sensor de corriente que reportará al DDC el estado de operación del motor.

Las unidades manejadoras de aire tienen uno o dos filtros, y se colocará un sensor de presión diferencial en cada filtro para dar aviso al Operario de la necesidad de cambio de filtros. El punto de disparo de la alarma de cada filtro será indicado por el Supervisor Mecánico. El aviso de filtro sucio no debe inhibir la unidad manejadora de aire.

El ventilador de las unidades manejadoras de aire debe permanecer siempre encendido, aún cuando se satisfaga el punto de consigna de temperatura. En cuyo caso, la válvula de control de flujo de agua cierra, pero el ventilador permanecerá encendido.

### **2.35.3.2.5 SECUENCIAS DE OPERACIÓN VENTILACION CASA DE MAQUINAS**

### **SECUENCIA DE OPERACIÓN INY-GM01 Y EXTRACTORES EXT-GM01 Y EXT-GM02**

El extractor GM-01 extrae el aire caliente proveniente de los compresores. El extractor GM-02 extrae el aire caliente proveniente de las secadoras. El Inyector INY-01 repone el aire del recinto de la planta de oxígeno.

El DDC se configurará de manera que todas las compuertas motorizadas siempre estén energizadas. Se conectarán en paralelo un dámper de suministro con un dámper de extracción para cada compresor y secador.

Cuando se enciende cualquier compresor de aire, el interruptor de flujo de aire en el ducto de ramal para ese compresor detectará que hay flujo y el DDC y se cerrará el circuito su correspondiente compuerta motorizada abra. Cuando encienda cualquier secadora, el interruptor de flujo de aire en el ducto de ramal para esa secadora detectará que hay flujo y se cerrará el circuito para que su correspondiente compuerta motorizada abra. La apertura de compuertas provocará un descenso de la presión en el ducto de extracción, la cual será medida a través de un sensor de presión diferencial que le indicará a los VFDs (variadores de frecuencia) de los motores de los extractores que aumenten o disminuyan la velocidad.

Ahora bien, cuando GM-01 y GM-02 están operando al 100%, es decir que las dos secadoras y los dos compresores, están activos, el inyector INY- 01 operará al 100% porque las 4 compuertas motorizadas de suministro estarán abiertas. A medida de apaguen compresores de aire o secadoras de aire, las compuertas motorizadas de extracción se cerrarán junto con las compuertas de suministro, lo que ocasionará un aumento en la presión del ducto de inyección, y el VFD del inyector deberá disminuir la velocidad del inyector para disminuir el flujo.

Cada motor tiene relay a 24 VAC, sensores de corriente para el monitoreo del estado del motor y transmisores de presión en ducto.

### **2.35.3.2.6 SECUENCIAS DE OPERACIÓN VAPOR Y AGUA CALIENTE**

El sistema de producción de vapor y agua caliente sanitaria consta de 8 estaciones de bombeo. El conjunto de bombas No. 1 para meter agua fría al tanque de condensados y para proveer alimentación de agua directamente a la caldera en caso de falla del conjunto de bombas No. 2. El conjunto de bombas No. 2 se encarga de abastecer agua a la caldera desde el tanque de condensado. El vapor proveniente de la caldera se entrega a la batería de autoclaves y también a los tanques intercambiadores de calor y de almacenamiento para mantener agua a 75 °C. Cada línea de vapor cuenta con un transductor multivariable de temperatura, presión y flujo másico.

El conjunto de bombas No. 5 toma agua caliente de los tanques de almacenamiento/ intercambio de calor y se encarga de entregarla a la grifería de quirófanos y a los calderines de las autoclaves, en caso de falla del generador de vapor. El conjunto de bombas No. 3 se encarga de transportar el agua caliente retornada (agua caliente con temperatura  $\leq 60$  °C) hacia los tanques intercambiadores de calor/ almacenamiento para que sea calentada nuevamente hasta 75 °C.

El conjunto de bombas No. 8 se encarga de transportar el agua tratada en la planta de tratamiento hacia el tanque de almacenamiento de agua al tiempo. El conjunto de bombas No. 6 se encarga de transportar agua al tiempo a la grifería de quirófanos. El conjunto de bombas No. 7 sirve para llenar el tanque de almacenamiento de agua tratada y el conjunto de bombas No. 4 para llevar el condensado de vapor de nuevo al tanque de condensados para precalentar el agua que ingresará a la caldera.

Cada conjunto de bombas cuenta con dos bombas, de la cual una estará en operación y la otra en

espera y deben rotar automáticamente cada 48 horas para un desgaste parejo de las mismas. Todas las bombas cuentan con sensor de corriente para advertir sobre el estado de operación de las mismas.

En operación normal, una bomba del grupo No.1 se encarga de llenar el tanque de condensado. Esta bomba operará siempre que se cumpla al menos una de las siguientes condiciones:

- Que el tanque de condensado no esté lleno.
- Que el tanque de la caldera no esté lleno.

El tanque de condensados cuenta con interruptores de nivel cuya activación, cierra las compuertas motorizadas a la entrada del tanque. Aun cuando el tanque de condensados esté lleno, la bomba del grupo No. 1 recirculará agua vía una tubería de bypass a la entrada del suavizador. Las bombas del grupo No. 1 son de velocidad variable, y variaran su velocidad al mismo ritmo que lo hagan las bombas No. 2, puesto que su modulación, al igual que las de las bombas del grupo No. 2, depende del porcentaje de apertura de la válvula de llenado a la entrada de la caldera.

El tanque de la caldera tiene un transmisor de nivel. Dicho nivel condiciona el grado de apertura de la válvula de llenado. Cuando el tanque de la caldera está lleno se cierra la válvula de llenado y apaga la bomba No. 2.

En caso de falla de ambas bombas del grupo No. 2, el operario de mantenimiento vía BAS accionará la válvula de 3 vías en el bypass para que el agua fluya hacia el tanque de la caldera en vez del suavizador.

Las bombas del grupo No. 4 actúan en sincronía con las bombas No. 1 y No. 2. Si el tanque de condensado está lleno se abrirá una válvula en la línea de condensados para que el agua fluya al drenaje.

El vapor producido en la caldera se entrega a las autoclaves y a los tanques intercambiadores de calor y almacenamiento de agua caliente. El condensado de las autoclaves se canaliza directamente al drenaje.

Los tanques intercambiadores de calor y almacenamiento de agua caliente cuentan con interruptores de temperatura que se activan a 75 °C e interruptores de alto y bajo nivel de agua. Cuando se accionan los interruptores de temperatura, se activan las compuertas motorizadas que cierran la entrada de vapor al intercambiador de calor.

Las bombas del grupo No. 5, de flujo variable, modulan su velocidad en función del cambio de presión en las tuberías debido al cierre o apertura de grifos en quirófanos o de válvulas de en la entrada de calderines. Las lecturas de presión son recogidas mediante transmisores de presión instaladas en la descarga de estas bombas. Estas bombas no se activarán si hay bajo nivel de agua en los tanques de almacenamiento.

Si el agua caliente suministrada no está siendo consumida. Ésta cederá calor al ambiente y bajará su temperatura. Si la temperatura del agua caliente desciende a 60 ° C, se activarán interruptores de temperatura que accionarán válvulas para llevar el agua de regreso a los tanques intercambiadores/ almacenamiento de agua caliente, para que pueda calentarse nuevamente hasta 75 °C. Lo anterior con el fin de prevenir infección por legionella.

Las bombas del grupo No. 3 recogen el agua caliente retornada, accionándose cuando cualquiera de los dos interruptores de temperatura de agua caliente en las tuberías de suministro se active. Las bombas No. 3 transportaran el agua retornada a los tanques de almacenamiento/ intercambio

de calor. Si los tanques intercambiadores de calor/ almacenamiento están llenos, se activarán interruptores de nivel que accionarán una válvula para llevar el agua en exceso al drenaje.

Las bombas del grupo No. 8 también transportan agua al tanque de almacenamiento/ intercambiador de calor, pero a temperatura ambiente. Tienen las mismas restricciones de operación que las bombas del grupo No. 3, más un interruptor de bajo nivel de agua en el tanque de almacenamiento de agua tratada, para prevenir la operación de las mismas en caso de bajo nivel de agua en el tanque.

Las bombas del grupo No. 7, de flujo constante, se utilizan para llenar el tanque de agua tratada, y estarán en operación mientras el tanque de agua tratada no esté lleno. Cuando el tanque se llena se apaga la bomba y se cierra la válvula de llenado del tanque.

Las bombas del grupo No. 6, de velocidad variable, toman agua al tiempo del tanque de almacenamiento de agua tratada y la conducen a la grifería de quirófanos. El encendido, apagado y modulación de estas bombas, depende del cambio de presión en las líneas de agua al tiempo percibidas por un transmisor de presión instalado en la descarga de las bombas.

La caldera debe ser conectada a la red BACnet a través un “gateway” para visualización en la estación de trabajo del operario y en línea de los parámetros de funcionamiento de la caldera como ser nivel de agua en el tanque, resistencias eléctricas en operación, temperatura y presión interna, puntos de consigna, historial de eventos/alarmas del enfriador, menús, etc.

#### **2.35.3.2.7 GARANTÍAS**

El contratista del sistema BAS debe garantizar que la estación de trabajo del Operario, el controlador maestro de edificio B-BC, los controladores DDC, enrutadores y demás dispositivos de control, están libres de defectos de fabricación, en materiales empleados y mano de obra, otorgando una garantía de cinco (5) años en éstos. Durante el periodo de garantía el contratista está obligado a proveer la mano de obra y materiales requeridos para reparar o reemplazar cualquier componente que presente defecto.

Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales, así como los derivados por deficiencia en el sistema eléctrico, mala operación o abuso en la utilización del equipo.

Se deberá incluir en la oferta el costo por los servicios de mantenimiento preventivo al sistema de control por el período de un (1) año.

#### **2.35.3.2.8 INSTALACIÓN**

La instalación debe ser llevada a cabo por personal competente, adhiriéndose a las especificaciones técnicas de los sistemas eléctricos y mecánicos. La instalación completa incluye los controladores DDC, gabinetes, cableado, sensores, actuadores, interruptores, relés, transmisores y transformadores, los cuales deben ser instalados según dicte cada Fabricante. Todos los dispositivos de control provistos incluyen los empaques, sellos, bridas, cajas de conexiones, pastas térmicas, aislamiento térmico, tuberías, acoples y válvulas para la correcta operación, estabilización y calibración.

Todos los dispositivos de control instalados en exteriores deben ser para intemperie. La instalación del sistema BAS debe realizarse de tal manera que se provean los libramientos suficientes para

brindar mantenimiento al sistema, suficiente acceso a los equipos y dispositivos, para calibración, remoción, reparación o reemplazo.

Las instalaciones del sistema BAS no deben interferir con los libramientos para mantenimiento requeridos por otros equipos. Las pasadas a través de paredes y/o losas, cuando sean permitidas, deben sellarse con sellador impermeable y retardador de fuego de 1 hora similar o superior a HILTI CP-601SS, UL2079. Cuando se tengan juntas entre materiales metálicos diferentes deberán proveerse aislamiento dieléctrico.

El Contratista de controles es responsable del cuidado de sus instalaciones hasta que se otorgue al Contratista Principal el acta de recepción definitiva. Esto incluye material y equipo almacenados. El contratista de controles debe coordinar su trabajo con el contratista mecánico en lo que refiere a las previsiones en tuberías, ductos, tanques para la instalación de controles.

Tras concluir la instalación. El Contratista debe calibrar y poner a punto a cada componente de sistema y demostrar que se cumplen las secuencias de operación descritas en este documento. Los componentes que no operen correctamente deben ser reconfigurados o reemplazados.

La tubería del cableado de control debe rotularse a cada 5 pies con la leyenda: "Red del Sistema de Automatización de Edificio". El cableado del sistema de control no compartirá canalizaciones con ninguna otra instalación de cableado estructurado.

## **2.36 SISTEMAS DE SUPRESION DE INCENDIO Y GASES MEDICINALES**

### **2.36.1 GENERALIDADES PARA LOS SISTEMAS DE SUPRESION DE INCENDIO Y GASES MEDICINALES**

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los Equipos y Sistemas de Supresión de Incendio y Gases Medicinales que darán servicio al proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRUGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.**

Las especificaciones 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 ambos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y especificaciones se deberá presentar el problema a la supervisión, para obtener la resolución del mismo.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas, complementándose con los términos de referencia de la licitación.

## **REPRESENTACIONES**

La marca de los diferentes equipos a instalar en el proyecto, deberán poseer representación permanente en el país, de modo que cualquier eventualidad que se presente durante la ejecución y funcionamiento del proyecto, pueda ser resuelta a la brevedad posible.

Se debe garantizar que el equipo a instalar tenga soporte técnico de al menos 10 años, es decir, que se sigan fabricando los repuestos correspondientes por el tiempo establecido anteriormente.

### 2.36.1.1 LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACION

Los planos de licitación indican las posiciones de los equipos, las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de 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 de cada especialidad quien al efectuar la instalación deberá acomodar los ductos y tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

### 2.36.1.2 LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS

Antes de proceder a la elaborar la propuesta, el oferente deberá estar consciente de que el contenido de los planos y las especificaciones técnicas tienen como objetivo solicitar un sistema que opere correctamente, cualquier deficiencia o anomalía que el contratista no reporte, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

En relación a los modelos y marcas de los equipos que aparezcan en los planos y especificaciones, son los que fueron usados como referencia para realizar el diseño, ya que no existía otra manera suficientemente precisa para determinar ciertos elementos y componentes de los sistemas para poder ser licitados, por lo tanto los modelos y marcas de referencia indican únicamente el grado de calidad de los equipos pudiéndose cotizar equipos fabricados por otra empresa que responda a las normas exigidas.

Como los sistemas requeridos son en gran parte especializados se requiere la certificación de la fábrica en cada caso, de manera que el contratista debe incluir en su oferta los costos de la certificación del sistema por parte de la fábrica.

Durante el proceso de ejecución del proyecto, se exigirá al contratista estricta limpieza y protección de tuberías y equipos. Esto será antes, durante y después de su instalación. El contratista estará obligado a cumplir esta disposición, por lo que deberá incluir en su oferta los costos asociados a esta actividad de limpieza continua durante todo el proyecto.

### 2.36.1.3 TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECANICA

**Trabajos asociados a la obra eléctrica:** Las instalaciones eléctricas asociadas serán efectuadas por el contratista eléctrico de acuerdo a las sugerencias y diagramas presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras de electricidad, serán ofertadas por el contratista de electricidad.

El contratista eléctrico en todos los casos se conectará a los equipos con tubería flexible eléctrica y dejará cableada de la acometida eléctrica de los equipos que ocupan alimentación eléctrica dejando suficiente longitud de cable para que el contratista mecánico realice las conexiones internas. El contratista mecánico hará las conexiones.

El cable de control, los monitores de fase y los retardadores de arranque serán suministrados por el contratista mecánico.

**Trabajos asociados a la obra civil:** Las instalaciones de obra civil asociadas serán efectuadas por el contratista de obra civil de acuerdo a las sugerencias presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras civiles, serán ofertadas por el contratista de obra civil.

**Las bases de concreto:** La construcción estará a cargo de la obra civil, también las ranuras, boquetes, pasantes, sellado y acabado final, todo de acuerdo a las sugerencias y detalles presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

#### 2.36.1.4 CRUCES A TRAVES DE PAREDES

Se requiere pasa-tubos en las paredes por las cuales cruzan tuberías y luego se requiere sellarlos con sellador cortafuego. Se agrega esta actividad en la cantidad de obra mecánica, pero tiene que ser propuesta en conjunto con la obra civil

**Paso de tuberías a través de paredes:** Para todo paso de tubería a través de paredes se instalara un pasa tubo de PVC Cedula 40 de 13 cm de largo y se sellara con sellador cortafuego flexible de 1Hr.

#### 2.36.1.5 TORNILLERIA Y SOPORTERIA A UTILIZAR

A menos que se indique lo contrario, según especialidad, las características de los siguientes elementos son los mínimos requeridos para la tornillería de los equipos y para el uso de los soportes en los sistemas mecánicos. Cualquier otra propuesta de sujeción o protección diferente deberá realizarse a través de un submittal dirigida a la supervisión

##### **Tornillería y ángulos strut:**

- **Anclajes o Expansores:** Expansor metálico similar o superior a HILTI HDI, Anclaje similar o superior a HILTI HSL, HFA y Anclaje similar o superior a HILTI KWIK BOLT
- **Angulo Strut:** Angulo strut ranurado galvanizado similar o superior a HILTI C-profile 13/16" x 1-5/8" calibre 14
- **Varillas Roscadas:** Utilizar varillas roscadas galvanizadas
- **Arandelas:** Utilizar arandelas planas y arandelas de presión galvanizadas, Utilizar arandelas con neopreno según se indique
- **Tuercas:** Utilizar tuercas hexagonales, tuercas tipo mariposa, tuerca cuadrada, todas de acero galvanizado.
- **Tornillos:** Utilizar tornillos hexagonales, phillips, con cabeza plana, con punta de broca, todas de acero galvanizado. No utilizar tornillos con acabados de cadmio
- **Pernos:** Utilizar pernos con cabeza hexagonal galvanizado
- **Clavos:** Utilizar clavos galvanizados

**Colgadores simples:** Son los utilizados para soportar 1 tubo.

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2" a 3-1/2", utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 5", utilizar varilla roscada de 5/8"
- Para tuberías de 6", utilizar varilla roscada de 3/4"

**Colgadores tipo Trapecio:** Son para soportar 2 tubos o más:

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura

- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2 a 3" utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 6" utilizar varilla roscada de 5/8"

**Pintura anticorrosiva:** Todo acero expuesto de cualquier elemento de maquina o tapadera por causa de corte o golpe será pintado con dos manos de pintura anticorrosiva. Una mano de pintura será aplicada en el punto de corte o golpe y hasta una longitud de 1-1/2" con pintura y una segunda mano será aplicada hasta 1".

**Pintura de Tuberías:** Toda tubería de Hierro Negro o Hierro Galvanizado será pintada con pintura anticorrosiva de acuerdo a los colores solicitados para cada especialidad. La tubería será pintada siempre en todo lugar, independientemente que sea vista o no.

**Pintura de filtros de agua, válvulas o accesorios:** Toda accesorio de Hierro Negro será pintada con dos manos de anticorrosivo con el color de la tubería.

**Anclajes, Absorbedores de Vibración y cables de Suspensión:** Todo equipo de piso será anclado a una base de concreto y todo equipo aéreo será soportado a la estructura a través de varilla roscada. Donde se indique en los planos y especificaciones se utilizaran absorbedores de vibración (tipo resorte o tipo neopreno) y cables de suspensión.

#### 2.36.1.6 ROTULACION Y COLORES DE TUBERIAS

**Rótulos de Equipos:** Todo equipo será identificado con un rotulo de formica negro, grabado en blanco de 2"x4" con la designación y número del equipo que aparece en los planos de contrato

**Identificación de Tuberías hidráulicas:** Toda tubería será identificada con etiqueta indicando con una flecha la dirección del flujo. La identificación será según se indique en los planos de detalle de cada especialidad.

**Identificación de Toda Tubería:** Toda tubería será identificada a la salida de cada equipo, cuando aparezca después de una pared o techo y cada 4 metros lineales, antes y después de cada Tee y cada codo. La identificación incluye rotulación, bandas y flecha de color, de acuerdo a la siguiente tabla: Tota la rotulación de la tubería deberá ser de acuerdo al estándar ANSI/ASME A13.1.

#### 2.36.1.7 REVISION DE CIERRE

Cuando la supervisión y la SEAPI hayan confirmado que el contratista ha logrado la terminación substancial de la obra, la SEAPI, la supervisión y el contratista elaborarán un documento de certificado de terminación substancial que contendrá lo siguiente:

- Fecha de terminación substancial
- Lista de Pendientes
- Periodo de tiempo establecido para terminar los trabajos pendientes

**Retención por arranque de equipos.** En el caso particular de que no se haya realizado aun el arranque y prueba de equipos, la cantidad que se retendrá por este por este ítem será el 5%

#### 2.36.1.8 PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE INFORMACION (SUBMITTALS)

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **Submittal:** Documento intercambiable entre el contratista y la supervisión que debe ser revisado y devuelto ya sea aprobado o desaprobado, con o sin comentarios.

### SOLICITUD DE SUBMITTALS

Una vez adjudicado el proyecto, la supervisión enviara al contratista un oficio con una lista de todos los **Submittals** requeridos para el proyecto. El contratista contestara el oficio colocándole la fecha de entrega de cada submittal.

Los submittals incluyen:

- 1, Solicitud de referencias de Subcontratistas Mecánicos
- 2, Submittal de Medidas de Seguridad
- 3, Submittal de Equipos y Materiales
- 4, Submittal de Programas de Planos Taller y Programa de Trabajo
- 5, Submittal de Planos como construido
- 6, Submittal de Manuales

### **SUBMITTAL DE REFERENCIAS DE SUBCONTRATISTAS MECANICOS**

Los subcontratistas mecánicos deben cumplir con todo lo técnico y legal solicitado en los términos de referencia y en lo descrito en estas especificaciones técnicas.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta diez (10) días calendario para revisar si los subcontratistas cumplen con lo solicitado y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las aclaraciones necesarias.

### **SUBMITTAL DE EQUIPOS Y MATERIALES**

El contratista debe cumplir con todas las características de los equipos solicitados. Si el contratista propone un equipo equivalente al de referencia entonces enviara la documentación necesaria a la supervisión, para su revisión.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta cinco (5) días calendario y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las correcciones necesarias.

### **SUBMITTAL PROGRAMA PLANOS TALLER Y PROGRAMA TRABAJO**

Una vez aprobado el **Submittal de Equipos**, el contratista tendrá quince (15) días calendario para entregar a la supervisión un **Programa de entrega de Planos Taller y un Programa de Trabajo**.

Los planos de la licitación son de diseño y no pretenden ser planos taller, por lo tanto es deber del contratista elaborar los planos taller, los cuales también deberán estar también coordinados con las demás instalaciones.

Los Planos Taller incluyen: Vista en planta, secciones, detalles a mayor escala, cableado de los sistemas eléctricos, señales y controles. Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones, detalles de montaje y cualquier otro dato requerido para la instalación. La entrega puede realizarse en forma digital. El contratista indicara los cambios necesarios para satisfacer los requerimientos de espacio y los que sean necesarios para resolver todos los conflictos.

Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones y pesos de los equipos, detalles de montaje de las unidades, posición de las tuberías y cualquier otro dato requerido para la instalación.

Los planos taller aprobados son requisito para comenzar a construir, sin embargo pueden ser

entregados en forma parcial, de manera que el contratista puede entregar los planos taller de un sector y al ser aprobados comenzar a trabajar en ese sector.

Es necesario que el contratista mecánico cuente con sus propios dibujantes para ir elaborando los planos taller a medida avanza con la obra física.

### **SUBMITTAL PLANOS COMO CONSTRUIDO**

Treinta (30) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los planos como construido. La entrega será impresa y digital

Los planos deberán ser divididos de la siguiente manera: un juego de planos debe incluir todos los equipos, otro juego de planos mostrara las tuberías, otro juego de planos mostrara los ductos, otro juego de planos mostrara el sistema de control y otros que la supervisión considere importante agregar.

### **SUBMITTAL DE MANUALES DE INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO**

Quince (15) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los manuales de operación y mantenimiento, los cuales cubrirán todo el equipo y accesorios instalados. La entrega será impresa y digital

En las primeras páginas se incluirá una lista con el nombre, dirección número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes y una breve descripción de los equipos y su operación.

El orden de los manuales en la carpeta será de acuerdo a la forma establecida en las especificaciones técnicas. Y se agregara en cada caso los documentos técnicos de equipos, accesorios, controles, brochures, submittals aprobados, garantías y los planos como construidos.

Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar a la SEAPI dos copias en físico de los mismos.

Es requisito para el pago de la última estimación la presentación de los manuales descritos en esta sección aprobados por la supervisión

#### **2.36.1.9 PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR INFORMACION**

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **SDI:** Documento de Solicitud de Información

Si durante la elaboración de los planos taller, el contratista encuentra que no puede interpretar una parte de un plano constructivo o encuentra una inconsistencia, o requiere alguna información en particular, aclaración o consulta entonces solicitara información a la supervisión con copia a la SEAPI a través de un documento que se denominara **Solicitud de Información (SDI)**

### **CONTENIDO**

El contratista general elaborara el documento y le asignara un número, por ejemplo SDI-01 y así secuencialmente le asignara un número a cada SDI. No se realizaran dos o más preguntas en cada SDI, sino solamente una pregunta por SDI, de manera que la respuesta sea rápida y fácil de dar. El documento requiere tener la siguiente información y debe ser enviada en PDF:

- Numero de SDI con numeración secuencial
- Nombre del proyecto
- Fecha
- Nombre del contratista
- Numero de sección de la Especificación a la que se refiere la pregunta
- Numero de plano a la que se refiere la pregunta
- Pregunta
- Adjuntar detalles, medidas, fotos y cualquier otra información necesaria.
- Adjuntar solución sugerida por el contratista
- Si la solución implica un costo y tiempo (agregarlo)
- Se enviara el SDI a la supervisión con copia a la SEAPI

### **SDI QUE NO SE ACEPTAN**

No se aceptan SDI en los siguientes casos:

- SDI incompletos
- SDI con varios errores
- Solicitudes de aprobación de submittals
- Solicitudes de ampliación de contrato

### **Respuestas al SDI**

a, La supervisión recibirá la pregunta y tendrá hasta (7) días calendario para dar una respuesta y la enviara a la SEAPI. Si la supervisión cree que el SDI no se acepta por las razones antes descritas entonces lo devuelve al contratista.

b, La SEAPI revisara el SDI y la respuesta de la supervisión y tendrá hasta (7) días calendario para dar alguna o ninguna observación. Luego regresara el documento a la supervisión.

c, La supervisión recibirá de la SEAPI sus observaciones y tendrá hasta (7) días calendario para estudiar las observaciones y llegar a una conclusión para lo cual podrá también reunirse con el contratista o la SEAPI, para terminar de responder el SDI y enviar luego la respuesta al contratista

En total ningún SDI, por ninguna razón debe de sobrepasar los 21 días sin respuesta. Durante cada reunión de contratista que deberá realizarse semanalmente, la supervisión llevara un control de SDI, señalando el status de cada SDI

Si el contratista por alguna razón no tiene clara la respuesta, no está de acuerdo o cree que la información es incompleta, entonces elaborara otro SDI, solicitando las aclaraciones, el SDI pasara entonces a la titular de la SEAPI y la supervisión convocara a una reunión ejecutiva a los representantes legales de la supervisión y del contratista para tratar el asunto.

### **2.36.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

Estas normas de Seguridad Industrial y Medioambiente han sido elaboradas para los contratistas mecánicos que realizan diversos trabajos en el Proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRUGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.** Lo solicitado en esta Sección no limita lo solicitado en las Secciones de “GESTION AMBIENTAL” y “SEGURIDAD OCUPACIONAL”

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 que la UNAH exige, es considerado como una grave falta del contratista. Estas normas se complementan a lo descrito en los términos de referencia de la licitación.

### **2.36.2.1 OBJETIVOS**

- 1, Prevenir riesgos de accidente que comprometen tanto los recursos humanos, como el medioambiente.
- 2, Establecer conciencia de la responsabilidad sobre prevención de riesgos y cuidado al medioambiente.

### **2.36.2.2 DIPOSICIONES GENERALES**

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.

El contratista deberá responsabilizar al residente de obra para velar por el fiel cumplimiento de estas medidas. El contratista tendrá un plazo de veinticuatro horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exija la supervisión.

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, 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.

De hecho, el contratista será responsable por todos los accidentes que puedan 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.

Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, 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.

### **Botiquín de Primeros auxilios**

La obra 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.

### **2.36.2.3 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO**

#### **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.

#### **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 este enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

#### **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.

#### **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.

### **Trabajos con Soldadura**

Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura al arco y/o oxicorte, deberá realizarlos mediante personal calificado, que al igual que sus ayudantes deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar máscara para soldar con visor móvil y/o careta oxicorte. 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,
- Los cilindros de oxígeno y/o acetileno deberán colocarse en posición vertical montadas sobre carros porta cilindros y no dejarse bajo la acción de rayos solares o fuentes de calor.

#### **2.36.2.4 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA**

### **Equipos y Maquinarias**

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione un contratista a su personal, deberá encontrarse identificada y mantenerse en óptimas condiciones para su empleo y deberá ser usado y/u operado solamente por personal previamente adiestrado y autorizado.

El contratista deberá disponer de la cantidad necesaria de herramientas manuales y mecánicas portátiles que exija el buen desarrollo de la obra. No se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

### **Electricidad**

En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos.

Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos.

En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador.

Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión.

El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

### **Transporte de Personal y Materiales**

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### **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 4 extintores de incendio, dos en las instalaciones fijas y dos en el frente de trabajo. Estos extintores deben ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras.

El contratista deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia. Está prohibido quemar basura o desperdicios en las instalaciones de la UNAH o en lugares no autorizados.

### **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 mecánico clasificar y manejar los desechos de acuerdo a lo solicitado en

el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos descritos en los Términos de Referencia.

### 2.36.3 SISTEMA DE CONTROL DE INCENDIO

#### 2.36.3.1 GENERALES

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

**NFPA:** National Fire Protection Association

El sistema de Control de Incendio para el proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.** Tendrá las siguientes características:

- **Supresión de incendio por medio de mangueras en gabinetes y extintores:** El interior del edificio estará protegido por un sistema de gabinetes clase II con mangueras de 1 ½" y extintores en las áreas más sensibles que por su naturaleza no puedan ser protegidas por sistemas a base de agua o requieran de un respaldo adicional; En el exterior del edificio se instalará un hidrante húmedo y una conexión para el cuerpo de Bomberos.

#### 2.36.3.2 INSTALADORES

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en **Sistemas Control de Incendio (SCI) bajo norma NFPA**, con una experiencia de instalación comprobada de al menos 5 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

De acuerdo con este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable del diseño, instalación, entrega, puesta en marcha y operación de los **Equipos de Control de Incendio del Edificio** en completa concordancia con las normas y estándares solicitadas en este documento.

No se contratará el suministro de materiales o equipos de manera aislada, se contratará un sistema de protección funcional, los planos y las cantidades son una guía, pero el contratista deberá tener experiencia en este tipo de proyectos y deberá incluir los elementos necesarios para el funcionamiento correcto del sistema; Cualquier elemento que no haya sido mencionado en planos, cantidades de obra o estas especificaciones técnicas y sea necesario para el correcto funcionamiento del sistema deberá ser incluido en la oferta.

El contratista deberá instalar y probar los equipos de manera segura y siguiendo las recomendaciones de seguridad de los fabricantes.

**Requerimientos de Seguridad:** Los acoples, partes rotativas, etc. deberán estar totalmente cubiertos o resguardados para evitar un posible daño a personas en la cercanía. El contratista deberá instalar y probar los equipos de manera segura y siguiendo las recomendaciones de seguridad de los fabricantes.

**Diseño Hidráulico:** El sistema deberá proveer la demanda para un sistema stand pipe para

estaciones de mangueras Clase II según la NFPA 14 y los rociadores en acorde a la NFPA 13. El contratista deberá revisar, hacer cálculos hidráulicos y validar todo el sistema para asegurar que se cumpla con las versiones más recientes de las normas NFPA.

**Criterios para el Cálculo:** El cálculo se realizará basado en la fórmula de Hazen-Williams para una tubería de acero para las cédulas especificadas y considerando la capacidad y presión máximas del suministro a ser instalado. El cálculo se realizará según lo mostrado en NFPA 13 y 14, los cálculos deberán presentarse.

#### **2.36.3.2.1 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

NFPA 13 Rociadores Automáticos

NFPA 14 Sistemas de Tubería Vertical, Hidrantes Privados y Mangueras

NFPA 20 Bombas Estacionarias Contra Incendios

NFPA 24 Redes de Agua Contra Incendio

NFPA 1963 (1998) Standard para Conexiones de Mangueras

NFPA 25 Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendio

NFPA 70 Código Eléctrico Nacional

**Productos para uso en Sistemas Contra Incendio:** Todos los materiales y equipos deben ser probados y listados por Underwriters Laboratories (UL) y aprobados por Factory Mutual (FM)

Los equipos deberán ser elaborados de manera estándar por el fabricante respectivo y deberán tener placa de identificación que contenga el nombre del fabricante, tipo o estilo, modelo o número de serie y el número del catálogo.

#### **ALMACENAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES**

Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.50.16.4

Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y del personal de SEAPI hasta que sean instalados. El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico

#### **2.36.3.2.2 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.34.1 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE INCENDIO Y GASES MEDICINALES.
- 2.34.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.

### **2.36.3.2.3 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

Se deberá adjuntar en la oferta el costo por el contrato de mantenimiento preventivo al sistema por el período de un año de acuerdo con lo establecido en NFPA 13,14 y 25. Realizando mínimo una visita mensual, llenar y entregar hoja de Revisión.

### **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

### **2.36.3.3 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO**

#### **2.36.3.3.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### **2.36.3.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.36.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal de las bombas
- Peso de transporte y peso en operación
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Curvas de rendimiento de la bomba
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje a las bases de concreto
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.36.1.

### 2.36.3.3.3 PRODUCTOS

El contratista deberá proveer un sistema de bombeo contra incendios de carcasa partida listada por UL / aprobada por FM y en consistencia con NFPA 20. La unidad deberá incluir la bomba, base, acople motor-bomba, motor diésel, accesorios necesarios y controladores automático, además de sistema de presión constante (jockey). En los planos y cantidades de obra se muestra un resumen, pero el contratista deberá incluir todos los accesorios para cumplir con la NFPA 20

**Bomba Principal:** La bomba principal para control de incendios debe ser una bomba centrífuga horizontal de una etapa, específicamente para el servicio de sistema contra incendio.

La bomba tiene una capacidad de 652 GPM, 3000 rpm a 193.4 PSI, acoplada a un motor diésel, con certificación UL y aprobada FM, de acuerdo con la NFPA 20.

La unidad deberá ser diseñada para descargar no menos del 150% de la capacidad nominal a mínimo un 65% de la presión nominal y a válvula cerrada mínimo 101% y máximo 140% de la capacidad nominal. La bomba deberá tener placas de identificación de acuerdo con UL 448.

Su función es abastecer a la red de tuberías con suficiente flujo y presión para combatir un incendio. El arranque es automático y se efectúa cuando se detecta una caída de presión en el sistema y parada únicamente de forma manual.

La bomba debe ser de inicio automático y parada manual. La bomba de incendio debe comenzar automáticamente a 10 PSI por debajo de la presión de arranque de la bomba jockey. El selector tiene que tener posiciones Manual, Apagado y Automático.

La bomba debe venir de fabrica probada hidrostáticamente antes de él envió y se deberá adjuntar la documentación.

**Sistema de Presión Constante (Jockey):** Se suministrará un sistema de presión constante (bomba jockey) con una capacidad nominal de 6.52 GPM a 203.4 PSI, 2 HP, 208V/3ph/60Hz y motor eléctrico ODP.

Incluye también un controlador para bomba jockey para manejar 2 HP, 208V/3ph/60Hz con fusible de desconexión. El controlador deberá tener un cerramiento NEMA 2 y tener un deshumidificador eléctrico para el interior. El contratista deberá coordinar los datos eléctricos para que sean compatibles con los voltajes del proyecto.

La bomba jockey de ser instalada en acorde a la NFPA 20.

**Líneas Piloto** Se deberá suministrar e instalar líneas pilotos independientes para las bombas principal y jockey de acuerdo con NFPA 20. Las líneas piloto deberán ser acero inoxidable, del

material especificado por la NFPA y deberán ser conectadas apropiadamente.

**Motor Diesel:** La bomba principal será accionada mediante un motor diésel con certificación UL, aprobación FM de acuerdo con NFPA 20 : con un peso no mayor a 2,000lb. Motor de 6 cilindros, con rotación en sentido horario, 216 bhp. a 3,000 rpm.

El impulsor del motor Diesel debe cumplir con los requisitos de UL 1247 y debe estar listado por UL y aprobada FM. El motor debe aprobado para servicio de sistema control de incendio.

El motor diésel debe ser de arranque eléctrico tomando corriente de 2 unidades de batería de 12 voltios. El motor debe estar equipado con un separador de agua de filtro en línea de combustible. Las condiciones del motor deben monitorearse con un panel de instrumentos que tenga un tacómetro, contador de horas, indicador de presión de combustible, aceite lubricante. manómetro, medidor de temperatura del agua y medidor de amperios. También se deberá tener un cargador de baterías.

El motor se conectará a la bomba de eje horizontal mediante acoplamientos flexibles. Para las conexiones a bombas contra incendios de eje vertical, se deberán usar transmisiones de engranajes en ángulo recto y juntas universales.

**Sistema De Escape:** El sistema de escape debe cumplir con los requisitos de NFPA 20 y NFPA 37.

Se debe proporcionar un silenciador de escape para cada impulsor del motor diésel para reducir el ruido a 85 dBA.

Las tuberías de escape, incluido el silenciador, deberán aislarse con aislamiento de fibra de vidrio. Se debe proveer una chaqueta de aluminio que cubra el aislamiento. El aislamiento de fibra de vidrio debe tener un espesor mínimo de 3/8 pulgadas (10 mm) y la cubierta de aluminio debe tener un espesor mínimo de 5/32 pulgadas (0,4 m). La camisa de aluminio debe tener una barrera de humedad de papel de polietileno en la superficie interior.

**Baterías:** Las baterías deben ser baterías selladas de plomo ácido montadas sobre una base no conductora no corrosiva, aseguradas contra desplazamiento, al menos a 12" (300 mm) del piso.

Deberá contar con un cargador de baterías el cual deberá ser capaz de suplir el arranque de motor diésel en caso de que las baterías fallen.

**Tanque Diesel:** El tanque tendrá una capacidad de 216 galones, deberá ser construido de una sola pared y etiquetados de acuerdo con UL-142. Los accesorios deberán ser consistentes con NFPA 30 y UL-142. deberá contar con dos ventilas; una ventila para equalización de presión debido a cambio de temperatura atmosférica y el segundo para ventilación de emergencia para evitar sobrepresiones en caso de exponerse al fuego.

Las ventilas deben extenderse hacia el exterior y terminar al menos a 5 pies (1.5 m) de las aberturas de los edificios. Las líneas de combustible deben estar protegidas contra daños mecánicos. Se debe montar un medidor en la pared exterior del tanque cerca de cada línea de

llenado. La tapa de llenado debe poder bloquearse con un candado.

El tanque deberá inclinarse hacia el drenaje 1/4" con salida, en la misma elevación de la bomba de combustible del motor. Es posible que se requiera un medio de elevación adicional.

**Normas:** Todo el equipo suministrado y su instalación, así como también las pruebas de funcionamiento deberán ser provistas / realizadas de acuerdo con NFPA 20 y/o UL448, FM 1311. La bomba y el controlador deberán tener los sellos correspondientes de UL y FM.

#### 2.36.3.3.4 PRUEBAS

**Prueba Hidrostática:** La red principal deberá ser hidrostáticamente probada de acuerdo con NFPA 13, 14 y 24 a no menos de la presión requerida y dejando los registros correspondientes.

**Pruebas del Sistema de Bombeo:** Todas las pruebas deberán ser conducidas por un especialista calificado en sistemas contra incendio. Representantes de los fabricantes de los equipos (bombas, motores y controladores) deberán estar presentes en la puesta en marcha y pruebas; ellos deberán haber recibido entrenamiento de fábrica y demostrar la experiencia necesaria para asegurar la operación correcta de los equipos.

Se deberá inspeccionar las bombas, motores, controladores, así como también toda la instalación de casa de bombas para asegurar que el sistema esté correcto, completo y listo para operación. Las pruebas deberán asegurar que la bomba funcione a las condiciones nominales de diseño, probar los arranques manuales y automáticos, verificar la existencia de fugas u otra situación anormal, revisar la secuencia de operación, realizar una prueba de flujo, calibrar y probar los accesorios, señales de alarma y supervisión, válvulas de alivio, etc.

Si cualquier componente o sistema se encuentra deficiente o no operativo o no cumpla con lo requerido del contrato, deberá cambiarse o repararse y se deberán repetir todas las pruebas preliminares.

**Pruebas Finales:** Una vez finalizadas y aprobadas las pruebas preliminares, se deberá realizar las pruebas finales demostrando completamente la correcta funcionalidad de cada dispositivo del sistema, incluyendo válvulas, alarma, hidrantes, etc.

Los planos tal como quedo construido y los certificados de las pruebas preliminares deberán estar disponibles en el momento de comenzar las pruebas. El sistema no se considerará como entregado hasta que todas las discrepancias en los documentos de las pruebas hayan sido corregidas.

**Prueba de Flujo** Se realizará una prueba de flujo mediante el dispositivo de medición de caudales y la línea de pruebas en estricto cumplimiento de la NFPA 20. Las mediciones se realizarán a válvula cerrada, 0, 100, y 150 por ciento de la capacidad nominal de la bomba.

**Prueba de los Arranques** Los arranques automáticos y secuenciales del grupo de bombeo deberán ser probados mediante caída de presión desde los puntos de prueba de las líneas piloto. Como lo indica NFPA 20, la bomba deberá ser arrancada al menos 10 veces en forma automática

y 10 en forma manual. El grupo de bombeo debe operar al menos por un período de 10 minutos en cada arranque.

**Alarmas** Todas las alarmas de casa de bombas ya sean locales o remotas deberán ser probadas. Las alarmas de supervisión del motor deben ser probadas eléctricamente (baja presión de aceite, temperatura del refrigerante, apagado por sobre velocidad, falla de batería y falla del cargador de batería)

**Otros** La supervisión de válvulas, lectores de presión, calibración de válvulas de alivio, operación de válvulas, operación y precisión de manómetros y otros accesorios deben ser verificados y/o probados.

**Corrección de Deficiencias:** Si cualquier componente o sistema se encuentre deficiente, no operativo o no cumpla con lo requerido en el contrato, deberá cambiarse o repararse y todas las pruebas finales repetirse hasta que el sistema cumpla con lo establecido en el contrato.

**Equipo de Pruebas** El contratista es responsable de proveer todo el equipo e instrumentos necesarios para realizar las pruebas finales. El cliente proveerá el agua para las pruebas.

**Documentación** El proveedor del sistema deberá suministrar, en el momento de las pruebas, la curva certificada de funcionamiento del grupo de bombeo y todos los documentos de los equipos más relevantes del sistema.

El especialista encargado de las pruebas finales del sistema contra incendio deberá registrar y presentar los resultados en los formatos adecuados mostrados en NFPA 13, 14 y 20.

#### 2.36.3.3.5 GARANTIAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En caso de que al efectuar la revisión de 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.36.3.3.6 INSTALACIÓN

**Almacenamiento:** Los equipos 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 la construcción.

**Montaje:** El contratista es responsable de instalar los equipos sobre sus bases de concreto, por lo tanto, tiene que estar incluido en su oferta el uso de grúa para tal fin.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible. Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque.

#### **2.36.3.4 TUBERÍAS AEREAS, VERTICAL, GABINETES, HIDRANTES, ROCIADORES AUTOMÁTICO Y ACCESORIOS**

##### **2.36.3.4.1 GENERAL**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica

##### **2.36.3.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.36.1 de estas especificaciones

##### **Información de los Productos:**

- Características de la tubería
- Diámetros exteriores e interiores
- Capacidad de presión
- Rótulos e identificación
- Características de los accesorios
- Soportería.

##### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje a la losa
- Detalle de soporte antisísmico
- Plano de rutas de tubería coordinado, indicando diámetros y alturas

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.36.1

##### **2.36.3.4.3 PRODUCTOS**

**Tubería:** La tubería y sus accesorios debe ser la permitida por la NFPA 13 y NFPA 14, y deberá ser listada por UL y aprobada por FM para uso en sistemas contra incendios, ASTM: A-795 Tipo E, Grado A.

La tubería deberá instalarse de manera que no debe interferir en la función completa de otros sistemas como ser bandejas de cables, paneles de acceso o pasillos peatonales. Se deberá coordinar con los sistemas de HVAC, iluminación y cualquier otro trabajo que pueda obstruir o afectar la Instalación de tuberías.

## Tubería y Componentes:

DIÁMETRO	TUBERÍA	ACCESORIOS
2-1/2" - 6"	Acero	Ranurados
1" - 2"	Acero	Roscados o Ranurados

**Accesorios no Ranurados:** Los accesorios roscados deberán ser de acero dúctil provistos de acuerdo con ASME B16.3 y los bridados de fundición negra dimensionados para soportar hasta presiones de hasta 300 psi según ASME B16.1. Aprobados por FM.

**Accesorios Ranurados:** Acoples y accesorios deberán ser diseñadas para sistemas contra incendios, listados UL, aprobados por FM y deberán ser productos del mismo fabricante. Los accesorios y acoples deberán ser de hierro maleable conforme ASTM A 47/A 47M o hierro dúctil conforme a ASTM A 536. Los pernos, tuercas y arandelas deben estar de acuerdo con ASTM A 183 con tratamiento en caliente y ser capas de soportar como mínimo las presiones de trabajo del sistema.

**Pintura:** El tratamiento anticorrosivo para toda tubería vista o no vista será de pintado con la siguiente forma: Una mano de anticorrosivo minio rojo y dos manos de esmalte sintético de color rojo bermellón. Se deberá preparar la superficie de manera que se elimine la grasa, aceite, polvo, etc.

**Rociadores:** Los rociadores automáticos a instalarse en el cuarto de bomba del sistema control de incendios, deberán ser tipo Vertical "Uprigth" y tener un armazón y un bulbo de vidrio con solución de glicerina y deberán estar construidos de conformidad con la NFPA 13, con certificación UL y aprobado FM.

Se deberá aplicar los rangos de temperatura establecidos por la NFPA 13 donde se indica la temperatura de activación para un cuarto de bombeo con motor Diesel. El tipo de riesgo del cuarto de bombas del sistema de control de incendio se clasificaría como riesgo extra grado 2 y una densidad de 0.40 gpm/ft<sup>2</sup>. De acuerdo con la NFPA 13 la presión mínima será de 7 psi, con factor K de descarga de 11.5 por el tipo de riesgo a proteger, y que cubra una superficie de más de 9 m<sup>2</sup>.

El contratista deberá especificar la presión de prueba en fabrica y deberán usar diámetro de la rosca 1/2" NPT.

**Rociadores de Repuesto:** Se deberá proveer las llaves y cantidad de rociadores de reposición indicados por la NFPA, por cada tipo existente en el proyecto, guardados en gabinetes metálicos; y al menos una llave de instalación por cada tipo existente.

**Conexión para Bomberos Tipo Poste:** Deberá tener dos entradas hembra de 2 1/2" de diámetro con roscas NST (American National Fire Hose Connection Screw Threads) de acuerdo con NFPA 1963, cada entrada debe tener compuertas individuales, tapones y cadenas. La conexión para bomberos deberá tener cuerpo de bronce y un acabado superficial estándar.

**Soportes:** Todo soporte debe ser listados UL y aprobado por FM. Las varillas roscadas al ser cortadas deberán ser recubiertas con una capa de pintura en el área de corte; pintando primero con pintura base y después con pintura anticorrosiva color gris oscuro, al menos 1 pulg. de longitud desde el corte.

**Manómetro:** Se deberán proporcionar medidores según lo requerido por la Norma NFPA 20 y ser listado UL y aprobado FM

Los medidores deben estar llenos de líquido y deberán medir el rango de presión normal del sistema.

**Válvulas:** Toda válvula debe ser listada UL y aprobado FM, deben ser capaces de soportar como mínimo las presiones de trabajo del sistema.

Todas las válvulas de mariposa deben tener un interruptor anti-sabotaje incorporado para la supervisión de la posición abierta. Este interruptor debe estar dentro de una carcasa NEMA tipo 1, con clasificación general. Ya sea la remoción no autorizada del interruptor (cuando la válvula esté abierta) o cerrando la válvula, los contactos del interruptor deberán cambiar de posición.

Las válvulas OS&Y de 2-1/2" y más grandes deben ser de hierro, excepto asientos, discos y vástagos que serán de bronce. Las válvulas de 2" y más pequeñas su cuerpo y vástago serán de bronce.

Se debe instalar una válvula de retención entre cada válvula de control de piso (aislamiento) y la válvula de drenaje del piso para permitir el drenaje solo del piso (área) afectada.

Las válvulas de retención deben cumplir con lo siguiente:

1. Las válvulas de retención de 2-1/2" o más serán de hierro con bisagra de latón fundido, varilla y discos con cara de latón. Deberán ser certificadas UL y aprobadas FM.

2. Las válvulas de retención de 2" o más pequeñas deben estar certificadas UL y aprobadas FM. Deberán ser de latón.

Las válvulas de bola se construirán de latón forjado con asientos de teflón y deberán provisto con una manija cubierta de vinilo. Ser certificadas UL y aprobadas FM.

**Toma Siamesa para Bomberos:** La conexión para el departamento de bomberos debe ser del tipo poste. Cada conexión del departamento de bomberos deber tener dos (2) 2-1/2", equipada con tapaderas roscadas listadas por UL con terminales y cadenas.

La conexión del departamento de bomberos debe estar etiquetada como "SISTEMA DE COLUMNA VERTICAL" con letras elevadas de al menos una pulgada de tamaño y fundido en la placa.

Las conexiones del departamento de bomberos no deben ser menos de dos pies y no más de 3 pies y 6 pulgadas de altura, medidas desde el nivel del suelo hasta la línea central de las entradas.

**Gabinetes:** Se contará con gabinetes clase II con mangueras de 1-1/2" para uso prioritario de personal entrenado. Deberá suplir en la conexión de la manguera un caudal de 100 GPM (379 L/min). deberá ser listada UL y aprobada FM en acorde con la NFPA 14.

El gabinete para el equipo de control de incendio debe ser fabricado con lámina rolada en frío y pintado con base anticorrosiva rojo o electroestática roja.

La válvula deberá ser angular y reductora de presión de 1-1/2" x 1-1/2" H x H (Hembra – Hembra).

El porta manguera deber ser fabricada en lámina rolada en frío y con pintura electroestática roja. La manguera debe de ser de 1-1/2", de tener una longitud de 100 pies (30 metros), acoplada a la válvula reductora de presión. El material exterior de la manguera debe de ser tejido con poliéster al 100% y el tubo interior de caucho sintético, debe ser capas de soportar presiones de servicio de 150 PSI y presiones de prueba de 500 PSI.

La boquilla de chorro para el gabinete debe ser tipo niebla de 1-1/2" y de material de latón.

El gabinete deberá contar con un extintor tipo ABC de 10 Lbs. de capacidad con un UL-Rating de 4A:80B:C.

Todos los componentes de los gabinetes deberán ser listado UL y aprobada FM.

**Hidrantes Exteriores:** El hidrante húmedo tipo "Wet Barrel" se conectará a la red privada del sistema de control de incendio. Cada hidrante deber fabricado conforme a las normas ANSI y AWWA.

La conexión de suministro de agua al hidrante deberá de 6" de diámetro. Las bocas de incendio deben ser de tres vías y estar equipadas con dos boquillas para manguera de 2-1/2" y una boquilla para bombeo de 4" de diámetro para usos de los bomberos. Las bocas de incendio se deben abrir con la mano izquierda (en sentido antihorario). Las tuercas de operación y boquilla deben ser "National Standard Pentagonal" con tapa para intemperie. La rosca de las mangueras debe estar en conformidad con NFPA y las solicitadas por los Bomberos.

Todas las partes móviles deben ser de bronce o metal no corrosivo de acuerdo con el requisito de AWWA C 502.

La pintura y el revestimiento deben estar de acuerdo con las especificaciones de AWWA aplicables. Después de la instalación, la sección de la boca de incendios desde la brida de unión hasta la parte superior de la tuerca de operación debe estar pintada con dos capas de imprimación y dos capas de pintura con amarillo industrial y con pintura negra las letras de las etiquetas.

**Barreras de Protección:** Se deberá instalare enfrente de los hidrantes y toma siamesa, barreras de protección a una distancia de 36" del hidrante y tomas siamesa de tal manera que proporcionen una protección óptima estos y no obstruyan la operación y el uso.

Las barreras de protección deben ser construida de tubería de acero estándar cedula 40 de 4" de diámetro, lleno de concreto, que se extiende tres pies sobre el suelo y tres pies debajo del suelo incrustado en concreto de doce pulgadas de diámetro y cuatro pies de profundidad. La tubería de

acero sobre el suelo debe pintarse con dos capas de imprimación y dos capas de color amarillo industrial.

**Placas de Identificación:** Se proveerá placas de identificación para cada válvula y elemento de operación principal del sistema. Las placas deberán ser de acero o aluminio con pintura esmalte rojo de fondo y blanco para las letras. Deberán fijarse de manera segura mediante una cadena de latón a todas las válvulas.

Se deberá proporcionar dos tablas de válvulas instaladas en una laminada que muestre la ubicación y el uso de cada válvula. La tabla debe estar asegurada en un lugar visible aceptable cerca en el cuarto de bombas del sistema y la segunda para el personal de mantenimiento.

La etiqueta de drenaje principal debe estar debidamente etiquetado como "DRENAJE PRINCIPAL". Los desagües verticales se etiquetarán como "DRENAJE RISER" o "DRENAJE". Las etiquetas de drenaje auxiliar se etiquetarán como "DRENAJE AUXILIAR". Los letreros de identificación de la prueba del inspector se etiquetarán como "PRUEBA DEL INSPECTOR".

Todas las válvulas de control de suministro de agua deben tener una etiqueta estándar que identifique la parte del sistema controlada, teniendo en cuenta que la válvula debe mantenerse abierta y dejando un espacio en blanco para la información de notificación.

Todas las válvulas de corte deben estar marcadas como "normalmente abiertas" (NA) o "normalmente cerradas" (NC).

**Limpieza por flujo de agua:** La tubería y accesorios deberá ser limpiada de acuerdo con NFPA 13, NFPA 14 y NFPA 24 con un flujo no menor al especificado por estas normas.

**Cambios durante la Obra.** En caso de presentarse variaciones debido a cambios en el proyecto o a la coordinación con los otros sistemas de las otras especialidades, el contratista deberá realizar las validaciones hidráulicas y presentarlas para ser aprobadas, se deberá incluir en el proceso de licitación una carta informando cual será el programa de computadora que será utilizado para realizar estas validaciones

#### **2.36.3.4.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En caso de 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

### 2.36.3.4.5 INSTALACIÓN

**Almacenamiento:** Los equipos 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 la construcción.

**Montaje:** El contratista es responsable de instalar los equipos sobre sus bases de concreto, por lo tanto, tiene que estar incluido en su oferta el uso del equipo necesario para tal fin.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible. Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque.

#### **Instalación de Tubería Aérea y Vertical:**

**Protección Antisísmica:** El sistema deberá ser protegido contra movimientos sísmicos incluyendo flexibilidad, brazos antisísmicos, juntas sísmicas de edificios y otras características requeridas por NFPA 14. Los planos muestran una distribución de la soportaría antisísmica, el contratista deberá revisar y asegurarse que cumple con la NFPA.

**Drenajes:** Los drenajes principales del sistema deberán ser descargados a un lugar seguro en las afueras de los edificios y conectados a la caja de aguas lluvia más cercana. Drenes auxiliares deben ser instalados de acuerdo con lo requerido por NFPA 14.

**Conexión de Bomberos:** La Conexión de bomberos deberá ser montada de acuerdo con planos y la NFPA 14.

**Placas de Identificación:** Los rótulos serán puestos en cada válvula de control, válvula de inspección, drenaje principal y auxiliar, válvula de prueba y otros dispositivos de acuerdo con lo requerido por NFPA 13, NFPA 14, y NFPA 24. Las placas de diseño hidráulico deberán ser colocadas en cada risers de control con la información según lo especifica NFPA.

**Pruebas Preliminares:** Todo el sistema incluyendo la red enterrada, aérea y sus componentes deberán ser probados hidráulicamente para asegurar su correcta funcionalidad. Todos los componentes sujetos a la presión del sistema deberán ser probados de acuerdo con lo establecido por NFPA 13, NFPA 14 y NFPA 24.

### 2.36.3.5 CONTROLADORES DE BOMBAS CONTRA INCENDIO

#### 2.36.3.5.1 GENERAL

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica; Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

#### 2.36.3.5.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la

sección 2.36.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de los controladores
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.36.1.

### **2.36.3.5.3 PRODUCTOS**

#### **Controlador Bomba Principal Diésel:**

El controlador de la bomba principal debe ensamblarse en fábrica, cableado, probado, instalado dentro de un gabinete NEMA 2 y específicamente diseñado para este tipo de servicio. Debe estar listado por UL y aprobado por FM en conformidad con la NFPA 20.

Este debe controlar el funcionamiento de la bomba contra incendios, velocidad excesiva del motor, baja presión de aceite, fuga del tanque de combustible, temperatura alta del agua, falla del motor para arrancar, batería, falla del cargador / CA, interruptor principal fuera de posición y bajo nivel de combustible. Las alarmas se mostrarán individualmente en la parte delantera del controlador de la bomba de incendio, mediante el encendido de lámparas visuales. También debe estar equipado con terminales para el monitoreo remoto del funcionamiento de la bomba, el arranque fallido, el controlador apagado o en posición manual y la falla de la bomba contra incendios o del controlador.

Se debe proporcionar un temporizador de funcionamiento mínimo para evitar ciclos cortos. El controlador de la bomba de incendio debe estar provisto con lecturas digitales de la presión y el voltaje de salida del cargador. También debe contar con un con un registrador de presión eléctrica de 7 días con respaldo de 24 horas. Se debe proporcionar un puerto USB para la descarga de información.

El controlador debe estar equipado con dos cargadores de batería, dos amperímetros y dos voltímetros, uno para cada juego de baterías. El controlador de la bomba contra incendios deberá alternar los juegos de baterías para encender la bomba contra incendios.

Cuando el dispositivo de sobre velocidad de emergencia del motor funciona, el controlador de la bomba contra incendios hará que el motor se apague sin demora y se bloqueará hasta que se

restablezca manualmente. El controlador de la bomba contra incendios debe ubicarse lo más cerca posible del sitio y dentro del sitio del motor de la bomba contra incendios.

#### **Controlador Bomba De Presión Constante (Jockey):**

El controlador de la bomba de mantenimiento de presión debe ensamblarse en fábrica, cableado, probado, instalarse en un gabinete NEMA 2 y debe ser específicamente diseñado para este tipo de servicio. debe estar listado por UL y aprobado por FM en conformidad con la NFPA 20.

El controlador de la bomba Jockey debe estar dispuesto para el arranque y la parada automáticos y manuales. La bomba jockey debe estar equipada con un interruptor de presión de tubo de bourbon o un interruptor de presión de estado sólido con ajustes altos y bajos independientes para la parada y el arranque automático.

El interruptor de presión debe tener un rango de 0-300 psi y tener ajustes independientes de alta y baja presión. El interruptor de presión debe estar montado dentro del controlador. La conexión de tubería para el interruptor de presión debe instalarse como se muestra en el Apéndice A de NFPA 20.

Los puntos de ajuste del interruptor de presión se establecerán como se muestra en el Apéndice A de la NFPA 20. El controlador deberá tener un temporizador de período de funcionamiento que se configurará para mantener el motor en funcionamiento durante al menos un minuto.

El fabricante del controlador, antes del envío, deberá conectar y probar el controlador de la bomba de mantenimiento de presión como un conjunto completo.

#### **2.36.3.5.4 GARANTIAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En caso de 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### **2.36.3.5.5 INSTALACIÓN**

**Almacenamiento:** Los equipos 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 la construcción.

**Montaje:** El contratista es responsable de instalar los equipos de acuerdo a lo establecido en las normas NFPA 20 y NFPA 70

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible. Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque.

#### **2.36.3.6 EXTINTORES PORTATILES**

##### **2.36.3.6.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

##### **2.36.3.6.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.36.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de los productos
- Instrucciones de instalación
- Rótulos

#### **Planos Taller:**

- Detalles de anclaje.
- Plano de distribución en edificio.

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.36.1

##### **2.36.3.6.3 PRODUCTOS**

Para los cuartos eléctricos y de datos se requiere extintores CO2 equipado con manómetro, pared similar o superior a marca: Amerex, modelo: 331, para las demás áreas se requiere extintores de químico seco ABC en los gabinetes y en las áreas indicadas en plano, todos los extintores contarán con manguera, químico almacenado a presión, equipado con manómetro, marca similar o superior a AMEREX, modelo B456, certificación UL Rating 4A:80B, todos los extintores deberán contar con su gancho para montaje en pared y su debida rotulación.

Antes del final del periodo de mantenimiento de un año del sistema contra incendio se deberá recargar todos los extintores (abc y co2) asegurando su funcionamiento después del periodo de mantenimiento del sistema.

#### **Extintores Multi Propósito de Químico Seco ABC:**

El agente extintor debe ser de fosfato de amonio, tipo polvo encapsulado en un cilindro de acero para servicio pesado, con acabado de esmalte horneado, mango de agarre apretado con válvula de apertura / cierre, manguera, boquilla, soportes de montaje y manómetro.

Tamaños de Extintor:

Capacidad: 10 lbs.

Clasificación UL y ULC: 4A:80:B:C

Clasificación: incendios de clase A, B y C.

Capacidad: 5 lbs.

Clasificación UL y ULC: 3A:40:B:C

Clasificación: incendios de clase A, B y C.

### **Extintores de Agua de Rocío:**

El agente extintor debe de ser agua desionizada a presión en un tanque de acero inoxidable con pintura de blanca, mango de agarre apretado con válvula de apertura / cierre, manguera, boquilla, soportes de montaje y manómetro.

Tamaños de Extintor:

Capacidad: 2.5 gal.

Clasificación UL y ULC: 2A:C

Clasificación: incendios de clase A y C.

Capacidad: 1.75 gal.

Clasificación UL y ULC: 2A:C

Clasificación: incendios de clase A y C.

### **Extintores Dióxido De Carbono:**

El cilindro del extintores es de acero de alta resistencia con agente extintor de dióxido de carbono, acabado de esmalte horneado, mango de agarre apretado con válvula de apertura / cierre, bocina de descarga de resistencia al impacto y soporte de montaje.

Tamaños de Extintor:

Capacidad: 10 lbs.

Clasificación ULC: 10B:C

Clasificación: incendios de clase B y C.

Capacidad: 5 lbs.

Clasificación ULC: 5B:C

Clasificación: incendios de clase B y C

#### **2.36.3.6.4 GARANTIAS**

Todos los extintores serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario **a partir de la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega.

### 2.36.3.6.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Los extintores 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 la construcción.

### 2.36.4 SISTEMA DE GASES MEDICINALES

#### 2.36.4.1 GENERALES

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **HEU:** Hospital Escuela Universitario
- **BMQ:** Bloque Médico Quirúrgico
- **GM:** Gases Medicinales
- **Manifold:** colector automático al cual se conectan cilindros de gases medicinales. Es el encargado de mantener una presión de suministro constante y realizar el cambio de los bancos de cilindros conectados a él.

El sistema de gases medicinales abastecerá las áreas de atención para el proyecto **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO** mediante la instalación de los siguientes equipos y elementos:

- Planta Generadora De Oxígeno.
- Manifold de oxígeno, a la pared.
- Manifold de dióxido de carbono, a la pared.
- Manifold de óxido nitroso, a la pared.
- Manifold de nitrógeno, a la pared.
- Sistema central de vacío médico.
- Sistema central de aire médico.
- Red de tuberías de distribución.
- Tomas de gases.
- Válvulas de corte de zona y de aislamiento.
- Cajas de válvulas de control.
- Alarmas.
- Monitores de presión y vacío.
- Pintura de señalización de las tuberías.

Los equipos deben de ser instalados de forma tal que no transmitan las vibraciones a la estructura del edificio. Los diferentes sistemas de suministro de gas medicinal deben asegurar el abastecimiento a todas las áreas de atención ubicadas en el segundo nivel del BMQ, e implementar dispositivos de control y monitoreo que permiten la rápida detección y corrección de eventuales problemas en el sistema de suministro.

#### **2.36.4.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en la instalación de sistemas para el suministro de **Gases Medicinales**, con una experiencia de instalación comprobada de al menos 5 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

Para la soldadura de la tubería de cobre se requiere personal calificado. Se solicitará una prueba previa al comienzo del trabajo para verificar la técnica del proceso y calidad del trabajo.

Para la instalación de la tubería de aluminio del sistema de generación de aire comprimido de la Planta De Oxígeno se requiere personal calificado. Se solicitará una prueba previa al comienzo del trabajo para verificar la técnica del proceso y calidad del trabajo.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los Equipos para el Suministro De Gases Medicinales que abastecerán las diferentes áreas de atención ubicadas en el segundo nivel del Bloque Médico Quirúrgico (BMQ) del Hospital Escuela Universitario.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando normalmente según los requerimientos del fabricante.

La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra mecánica 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.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo la presencia, recomendaciones y visto bueno del fabricante de los equipos.

#### **2.36.4.1.2 REFERENCIAS / CÓDIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

NFPA	National Fire Protection Association NFPA99 Health Care Facilities Code
CGA	Compressed Gas Association. CGA P-2.1 Medical Vacuum Systems in Hospitals
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
UL	Laboratories Underwriters
ASTM	American Society of testing and materials

ASA	American Standard Association
ASME	American Society of Mechanical Engineers
USP	United States Pharmacopeia
Ph.Eur	European Pharmacopoeia
ISO	International Organization for Standardization
	ISO 10083, ISO 9001, ISO 13485
NEC	National Electrical Code

### **2.36.4.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**Los documentos relacionados son los siguientes:**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS

**Las secciones relacionadas son las siguientes:**

- 2.36.1 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS CONTRA INCENDIO Y GASES MEDICINALES
- 2.36.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

#### **2.36.4.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

En las cantidades de obra se incluye el costo de mantenimiento preventivo al sistema de gases medicinales por espacio de un año, y se debe incluir lo siguiente:

- Se debe incluir en este mantenimiento los repuestos que se puedan requerir durante el año, para la reparación de los posibles desperfectos.
- Se debe incluir en el mantenimiento mensual las actividades de lubricación, limpieza y ajuste que se requieran para el correcto funcionamiento de los equipos
- Se debe realizar el mantenimiento preventivo del sistema una vez al mes durante las horas de trabajo normal, el contratista deberá notificar anticipadamente a las autoridades del HEU y SEAPI la realización de dichas actividades, durante el mantenimiento no se deberá suspender el abastecimiento de gas medicinal en áreas de atención en las cuales la falta de suministro deje a los pacientes en inminente peligro de muerte.
- Se debe contar con un grupo de respuesta para emergencia los siete días de la semana
- Se debe presentar una hoja con todos los datos obtenidos del mantenimiento y entregarla a la SEAPI

### **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

## 2.36.4.2 PLANTA GENERADORA DE OXIGENO

### 2.36.4.2.1 GENERAL

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes. Los diferentes equipos de la Planta Generadora De Oxígeno estarán ubicados en el sótano del Bloque Médico Quirúrgico.

El montaje de los equipos hasta el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el que debe proveer la grúa y montacargas para realizar el montaje. Los equipos serán instalados directamente sobre bases de concreto.

### 2.36.4.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.36.1 de estas especificaciones

#### Información de los Productos:

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

#### Planos Taller:

- Detalles de anclaje a las bases de concreto
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.36.1

### 2.36.4.2.3 PRODUCTOS

El equipo deberá ser ensamblado y probado por sus respectivos fabricantes. Los equipos deberán estar certificados por UL, NFPA99 y cumplir con estándares ISO.

**Tuberías Del Sistema De Aire Comprimido.** Las tuberías en el cuarto de equipos deberán ser de aluminio grado 6063-T5, tubería extruida y que cumpla con los estándares EN755.2, EN755.8 y EN573.3. Esta tubería deberá cubrirse en ambos extremos para prevenir contaminación antes de su instalación, así mismo se evitará que se encuentre golpeada o deformada. Se evitará, además, dejar uniones empotradas en las paredes. Los giros y cambios de dirección en tuberías deberán ser hechos con accesorios forjados no soldables.

La tubería correspondiente al sistema de aire comprimido de la Planta Generadora De Oxígeno, deberá ser pintada completamente de color amarillo y señalizada de manera que se identifique los diferentes circuitos del sistema. El etiquetado de la tubería debe realizarse con el visto bueno de la supervisión y en base a lo indicado en el estándar ASME A13.1-2015.

**Accesorios De Tubería.** Todos los accesorios se suministrarán pre-lavados y desengrasados y especialmente preparados para usar con oxígeno y aire medicinal. Deberán ser empacados en recipientes a prueba de humedad para prevenir contaminación antes de su instalación.

Se colocarán juntas flexibles para absorber los movimientos diferenciales de los equipos, compensando los alargamientos y contracciones por efectos de temperatura o para absorber ambos efectos cuando se presente el caso. Las juntas flexibles deberán ser no soldables y fabricadas para utilizar con tubería de aluminio. Las juntas serán resistentes al fuego, cumplirá con las normas ISO 8030 para mangueras flexibles de aire comprimido.

**Soportes De Tubería** Para soportar la tubería, se usarán perfiles de canal abierto con extremos libres doblados hacia adentro, sección cuadrada de 1-5/8" x 1-5/8", laminados y galvanizados, formando estructuras de apoyo, debidamente arriostrados. Las tuberías se sujetarán al perfil por medio de abrazaderas de dos piezas atornilladas en la parte superior, para presionar la tubería se deberá utilizar espuma de hule, la cual servirá además como aislante entre el aluminio y el galvanizado.

El máximo espaciamiento de los soportes de las tuberías será de 5 pies de distancia entre soportes adyacentes. Además, se deberá colocar un soporte antes y después de cada cambio de dirección o derivación de la tubería.

**Válvulas De Corte** Las válvulas de corte deberán de ser del tipo bola, no soldable, de conector roscado o uniones a presión y para uso en tubería de aluminio grado medicinal.

**Válvula Mantenedora De Presión** Se instalará una válvula mantenedora de presión en la línea de aire comprimido antes de entrar al generador de oxígeno. La válvula contará con las siguientes características:

- Presión de trabajo entre 0.5-16 Bar
- Control electrónico con tecnología de modulación de pulsos.
- Dos modos de operación (Modo 1; suministro de aire comprimido fiable. Sistema de pulsos modulados abren o cierran la válvula y Modo 2; calidad de aire comprimido fiable en sistemas con dos compresores para evitar daños en los filtros y demás componentes del sistema ante paro no programado).
- Regulador de presión de 0-16 Bar
- Pantalla led con indicador mecánico, en español.
- Indicador con valores de presión y voltaje de entrada.
- Resorte de accionamiento de giro neumático.
- Libre de silicona.
- Facilidad para apagado y encendido remoto.
- Salidas de relé para alarmas.

**Válvula Antirretorno.** Se instalará una válvula anti retorno de acero inoxidable a la salida del tanque de almacenamiento de oxígeno de 1" de diámetro, con certificados para su utilización en tubería de cobre tipo L para utilizar con oxígeno. Válvula Soldable.

**Compresores De Aire Comprimido – Planta De Oxigeno** Se contará con dos compresores de 60 HP cada uno, utilizados para generar el aire comprimido requerido por el generador de oxígeno. Cada uno de los compresores tendrá las siguientes características:

- Potencia nominal de 60 HP, el compresor No.1 será de velocidad fija y el compresor no. 2 de velocidad variable, cada uno con capacidad de entrega de aire de por lo menos 288 CFM a 125 psi de acuerdo a ISO 1217:2009.
- Con características eléctricas 480V/3ph/60hz y una velocidad nominal del motor de 3600 rpm.
- Compresor de tornillo rotativo de una etapa, inyección de aceite, sistema de enfriamiento por aire, partes interiores completamente entubadas, control eléctrico propio montado en el compresor.
- Energía específica máxima de 18.20 (kw/100 acfm)
- Permitir programación para alcanzar set presión con diferencial configurado. Motor completamente encapsulado bajo estándar (TEFC) enfriado por ventilador con eficiencia 94.5%.
- Conexión de salida de aire con diámetro NPT G – 1 ½.
- Presión de operación de 100 a 125 psi.
- Motor con eficiencia IE3, insolación clase F contra calor y contaminantes estándar y lubricación externa.
- Filtro de admisión de aire superior, con eficiencia del 99%
- Pre filtros de 40 micrones, para proteger el sistema eléctrico de la contaminación, con ranuras para ventilación forzada.
- Arranque y paro automático.
- Dispositivos de protección en los circuitos de control y potencia. Guarda motor para ventilador, variador programado contra sobre corriente y sobre temperatura. Sonda térmica de monitoreo en el devanado del motor.
- Controlador con protocolo de comunicación TCP/IP Ethernet, Profibus Modbus. Con almacenamiento de datos y monitorización remota por medio de servidor web.
- Sistema eléctrico para manejo de la temperatura del aceite.
- Cumpla con los controles de calidad ISO 9001:2008
- Capacidad para trabajo continuo a pleno flujo de carga con operación de 24 horas al día.

**Secadores Frigoríficos – Planta De Oxigeno** Se contará con dos secadores frigoríficos para suministrar aire comprimido al generador de oxígeno. Cada uno de los secadores deberá tener las siguientes características:

- Secador cíclico, con tecnología de control de parada diferida (Masa Térmica).
- Capacidad operativa de 290 cfm a 125 psi.
- Entrada y salida de aire de  $G \times 2 = 2$  pulgadas.
- Con características eléctricas 480V/3ph/60hz.
- Sistema de drenaje con cero perdidas de aire.
- Sistema frigorífico con R 134A. Compresor de 2.5 HP.

- Caída de presión no mayor a los 2.5 psi.
- Indicador de tendencia de punto de rocío, interruptor principal de parada de emergencia, leds indicadores.
- Capacidad para trabajo continuo a pleno flujo de carga con operación de 24 horas al día.
- 

Para el almacenamiento del aire comprimido, se utilizará un tanque metálico vertical con un volumen de 2000 litros, presión de trabajo de 156 psi, con galvanizado interior y exterior según norma DIN en ISO 1461 y DIN 50976. A demás el tanque tendrá una trampa de drenaje automática. El tanque se instalará sobre una base de concreto y fijará a esta mediante pernos de ½" de diámetro.

**Generador De Oxígeno Con Tecnología De Absorción Por Cambio De Presión (PSA)** Este elemento será el encargado de extraer el oxígeno contenido en el aire suministrado por el tanque acumulador de aire. El generador de oxígeno deberá tener las siguientes características:

- Capacidad de generación mínima de 41 cfm de oxígeno a 58 psi, con una pureza de 95% +/- 1%.
- Utiliza un tamiz molecular (Zeolita)
- Capacidad para trabajo continuo a pleno flujo de carga con operación de 24 horas al día.
- Requiere de no más de 555 cfm de Aire comprimido a 7 bar para la generación de oxígeno grado medicinal, calidad del aire según ISO 8573-1 : 2010 clase 2.4.1.
- Con características eléctricas 208V/1ph/60hz.
- Incluye dispositivo de control, con pantalla táctil, alarmas actuales e historial, indicador de presión y pureza del oxígeno, monitoreo remoto por medio de IP, parámetros y estados operativos multilinguaje, registro completo de todos los valores medidos.

Para el almacenamiento del oxígeno producido por el generador, se utilizará un tanque metálico vertical con un volumen de 2000 litros, presión de trabajo de 156 psi, con galvanizado interior y exterior según norma DIN en ISO 1461 y DIN 50976. A demás el tanque tendrá una trampa de drenaje automática.

**Filtro Coalescente Para Condensados** Se instalará un filtro coalescente para el tratamiento de condensados en el aire comprimido, dispositivo instalado en la tubería de salida de aire de cada secador frigorífico. El filtro tendrá las siguientes características:

- Capacidad para manejar 501 cfm, a un rango de presión de 30 a 230 psi.
- Carcasa de aluminio resistente a la corrosión y de cierre de bayoneta.
- Indicador de presión diferencial para indicar las pérdidas de presión.
- Tornillo de bloqueo y aviso de presión en el filtro que asegura la campana para evitar incidentes.
- Trampa automática cero fugas, para expulsar el condensado separado, led de operación y falla, botón para pruebas.
- Pruebas y mediciones de rendimiento de acuerdo a la norma ISO 12500.
- Válvula de bola y soporte de acero inoxidable.

**Filtro Coalescente Para Partículas De Polvo** Se instalará un filtro coalescente para partículas de polvo contenido en el aire comprimido, dispositivo instalado en la tubería de salida de aire de la torre de carbón activado. El filtro tendrá las siguientes características:

- Capacidad para manejar 505 cfm, a un rango de presión de 30 a 230 psi.
- Carcasa de aluminio resistente a la corrosión y de cierre de bayoneta.
- Indicador de presión diferencial para indicar las pérdidas de presión.
- Tornillo de bloqueo y aviso de presión en el filtro que asegura la campana para evitar incidentes.
- Pruebas y mediciones de rendimiento de acuerdo a la norma ISO 12500.
- Válvula de bola y soporte de acero inoxidable

**Torre De Carbón Activado** Se instalará una torre de carbón activado para separar el vapor de aceite del aire después de haber sido secado. La torre de carbón activado tendrá las siguientes características:

- Contenido residual de aceite hasta 0,003 mg/m<sup>3</sup>. por debajo del límite de la clase 1 Según ISO 8573-1.
- Tiempo de servicio hasta 12,000 horas en condiciones estándar.
- Baja presión diferencial.
- Indicador de vapor de aceite.
- Bastidor robusto.
- Dimensiones aproximadas de 0.5 mts de ancho x 0.5 mts de profundidad x 1.8 mts de altura.

**Tubería Para Condensados y Equipo De Tratamiento.** Los condensados del proceso de generación de oxígeno (secadores refrigerados, filtros de aire, tanques de almacenamiento) serán canalizados mediante una red de tuberías de hierro galvanizado hasta un dispositivo encargado del tratamiento de los condensados, el cual tendrá las siguientes características:

- Material filtrante de alto rendimiento.
- Indicador de alarma visible.
- Facilidad para el cambio de filtro, incluir azas para extracción del filtro principal.
- Disponer de varias entradas para tuberías de condensado (al menos 3)
- Dimensionado para el tratamiento de condensados en ambientes húmedos y para un caudal de aire comprimido de 576 cfm.
- Características eléctricas de 230v/1PH/60Hz

Se deberá instalar uniones flexibles en la salida de las trampas automática cero fugas y a la entrada del dispositivo para el tratamiento de condensados. La tubería será soportada firmemente a la pared o losa del recinto mediante accesorios metálicos galvanizados.

#### **2.36.4.2.4 PRUEBAS**

En presencia de la supervisión se realizarán todas las pruebas de funcionamiento a los diferentes equipos y elementos de la planta generadora de oxígeno. Las tuberías previo a la puesta en marcha de los equipos, se someterán a limpieza y pruebas de presión sostenida la cual deberá realizarse a una presión mínima de 1.5 veces la presión de operación y con una duración de 24 horas en las cuales se verificará la no variación de esta.

Mediante la utilización de manómetros se verificará la caída de presión generada en cada uno de los filtros, comparando los resultados con los indicados por el fabricante. El contratista enviará un reporte con los resultados de la prueba.

Los compresores de aire se someterán a pruebas de operación durante las cuales se tomará

registro de los valores de consumo eléctrico, presión y demás parámetros que indiquen el funcionamiento de los equipos dentro de lo establecido por el fabricante. El contratista enviará un reporte con los resultados de la prueba.

Los secadores frigoríficos de aire se someterán a pruebas de operación durante las cuales se tomará registro de los valores de consumo eléctrico, presión y demás parámetros que indiquen el funcionamiento de los equipos dentro de lo establecido por el fabricante. El contratista enviará un reporte con los resultados de la prueba.

Mediante la utilización del medidor de pureza de oxígeno instalado en tubería de suministro, se verificará la calidad del oxígeno generado por la planta de generación.

#### **2.36.4.2.5 INSTALACIÓN**

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** El contratista es responsable de instalar los equipos sobre sus bases de concreto, por lo tanto, tiene que estar incluido en su oferta el uso de grúa y montacarga para tal fin.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible. Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque o realización de las conexiones.

Los equipos serán anclados a las bases de concreto.

#### **2.36.4.3 COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL**

##### **2.36.4.3.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante de los equipos.

##### **2.36.4.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.36.1 de estas especificaciones

## Información de los Productos:

- Capacidad nominal del equipo, presión y caudal de suministro.
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones del equipo
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque.
- Rótulos

## Planos Taller:

- Detalles de dimensiones requeridas para la base de concreto del equipo.
- Detalle de anclaje del equipo
- Diagramas de cableado de energía del equipo

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.36.1

### 2.36.4.3.3 PRODUCTOS

El sistema de aire médico tipo dúplex deberá ser para conexión a un solo punto, SPC (Single Point Connection), y consistirá de dos compresores de aire, normalmente uno en uso y uno en reserva, montados sobre una base metálica, y módulo control/secador con un tanque receptor de 120 galones tipo vertical.

El sistema deberá ser diseñado para satisfacer la última edición de la norma NFPA 99. La unidad paquete deberá ser pre alambrada y pre entubada de fábrica y ensamblada en una base común con un solo punto de conexión para electricidad, toma de aire, descarga de aire y drenaje de condensado.

El sistema deberá ser del tipo encapsulado en fabrica, reduciendo de esta manera los niveles de ruido generados por cada compresor. Los decibelios no deberán de ser superiores a 61 dB(A). La planta será de fabricación norte americana (USA) o europea.

El sistema deberá ser capaz de manejar la demanda total de 44 scfm, a 50 psig de presión, con motores de 15 HP cada uno.

El compresor deberá ser para trabajo continuo, libre de aceite, con cojinetes sellados permanentemente lubricados. El diseño será para etapa simple, enfriado por aire, tipo scroll.

El motor será tipo NEMA, abierto a prueba de goteo, 1800 RPM, con 1.15 de factor de servicio para operar a 480/3/60. El motor podrá deslizarse sobre la base de tal manera que sea completamente ajustable por medio de dos pernos de ajuste para tensionar la faja.

Cada compresor deberá tener una tubería de entrada a un manifold con un filtro de entrada de aire en línea con válvulas de aislamiento. El cárter del filtro de entrada deberá ser aislado del manifold de toma de aire por un conector flexible trenzado de acero inoxidable 304.

Cada compresor deberá ser equipado con un pos enfriador y enfriador de aire integral diseñado para una temperatura máxima de 12 °F complementado con un separador de humedad y una válvula solenoide para drenaje automático. La línea de descarga del compresor deberá incluir un conector flexible, válvula de alivio de seguridad, válvula de corte y válvula check. La tubería de descarga de aire deberá ser de cobre ASTM B-819, latón y/o acero inoxidable. El conector flexible deberá ser trenzado de acero inoxidable 304, latón o bronce.

El compresor y el motor deberán ser completamente aislados del sistema de la base por medio de 4 puntos de trabajo pesado, la eficiencia del sistema de aislamiento deberá ser para un mínimo de 95%

El tanque recibidor será vertical de 120 galones, resistente a la corrosión, fabricado conforme a ASME, certificado por National Board, galvanizado, diseñado para una presión mínima de 150 PSIG, e incluirá visor de nivel de líquido, válvula de alivio, válvula de drenaje manual, válvula solenoide para drenaje automático del condensado.

El módulo control/secador deberá ser NEMA 12, sistema de control listado UL, sistema secador desecante dúplex, filtros de línea final dúplex, reguladores de línea final dúplex, y monitor con combinación de higrómetro punto de rocío/CO. Todo lo anterior deberá ser alambrado y entubado de fábrica de acuerdo a NFPA 99 e incluirá valvulería para permitir by-pass en el recibidor de aire y puerto para muestra de aire.

Sistema regulador/secador/filtro.

Cada secador desecante deberá ser dimensionado individualmente para la demanda pico calculada y capaz de producir a 10°F (-12°C) la presión de punto de rocío. El flujo de purga del secador deberá ser minimizada por medio un sistema de control basado en un ahorro de la demanda integral de purga que deberá incluir una válvula de transferencia 441 que utiliza 2 porta platos de cerámica cubiertos por una garantía de fábrica de 10 años. La entrada a cada secador deberá incluir el montaje de un pre filtro para 0.01 micrones con drenaje automático e indicador de cambio de elemento. De fábrica deberán ser montados y entubados, doble filtro al final de la línea para 0.01 micrones con indicador de cambio de elemento, doble regulador al final de la línea y doble válvula de alivio.

El sistema de control deberá ser NEMA 12 y listado UL y vendrá montado y alambrado. Este sistema deberá proveer un sistema de secuencia automático líder/secundario con circuito de desconexión externo para cada motor, protección contra sobre carga en arranque de motor a pleno voltaje, transformador para circuito de control a 120v para cada circuito de motor, alarma para unidad de reserva audible y visual con contactos aislados para alarma remota, interruptor selector manual-apagado-automático con luces indicadoras, un cuenta horas de operación y medidor de presión.

La alternabilidad de ambos compresores estará basada en el principio primero-encendido/primeropagado con provisión para operación simultánea si es requerido, activación de la unidad de reserva si es requerido, alarma visual y audible para alta temperatura de descarga de aire cerrando con contactos aislados para alarma remota.

## Higrómetro medidor de punto de rocío/ monitor de CO

La unidad paquete deberá tener incorporada un higrómetro medidor de punto de rocío y un monitor para CO, pre alambrados y pre entubados para incluir contactos de alarma remota. El sensor de punto de rocío deberá ser tipo cerámica (no es aceptable el tipo de óxido de aluminio) con precisión de  $\pm 2^{\circ}\text{F}$ .

El sensor de CO deberá ser tipo químico con un sistema de precisión de  $\pm 2$  PPM (en 10PPM) para monóxido de carbono. La alarma de punto de rocío deberá ser seteada de fábrica a  $36^{\circ}\text{F}$  ( $2^{\circ}\text{C}$ ) conforme a NFPA 99, y la alarma de CO deberá ser seteada de fábrica a 10PPM. Ambos puntos de seteo deberán ser de campo ajustable. Una alarma audible y visual deberá indicar alto CO y alto punto de rocío.

Toda instalación de equipos se hará de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Se requerirá por parte del contratista eléctrico, alimentación eléctrica de 480V-3Ph-60 ciclos hasta el panel de control del equipo de suministro de aire medicinal (la alimentación eléctrica contará con protección térmica), a partir de aquí será por cuenta del contratista de gases médicos la conexión al panel de control del equipo.

### **Tubería de drenaje del compresor de aire medicinal**

La tubería para drenaje será de hierro galvanizado (HG) diseñada para una presión de trabajo de 160 LBS/PULG<sup>2</sup>. En las uniones de tubería con accesorios roscados, deberá usarse cinta teflón y sellador de roscar de ajuste frecuente con PTFE. Toda la tubería será soportada mediante accesorios metálicos galvanizados anclados firmemente a pared o losa.

Las tuberías de drenaje unas se unirán con otras y el desnivel mínimo debe ser del 1%. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 100 PSI

Las tuberías de drenaje se deberán conectar a las tuberías de agua lluvia por medio de una Yee, que será suministrada por el contratista mecánico, pero instalada por el contratista hidrosanitario.

### **2.36.4.3.4 GARANTÍAS**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

### **2.36.4.3.5 PRUEBAS**

Previo a puesta en marcha y realización de las pruebas de operación del equipo se debe verificar lo siguiente:

- Asegurarse de que todas las advertencias de seguridad, las etiquetas e instrucciones se hayan leído y entendido antes de continuar.
- Confirmar que la fuente de alimentación eléctrica y la tierra se hayan conectado firmemente.
- Asegúrese de que todas las conexiones de presión estén bien ajustadas.
- Revise que todas las válvulas de alivio, seguridad, etc. estén instaladas correctamente.
- Compruebe que todos los fusibles, disyuntores, etc. Sean del tamaño adecuado.
- Compruebe que la entrada y salida de aire este correctamente conectada.
- Confirme que la válvula de drenaje del tanque este cerrada.

Los sistemas de aire medicinal tipo paquete funcionan a una presión máxima de 115 psig, durante las pruebas de operación se debe verificar lo siguiente:

- Comprobar que la unidad funciona sin vibraciones excesivas, ruidos extraños o fugas.
- Revisar la presión de descarga, asegúrese de que la presión de aire se eleve al valor de presión designado al revisar el indicador de presión de descarga.
- Compruebe el funcionamiento del presostato o la válvula piloto para las unidades de funcionamiento continuo al abrir la válvula de cierre y confirmar que el compresor arranca y se vuelve a cargar cuando la presión disminuye.
- Verificar el consumo y voltaje en cada una de las líneas de entrada de energía eléctrica de los compresores.
- Verifique que los niveles de humedad relativa y monóxido de carbono del aire suministrado por el equipo, estén dentro del rango indicado por la NFPA99.

El contratista deberá entregar a la supervisión las hojas de arranque en las cuales se tomará registro de los valores y parámetros medidos durante las pruebas de operación del equipo.

#### 2.36.4.3.6 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** El compresor de aire medicinal se instalará en el cuarto de equipos de gases medicinales ubicado en el segundo nivel del Bloque médico Quirúrgico del HEU, para dicha instalación el contratista deberá considerar en su oferta la utilización de grúa y carretillas hidráulicas que permitan ubicar el equipo sobre su respectiva base de concreto. El equipo deberá de ser anclado a la base de concreto mediante la utilización de pernos galvanizados de 1/2" de diámetro.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalado el equipo es responsabilidad del contratista mecánico protegerlo de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades. Se deberán de taponar las entradas y salidas de aire para evitar el ingreso al equipo de suciedad que pueda dañar los filtro y demás elementos internos del equipo.

**Aisladores de Vibración:** Se instalarán aisladores de vibración tipo Neopreno de ancho 7/8” en cada esquina y punto de apoyo del equipo.

#### **2.36.4.4 BOMBA DE SUCCION MEDICINAL**

##### **2.36.4.4.1 GENERALES**

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante de los equipos.

##### **2.36.4.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.36.1 de estas especificaciones

##### **Información de los Productos:**

- Capacidad nominal del equipo, presión y caudal.
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones del equipo
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque.
- Rótulos

##### **Planos Taller:**

- Detalles de dimensiones requeridas para la base de concreto del equipo.
- Detalle de anclaje del equipo
- Diagramas de cableado de energía del equipo

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.36.1

##### **2.36.4.4.3 PRODUCTOS**

La planta de vacío será una unidad centralizada que entregará servicio estable de vacío a los servicios médicos. Será del tipo paquete, single point connection, ensamblada de fábrica, pre-entubada y pre-alambrada, tipo triplex, todo montado sobre una base metálica. El sistema deberá ser del tipo encapsulado en fábrica, reduciendo de esta manera los niveles de ruido generados por cada bamba de succión. Los decibelios no deberán de ser superiores a 66 dB(A).

La unidad tipo paquete consiste de tres bombas de vacío tipo garra rotativa (rotary claw) sin aceite, un panel de control, y un tanque vertical de 200 galones. El tanque receptor será construido de acuerdo al código ASME, tiene un sistema de 3 válvulas de by-pass para permitir el drenaje del mismo sin interrumpir el servicio de vacío. El tanque también contará con un drenaje manual. La unidad deberá ser completamente probada en fábrica.

La bomba de vacío es movida directamente, capaz de operar continuamente. La cámara de la bomba es libre de aceite. La bomba es enfriada por medio de aire. La bomba tiene un filtro a la entrada de aire y está equipada con una válvula de alivio, válvula check, conectores flexibles, válvulas de aislamiento, interruptor en la descarga por alta temperatura, un interruptor en la entrada por alto vacío; válvula de drenaje de aceite y visor de aceite de la caja de engranaje, y un sistema de escape localizado en cada bomba.

El sistema deberá ser diseñado para satisfacer la última edición de la norma NFPA 99. Cada bomba deberá ser capaz de manejar 52 scfm, un 50% de la demanda total del sistema, a 19" de mercurio, acoplada directamente a un motor para trabajo continuo, aprobado por NEMA, C-face, TEFC, de 7.5 HP, 3450 RPM, con características eléctricas de 480 voltios, 3 fases, 60 ciclos. Un alternador automático controlará el funcionamiento de una u otra bomba, el panel de control tendrá cuenta horas para cada bomba. La planta será de fabricación americana (USA). El tanque receptor será fabricado conforme ASME, y aprobado para una presión de diseño mínima de 150 PSIG.

El sistema de control deberá ser tipo NEMA 12 y listado por UL. El sistema de control proveerá una secuencia automática líder/secundario, circuito interruptor de desconexión con operador externo para cada bomba, arranque del motor a pleno voltaje con protección de sobre carga, y un circuito de control redundante a 120V.

El sistema de control proveerá alarma visual y audible para alta temperatura de descarga y alta entrada de vacío con contactos de aislamiento para alarma remota, un selector con luces indicadoras de manual-apagado-automático y un cuenta horas de operación de las bombas, un medidor de vacío provisto en el panel.

Se requerirá por parte del contratista eléctrico, alimentación eléctrica de 480V-3Ph-60 ciclos hasta el panel de control del equipo de suministro de vacío medicinal (la alimentación eléctrica contará con protección térmica), a partir de aquí será por cuenta del contratista de gases médicos la conexión al panel de control del equipo.

#### **2.36.4.4.4 GARANTÍA**

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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

#### 2.36.4.4.5 PRUEBAS

Previo a puesta en marcha realización de las pruebas de operación del equipo se debe verificar lo siguiente:

- Asegurarse de que todas las advertencias de seguridad, las etiquetas e instrucciones se hayan leído y entendido antes de continuar.
- Confirmar que la fuente de alimentación eléctrica y la tierra se hayan conectado firmemente.
- Asegúrese de que todas las conexiones de presión estén bien ajustadas.
- Verifique el nivel de aceite en cada una de las bombas de vacío. Las bombas de vacío tipo garra requieren de aceite en la caja de engranajes. Utilizar el aceite recomendado por el fabricante.
- Verificar la instalación correcta del filtro instalado en la entrada de aire.
- Todos los interruptores selectores del panel deben de estar apagados.
- Revise que todas las válvulas de alivio, seguridad, etc. estén instaladas correctamente.
- Compruebe que todos los fusibles, disyuntores, etc. Sean del tamaño adecuado.
- Usando el modo manual, encienda brevemente una de las bombas mientras observando cualquier parte visible del ventilador o conjunto de acoplamiento, verifique que el eje este girando en la dirección correcta. Realizar el mismo procedimiento con cada una de las bombas.
- Si se detecta rotación inversa en las bombas, cambie la posición de la alimentación de energía entrante al equipo.

Durante las pruebas de operación se debe verificar lo siguiente:

- Comprobar que la unidad funciona sin vibraciones excesivas, ruidos extraños o fugas.
- Revisar la presión de succión, asegúrese de que la succión se eleve al valor designado al revisar el indicador de succión en la entrada.
- Compruebe el funcionamiento del presostato o la válvula piloto para las unidades de funcionamiento continuo al abrir la válvula de cierre y confirmar que la bomba de vacío arranca y vuelve a cargar cuando la presión disminuye.
- Verificar el consumo y voltaje en cada una de las líneas de entrada de energía eléctrica.

El contratista deberá entregar a la supervisión las hojas de arranque en las cuales se tomará registro de los valores y parámetros medidos durante las pruebas de operación del equipo.

#### 2.36.4.4.6 INSTALACIÓN

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Montaje:** La bomba de succión medicinal se instalará en el cuarto de equipos de gases medicinales ubicado en el segundo nivel del Bloque médico Quirúrgico del HEU, para dicha instalación el contratista deberá considerar la utilización de grúa y carretillas hidráulicas que permitan ubicar el equipo sobre su respectiva base de concreto, adicionalmente se colocaran

aisladores de vibración que eviten la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. El equipo deberá de ser fijado a la base de concreto mediante la utilización de pernos galvanizados de ½” de diámetro.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalado el equipo es responsabilidad del contratista mecánico protegerlo de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades. Se deberán de taponar las entradas y salidas de aire para evitar el ingreso al equipo de suciedad que pueda dañar los filtro y demás elementos internos del equipo.

**Aisladores de Vibración:** Se instalarán aisladores de vibración tipo Neopreno de ancho 7/8” en cada esquina del equipo.

## **2.36.4.5 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE GASES MEDICINALES**

### **2.36.4.5.1 GENERALES**

Todas las rutas, diámetros de tuberías y accesorios, deben ser evaluados por el fabricante de los equipos seleccionados para garantizar que el sistema haya quedado bien instalado y no se tengan problemas a futuro por una mala instalación.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante de los equipos

### **2.36.4.5.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.36.1 de estas especificaciones

#### **Información de los Productos:**

- Características de la tubería de distribución de gases medicinales.
- Diámetros exteriores e interiores
- Capacidad de presión
- Rótulos e identificación

### **2.36.4.5.3 PRODUCTOS**

#### **Tuberías**

De acuerdo a NFPA 99, las tuberías deberán ser de cobre rígido tipo L, sin costura, químicamente limpia, desengrasada y especialmente preparada para usar con oxígeno medicinal. ASTM B819. Excepto en donde las presiones operativas estén sobre una presión estándar de 1275 kPa y se tengan diámetros iguales o mayores de 3-1/8” pulgadas, se utilizará cobre rígido tipo K.

Esta tubería deberá cubrirse en ambos extremos para prevenir contaminación antes de su instalación, así mismo se evitará que se encuentre golpeada o deformada. Se evitará, además, dejar uniones empotradas en las paredes.

Los giros y cambios de dirección en tuberías de gases y vacío medicinal deberán ser hechos con

accesorios de cobre forjado cumpliendo con ASME B16.22 y ASME B16.50. Accesorios de aleación de cobre fundido no serán permitidos.

Todos los accesorios se suministrarán pre-lavados y desengrasados y especialmente preparados para usar con oxígeno. Deberán ser empacados en recipientes a prueba de humedad para prevenir contaminación antes de su instalación.

La unión cobre-a-cobre deberán de ser soldadas utilizando un metal de relleno de soldadura serie BCuP sin fundente, los metales de aporte deberán cumplir con ANSI/AWS A5.8 (varilla de plata al 15%).

Mientras se esté realizando trabajos de soldadura en tuberías de cobre, las uniones deberán ser purgadas continuamente con nitrógeno NF seco y libre de aceites para prevenir la formación de óxido cobrizo en las superficies interiores de la unión. El flujo de gas de purga deberá mantenerse hasta que la unión este fría al tacto.

## Señalización

Invariablemente deberá indicarse en las tuberías el tipo de gas que conduce y la dirección de éste. En las cajas de válvulas se indicará el área que controlan, al igual que las válvulas que van en el entre cielo. Se marcará en el cielo falso el símbolo que representa las válvulas de bola, con el color de código o sus iniciales. Para el etiquetado de la tubería se utilizaran etiquetas de fábrica que cumplan con lo indicado en la NFPA99.

<p><b>Features:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Complies with NFPA 99 requirements</li><li>• Displays gas service &amp; flow direction</li><li>• Color coded for specific gas services</li><li>• Printed on durable vinyl</li><li>• Strong adhesive</li><li>• Weather/moisture resistant</li><li>• Large 1/4" font – easy to read</li><li>• Overall label size is 3" x 3"</li><li>• Readable from any angle –label wraps around tubing – information is repeated 4 times</li><li>• Available individually or in rolls of 60</li></ul>				
---	---	---	--	---

Gas Piping Service Labels for Medical Gas Piping Systems – TRI TECH MEDICAL Para facilitar la identificación de las tuberías, se pintarán completamente de color verde, toda la tubería de oxígeno; de color azul, toda la tubería de óxido nitroso; de color gris, toda la tubería de bióxido de carbono; de color negro, toda la tubería de nitrógeno; de color amarillo, toda la tubería de aire médico y de color blanco, toda la tubería de vacío.

## Juntas Flexibles

Se colocarán juntas flexibles para absorber los movimientos diferenciales en juntas constructivas del edificio, e interconexión de los equipos con la red, para absorber los alargamientos y contracciones por efectos de temperatura o para absorber ambos efectos cuando se presente el caso.

Las juntas serán mangueras flexibles de acero inoxidable. En su instalación se considerarán dos válvulas de bola de cierre rápido para ser aisladas en cualquier momento.

## **Tomas De Gases Medicinales**

Las salidas o tomas de gases médicos serán del tipo de empotrar en pared, así como de cielo, tal es el caso de las columnas retractiles en los quirófanos.

Los servicios de gases en las tomas serán: oxígeno, dióxido de carbono, óxido nitroso, nitrógeno, aire medicinal, vacío y evacuación de gases anestésicos. A la par de cada salida de vacío en pared, se colocará un slide o porta frasco.

La conexión para las salidas de servicio en pared será del tipo de conexión DISS.

La toma o salida estará compuesta por un ensamblaje rugoso o áspero y un ensamblaje acabado. Traerá el nombre de identificación de cada gas de servicio marcado permanentemente en la parte posterior y frontal de la placa y tendrán el color de código de cada gas.

La toma de gas incluirá un tubo de entrada, de cobre tipo K, de 7" de longitud por 1/2" OD (3/8" nominal), tipo K, con una cinta identificando el nombre del gas específico y un tapón plástico con el código de color. La rotación del tubo de entrada permitirá la conexión del gas tanto por la parte inferior como por la parte superior.

En Quirófanos y Área De Cuidados Intensivos, las placas de montaje de las salidas de gases medicinales no deben ser plásticas, en su lugar se utilizará placas de montaje de acero inoxidable. Además, las salidas o tomas deberán ser:

- Fabricadas de acuerdo a los Standars NFPA y CGA
- Probadas 100% de fábrica, libres de fugas.
- Limpias y probadas para servicio de oxígeno, antes de ser embarcadas.
- La placa de cubierta deberá ser removible para facilitar el acceso para inspecciones periódicas o mantenimiento.
- Aprobadas por U.L.

## **Válvulas De Bola**

Las válvulas de control que se instalen en el sistema deberán tener las siguientes características:

- Tipo de bola.
- Construidas de tres piezas para facilidad de instalación y mantenimiento.
- Doble sello en el vástago de la válvula.
- Empaques de teflón.
- Diseñada para presiones de trabajo no menor de 300 PSI o vacío de 29" de mercurio.
- Limpias para uso de servicio de oxígeno médico.
- Cuerpo de bronce resistente a la corrosión.
- Maneral de la válvula con cubierta de vinyl y requerirá un cuarto de vuelta para abrir o cerrar completamente.
- Apéndice de conexión de 6" según diámetro, soldada a la válvula en fábrica.
- Además, de fábrica, la válvula deberá ser probada a presión, limpia para servicio de oxígeno médico y empacada.

## **Caja De Válvulas**

Las válvulas de corte de zona serán usadas para cerrar el flujo de gas oxígeno, óxido nitroso, dióxido de carbono, aire médico y vacío en la línea de distribución, en casos de emergencia o mantenimiento de la red y de las salidas de gases para el paciente.

Las cajas de válvulas servirán para encerrar las válvulas de corte, cuando éstas estén en áreas accesibles a personal no autorizado.

Tanto las cajas como las válvulas deberán llenar todos los requisitos de los siguientes Códigos y Standards:

- National Fire Protection Association (NFPA) 99
- Canadian Standards Association (CSA)
- Asociación de gas comprimido (CGA)
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, 1989. Section IX

Las cajas de válvulas serán del tipo para empotrar completamente en la pared y acomodarán, tres, cuatro o seis válvulas, de acuerdo a las medidas y a la ubicación que aparecen en los planos. Las cajas de válvulas serán construidas de aluminio extruido con una pestaña de 1/2" en los cuatro lados. Una cinta se fijará en cada válvula y en cada extensión de tubo, identificando el gas por medio de color y nombre.

Un manómetro o vacuómetro con carátula de 1-1/2", medirá la presión de línea y se instalará en la parte de entrada del flujo de gas, después de la válvula.

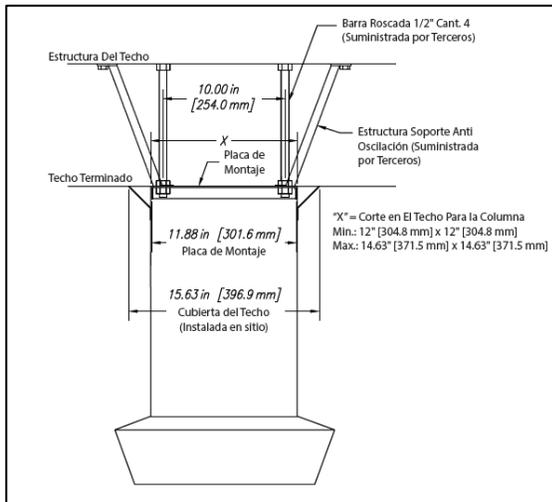
### **Columna De Techo Rígida – Suministro De Gases Medicinales En Quirófanos Del BMQ**

Se instalará en cada uno de los quirófanos una columna de techo rígida para el suministro de gases medicinales de acuerdo a lo indicado en planos y en cantidades de obra.

La columna de techo rígida debe de ser una columna cuadrada con 12"x12", con una longitud de 42 pulgadas, fabricada con acero inoxidable 304, calibre 16.

Las salidas de gases deberán de ser instalados en fabrica y estarán ubicadas en la parte baja del dispositivo. Las salidas eléctricas solicitadas en cada una de las columnas serán instaladas y precableadas en fabrica. Todas las salidas de gases de la columna serán de conexión tipo DISS. La columna de techo deberá cumplir con certificados UL y fabricada de acuerdo a lo establecido en la NFPA99 y NEC.

La columna rígida deberá de ser soportada firmemente a la losa del edificio, con los puntos de anclaje de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.



Anclaje A Losa De La Columna De Techo Rígida – Recomendado Por AMICO

#### 2.36.4.5.4 PRUEBAS

Se realizarán pruebas de presión a a la tuberías y accesorios conforme a lo establecido en la NFPA Standard 99, sección 5.1.12.2. Todas las pruebas deberán efectuarse en presencia y con el visto bueno de la supervisión.

#### Prueba De Soplado Inicial

El sistema de distribución de tuberías de gas médico y vacío deberá limpiarse por medio de soplado libre de aceite con nitrógeno seco, como se indica:

- Después de la instalación de la tubería de distribución.
- Antes de la instalación de las salidas o tomas, y otros componentes del sistema como por ejemplo dispositivos de alarmas de presión y vacío, indicadores de presión y vacío, válvulas de alivio de presión, manifolds, equipos centrales.

#### Prueba De Presión Inicial

Cada sección de la tubería del sistema de gas médico y vacío deberá ser presurizada y probada. La prueba de presión inicial deberá ser efectuada como se indica:

- Después de la instalación de la parte rústica de los tomas o salidas. Tapón de prueba puede ser usado.
- Previo a la instalación de componentes del sistema de distribución de tuberías que pueden resultar dañados por la presión de prueba, por ejemplo: dispositivos de alarma de presión y vacío, indicadores de presión y vacío, válvulas de alivio de presión de línea, montajes fabricados con mangueras flexibles, mangueras, etc.
- El suministro de las válvulas de corte deberá permanecer cerrado durante esta prueba.
- La prueba de presión para los gases presurizados deberá ser 1.5 veces la presión del sistema de trabajo, pero no menor que una presión medida de 150 psi.
- La prueba de presión para vacío deberá ser no menor de una presión medida de 60 psi.

La prueba de presión deberá ser mantenida hasta que cada junta sea examinada de fugas por medio de agua jabonosa u otro medio efectivo para detección de fugas de tal manera que sea seguro para uso con oxígeno u otro gas medicinal.

Las fugas, si existieran deberán ser localizadas, reparadas (si la supervisión lo permite) reemplazadas si es requerido, y probadas nuevamente.

### **Prueba De Conexión Cruzada**

Con esta prueba se debe garantizar que no exista cruzamiento de conexiones entre varios gases médicos o vacío del sistema de tuberías.

Todo el sistema de tuberías deberá ser reducido a la presión atmosférica. Los suministros de gas de prueba deberán ser desconectados de todo el sistema de tuberías excepto de uno de los sistemas donde se comenzará la prueba. El sistema bajo esta prueba deberá ser cargado con nitrógeno seco libre de aceite a una presión medida de 50 psi.

Después de la instalación de las placas de los tomas señalizadas, cada una de ellas deberá ser chequeada para determinar que el gas de prueba es dispensado solamente del sistema de tubería que está siendo probada.

Esta prueba deberá ser repetida para cada sistema de tubería de gas médico y vacío. La correcta señalización e identificación del sistema de tomas deberá confirmarse durante esta prueba.

### **Purga De Tuberías o Prueba De Paño Blanco**

Los tomas o salidas en cada sistema de tuberías de gas médico deberán ser purgado para remover cualquier partícula del sistema de distribución de tuberías.

Usando un adaptador apropiado, cada toma deberá ser purgada con un intermitente alto flujo de volumen de gas de prueba hasta que la purga no produzca decoloración en un paño blanco.

Este procedimiento de purga deberá comenzar en la salida más cercana a la válvula de zona y continuar a la más alejada entre esta zona.

### **Prueba De Presión Sostenida Para Tubería De Gases Medicinales De Presión Positiva**

Después de completar la prueba de presión inicial, el sistema de tuberías de gases médicos deberá someterse a una prueba de presión sostenida.

Las pruebas deberán efectuarse después de la instalación final del cuerpo de la válvula del toma o salida, placas y otros componentes del sistema de distribución, por ejemplo: dispositivos de alarmas de presión, indicadores de presión, válvulas de alivio de líneas de presión, montajes fabricados, mangueras, etc.

La válvula de la fuente de suministro deberá estar cerrada durante esta prueba.

El sistema de tuberías deberá someterse a 48 horas de presión sostenida usando nitrógeno seco, libre de aceite.

La presión de prueba deberá ser 20% sobre la presión de operación de línea del sistema normal. En la conclusión de la prueba no deberá haber cambio en la presión de prueba, solamente los atribuidos a los cambios de temperatura ambiente, determinados por medio de la siguiente relación presión-temperatura:

- La presión absoluta final calculada igual a la presión absoluta inicial tanta veces la temperatura final absoluta, dividida por la temperatura inicial absoluta.
- Presión absoluta es la leída en el medidor de presión más 101.4 kpa (14.7 psi).
- Temperatura absoluta es la temperatura leída más 238°C (460°F)
- La lectura de la presión del medidor final disponible igual a la presión absoluta final disponible menos la presión medida de 101.4 kpa (14.7 psi).

Las fugas, si existieran, deberán ser localizadas, reparadas si es permitido por la supervisión) o reemplazadas si es requerido, y nuevamente probadas.

#### **Pruebas De Presión Sostenida Para Sistemas De Succión**

Después de completar las pruebas de presión inicial, mencionadas en el párrafo correspondiente, las tuberías de distribución de vacío deberán someterse a la prueba de vacío sostenido.

La prueba deberá efectuarse después de la colocación de todos los componentes del sistema de vacío.

La tubería deberá someterse a 48 horas de prueba sostenida de vacío. La prueba deberá hacerse entre 300 mm (12 in) HgV y vacío completo.

Durante la prueba el suministro de vacío de prueba deberá desconectarse del sistema de tuberías. Al final de la prueba no deberá existir cambio en el vacío, solamente los atribuidos a los cambios de temperatura ambiente.

Los cambios de la prueba de vacío debido a la expansión o contracción, serán determinados por medio de la siguiente relación presión-temperatura:

- La presión absoluta final calculada igual a la presión absoluta inicial tanta veces la temperatura final absoluta, dividida por la temperatura inicial absoluta.
- Presión absoluta es la leída en el medidor de presión más 101.4 kpa (14.7 psi).
- Temperatura absoluta es la temperatura leída más 238°C (460°F)
- La lectura de la presión del medidor final disponible igual a la presión absoluta final disponible menos la presión medida de 101.4 kpa (14.7 psi).

Las fugas, si existieran, deberán ser localizadas, reparadas si es permitido por la supervisión) o reemplazadas si es requerido, y nuevamente probadas.

#### **2.36.4.5.5 INSTALACION**

**Almacenamiento:** Las tuberías deberán ser almacenadas en un sitio protegido de la lluvia y el sol y no deberá quitárseles sus tapones de fábrica para evitar el escape del nitrógeno. 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 la construcción.

**Soldadura:** La unión cobre-a-cobre deberán de ser soldadas utilizando un metal de relleno de soldadura serie BCuP sin fundente, los metales de aporte deberán cumplir con ANSI/AWS A5.8 (varilla de plata al 15%).

Mientras se esté realizando trabajos de soldadura en tuberías de cobre, las uniones deberán ser purgadas continuamente con nitrógeno NF seco y libre de aceites para prevenir la formación de óxido cobrizo en las superficies interiores de la unión. El flujo de gas de purga deberá mantenerse hasta que la unión este fría al tacto.

Durante el proceso de soldadura de válvulas, tomas de gases, caja de válvulas, transductores de presión y demás elementos sensibles a las altas temperaturas, se debe tener cuidado de no recalentar estos dispositivos lo cual podría generar problemas de funcionamiento de la instalación.

**Soporte:** Se usarán perfiles de canal abierto, con extremos libres doblados hacia adentro, sección cuadrada de 1-5/8" x 1-5/8", laminados y galvanizados, formando estructuras de apoyo, debidamente arriostrados. Las tuberías se sujetarán al perfil por medio de abrazaderas de dos piezas atornilladas en la parte superior, para presionar la tubería se deberá utilizar espuma de hule, la cual servirá además como aislante entre en cobre y el galvanizado.

El máximo espaciamiento de los soportes de las tuberías será conforme se indica en el siguiente cuadro:

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE SOPORTES DE TUBERÍA		
DIÁMETRO DE TUBERÍA (PULG)	ESPACIO ENTRE SOPORTES	
	MILIMETROS	PULGADAS
DN8 (NPS ½") (½" O.D.)	1520	5
DN10 (NPS ¾") (¾" O.D.)	1830	6
DN15 (NPS ½") (¾" O.D.)	1830	6
DN20 (NPS ¾") (¾" O.D.)	2130	7
DN25 (NPS 1") (1-⅜" O.D.)	2440	8
DN32 (NPS 1-¼") (1-¾" O.D.)	2740	9
DN40 (NPS 1-½") (1-⅝" O.D.) Y MAYORES	3050	10

Imagen Extraída De La NFPA99 Ed. 2018

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instaladas las tuberías equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las tuberías.

## 2.36.4.6 SISTEMA DE CONTROL Y ALARMA

### 2.36.4.6.1 GENERALES

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

#### 2.36.4.6.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.36.1 de estas especificaciones

##### Información de los Productos:

- Características Del Administrador De Los Equipos De La Planta De Oxigeno
- Características De Las Alarmas De Zona Del Sistema De Gases Medicinales y Succión.
- Características De La Alarma Maestra Del Sistema De Gases Medicinales y Succión.
- Característica de cada interruptor de presión de la alarma maestra.
- Característica de cada transductor de presión.
- Capacidad de presión
- Rótulos e identificación

##### Planos Taller:

- Plano de diagrama de control, incluye arquitectura
- Planos DWG con rutas de cableado

**Manuales de Mantenimiento:** Conforme a lo descrito en la sección 2.36.1

#### 2.36.4.6.3 PRODUCTOS

Los equipos de control y monitoreo deben de ser de la misma marca con los equipos de suministro de gases medicinales instalados, esto con el objetivo de garantizar la compatibilidad entre estos elementos y evitar problemas de comunicación.

##### Sistema De Control Planta Generadora De Oxigeno

El panel de control estará ubicado en el cuarto de equipos en el sótano del Bloque Médico Quirúrgico, este dispositivo administrará y monitoreará el funcionamiento de los equipos de compresión de aire y generación de oxígeno, contará con las siguientes características:

- Protocolo de red TCP/IP
- Pantalla táctil, con tarjeta de seguridad de radiofrecuencia.
- Comunicación Ethernet, Modbus, Profibus, con capacidad de conexión para cuatro compresores.
- Capacidad de monitoreo remoto por medio de dirección IP.
- Almacenamiento de historial de operación y generación de gráficos.
- Monitoreo en tiempo real del consumo de aire comprimido, potencia demandada por los equipos y energía específica.
- Monitoreo en tiempo real del consumo de oxígeno y su pureza.
- Registro del consumo de oxígeno.
- Capacidad de control 3d, habilidad de ahorro de energía del sistema.
- En caso de disminución en la pureza del oxígeno (menor del 93%), el dispositivo de control deberá interrumpir el suministro de oxígeno generado por la Planta y dar para paso automáticamente al oxígeno proveniente de los cilindros de reserva hasta que los niveles de pureza del oxígeno generado por la planta estén entre un 93% y 95%.

- En caso de que los niveles de pureza del oxígeno generado por la planta bajen del 93%, el equipo de control enviara una señal notificando el problema en los paneles de monitoreo instalados en el centro de control de motores (Sótano – BMQ) y en la estación de enfermeras del área de recuperación (Segundo nivel – BMQ). Además, el controlador notificara el problema automáticamente vía correo electrónico al personal de mantenimiento del HEU y de la SEAPI.

### **Alarmas De Zona Del Sistema De Gases Medicinales y Succión.**

Será del tipo de señalización audio-visual y detectará exclusivamente condiciones anormales de los gases médicos de las áreas respectivas y se ubicará de acuerdo a lo señalado en planos o enfrente de una estación de enfermeras.

Básicamente constará de:

- Gabinete de alarma
- Fuente de poder
- Medidores para monitoreo de presión y vacío
- Interruptores de presión para oxígeno
- Válvulas de aislamiento

El gabinete de alarma será para montaje empotrado y a ras de pared, en caja eléctrica designación NEMA, con agujeros falsos para la conexión de la tubería eléctrica, cubierta de aluminio con acabado de esmalte para servicio pesado, de fácil remoción, capaz de monitorear independientemente la codificación de cada gas, dos bombillos en cada señal, lentes de color codificado, con las siguientes funciones:

- Botón de prueba
- Oxígeno anormal
- Óxido nitroso anormal
- Dióxido de carbono anormal
- Nitrógeno anormal.
- Aire médico anormal
- Vacío bajo

La fuente de poder irá contenida en el gabinete de alarma y alojará el transformador 120 voltios a 24 voltios, con fusible de protección al circuito y señal luminosa cuando esté fundido. Los manómetros contenidos en el gabinete de alarma, estará calibrados hasta para 100 psi de presión y 30" Hg. para vacío.

Los interruptores de presión serán calibrados de fábrica, para accionar con aumentos o disminuciones del 20% de la presión de la línea que controla, capaz de detectar una sola de las condiciones, montaje en coraza metálica NEMA 4, a prueba de humedad, para uso en las líneas de oxígeno, óxido nitroso, aire, vacío demás gases instalados. Las válvulas de aislamiento serán utilizadas en conjunto con los interruptores de presión y vacío y la línea de monitoreo de la caja de manómetros y servirán para aislar éstos sin discontinuar el servicio.

### **Alarma Maestra Del Sistema De Gases Medicinales y Succión.**

Esta alarma será para colocar completamente empotrada en pared y el tipo de alarma será de auto monitoreo, instalada en un circuito cerrado. El sistema deberá ser capaz de monitorear niveles de presión o líquido en un sistema de tuberías de gases médicos no inflamables. Una luz de color verde estará encendida cuando todos los sistemas de monitoreo estén trabajando completamente. Si una señal de condición anormal es recibida de alguno de los interruptores remotos, la luz verde se apagará y se encenderá una luz roja señalando la condición y simultáneamente sonará una alarma audible.

La alarma audible podrá ser cancelada por un botón silenciador, pero la luz roja permanecerá encendida hasta que la condición anormal haya sido corregida. Estará provista de un interruptor para probar los circuitos internos, luces de bombillos y dispositivo de señal audible.

La alarma operará a voltaje de 120 voltios/1/60, en circuito de emergencia. Un transformador reducirá el voltaje de entrada a 24 voltios.

Se instalarán dos alarmas de este tipo, una se ubicará en la estación de enfermeras del Área De Recuperación (Nivel 2 – BMQ) y otra en el Centro De Control De Motores (Sótano - BMQ). La alarma será para 20 funciones, las cuales serán:

- Oxígeno presión de línea alta
- Oxígeno presión de línea baja
- Oxígeno emergencia reserva en uso
- Bajo nivel de pureza del oxígeno generado.
- Óxido nitroso presión de línea alta
- Óxido nitroso presión de línea baja
- Óxido nitroso emergencia reserva en uso
- Dióxido de carbono presión de línea alta
- Dióxido de carbono presión de línea baja
- Dióxido de carbono emergencia reserva en uso
- Nitrógeno presión de línea alta
- Nitrógeno presión de línea baja
- Nitrógeno emergencia reserva en uso
- Aire línea de presión alta
- Aire línea de presión baja
- Alto punto de rocío
- Alto monóxido de carbono
- Bomba de reserva en uso
- Vacío de línea bajo
- Bomba de reserva en uso
- Alta temperatura en bomba de vacío

#### **2.36.4.6.4 PRUEBAS**

El contratista a cargo de la instalación deberá simular cada uno de los casos posibles que provoquen el accionamiento de las diferentes alarmas instaladas para corroborar su correcto funcionamiento. Todas estas pruebas serán documentadas y avaladas por la supervisión.

### 2.36.4.6.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Se procederá a la compra de los equipos y materiales lo antes posible, de acuerdo al procedimiento solicitado en la sección 2.34.1 Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados.

El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico. Cualquier daño que sufran los equipos y/o materiales almacenados será responsabilidad del contratista su corrección, reparación o sustitución.

**Tubería De Control:** El canalizado de la tubería del sistema de control será realizado por el contratista mecánico, en interiores se permitirá la utilización de tubería eléctrica metálica, certificada UL, para exteriores se utilizará IMC certificada UL. Los diámetros serán seleccionados de acuerdo a lo recomendado en la última publicación del Código Eléctrico Nacional (NEC). Se permitirá la instalación de tubo flexible de longitud no mayor a (1) metro tanto para instalaciones en interiores o exteriores. La tubería de control será soportada con abrazaderas y demás elementos metálicos de hierro galvanizado anclados firmemente a la losa o paredes del edificio.

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

## 2.37 TRANSPORTADORES VERTICALES

### 2.37.1 GENERALIDADES PARA LOS TRANSPORTADORES VERTICALES

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los transportadores verticales que darán servicio al proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO.**

Las especificaciones 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 ambos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y especificaciones se deberá presentar el problema a la supervisión, para obtener la resolución del mismo.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas, complementándose con los términos de referencia de la licitación.

## REPRESENTACIONES

La marca de los diferentes equipos a instalar en el proyecto, deberán poseer representación permanente en el país, de modo que cualquier eventualidad que se presente durante la ejecución y funcionamiento del proyecto, pueda ser resuelta a la brevedad posible.

Se debe garantizar que el equipo a instalar tenga soporte técnico de al menos 10 años, es decir, que se sigan fabricando los repuestos correspondientes por el tiempo establecido anteriormente.

### 2.37.1.1 LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACION

Los planos de licitación indican las posiciones de los equipos, las dimensiones requeridas, sin embargo, no es la intención de los planos mostrar todas las dimensiones y desviaciones y será el contratista mecánico de cada especialidad quien al efectuar la instalación deberá acomodar los equipos

### 2.37.1.2 LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS

Antes de proceder a la elaborar la propuesta, el oferente deberá estar consciente de que el contenido de los planos y las especificaciones técnicas tienen como objetivo solicitar un sistema que opere correctamente, cualquier deficiencia o anomalía que el contratista no reporte, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.

Durante el proceso de ejecución del proyecto, se exigirá al contratista estricta limpieza, esto será antes, durante y después de su instalación. El contratista estará obligado a cumplir esta disposición, por lo que deberá incluir en su oferta los costos asociados a esta actividad de limpieza continua durante todo el proyecto.

### 2.37.1.3 TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECANICA

**Trabajos asociados a la obra eléctrica:** Las instalaciones eléctricas asociadas serán efectuadas por el contratista eléctrico de acuerdo a las sugerencias y diagramas presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras de electricidad, serán ofertadas por el contratista de electricidad.

**Trabajos asociados a la obra civil:** Las instalaciones de obra civil asociadas serán efectuadas por el contratista de obra civil de acuerdo a las sugerencias presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión y la SEAPI.

En las cantidades de obra mecánica donde aparezcan casillas con obras civiles, serán ofertadas por el contratista de obra civil.

### 2.37.1.4 CRUCES A TRAVES DE PAREDES

Se requiere pasa-tubos en las paredes por las cuales cruzan tuberías y luego se requiere sellarlos con sellador cortafuego. Se agrega esta actividad en la cantidad de obra mecánica, pero tiene que ser propuesta en conjunto con la obra civil

**Paso de tuberías a través de paredes:** Para todo paso de tubería a través de paredes se instalara un pasa tubo de PVC Cedula 40 de 13 cm de largo y se sellara con sellador cortafuego flexible de 1Hr.

### 2.37.1.5 TORNILLERIA Y SOPORTERIA A UTILIZAR

A menos que se indique lo contrario, según especialidad, las características de los siguientes elementos son los mínimos requeridos para la tornillería de los equipos y para el uso de los soportes en los sistemas mecánicos. Cualquier otra propuesta de sujeción o protección diferente deberá realizarse a través de un submittal dirigida a la supervisión

#### **Tornillería y ángulos strut:**

- **Anclajes o Expansores:** Expansor metálico similar o superior a HILTI HDI, Anclaje similar o

superior a HILTI HSL, HFA y Anclaje similar o superior a HILTI KWIK BOLT

- **Angulo Strut:** Angulo strut ranurado galvanizado similar o superior a HILTI C-profile 13/16" x 1-5/8" calibre 14
- **Varillas Roscadas:** Utilizar varillas roscadas galvanizadas
- **Arandelas:** Utilizar arandelas planas y arandelas de presión galvanizadas, Utilizar arandelas con neopreno según se indique
- **Tuercas:** Utilizar tuercas hexagonales, tuercas tipo mariposa, tuerca cuadrada, todas de acero galvanizado.
- **Tornillos:** Utilizar tornillos hexagonales, phillips, con cabeza plana, con punta de broca, todas de acero galvanizado. No utilizar tornillos con acabados de cadmio
- **Pernos:** Utilizar pernos con cabeza hexagonal galvanizado
- **Clavos:** Utilizar clavos galvanizados

**Colgadores simples:** Son los utilizados para soportar 1 tubo.

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2" a 3-1/2", utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 5", utilizar varilla roscada de 5/8"
- Para tuberías de 6", utilizar varilla roscada de 3/4"

**Colgadores tipo Trapecio:** Son para soportar 2 tubos o más:

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.
- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2 a 3" utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 6" utilizar varilla roscada de 5/8"

**Pintura anticorrosiva:** Todo acero expuesto de cualquier elemento de maquina o tapadera por causa de corte o golpe será pintado con dos manos de pintura anticorrosiva. Una mano de pintura será aplicada en el punto de corte o golpe y hasta una longitud de 1-1/2" con pintura y una segunda mano será aplicada hasta 1".

### 2.37.1.6 REVISION DE CIERRE

Cuando la supervisión y la SEAPI hayan confirmado que el contratista ha logrado la terminación substancial de la obra, la SEAPI, la supervisión y el contratista elaborarán un documento de certificado de terminación substancial que contendrá lo siguiente:

- Fecha de terminación substancial
- Lista de Pendientes
- Periodo de tiempo establecido para terminar los trabajos pendientes

**Retención por arranque de equipos.** En el caso particular de que no se haya realizado aun el arranque y prueba de equipos, la cantidad que se retendrá por este por este ítem será el 5%

### 2.37.1.7 PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE INFORMACION (SUBMITTALS)

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **Submittal:** Documento intercambiable entre el contratista y la supervisión que debe ser revisado y devuelto ya sea aprobado o desaprobado, con o sin comentarios.

## **SOLICITUD DE SUBMITTALS**

Una vez adjudicado el proyecto, la supervisión enviara al contratista un oficio con una lista de todos los **Submittals** requeridos para el proyecto. El contratista contestara el oficio colocándole la fecha de entrega de cada submittal.

Los submittals incluyen:

- 1, Solicitud de referencias de Subcontratistas Mecánicos
- 2, Submittal de Medidas de Seguridad
- 3, Submittal de Equipos y Materiales
- 4, Submittal de Programas de Planos Taller y Programa de Trabajo
- 5, Submittal de Planos como construido
- 6, Submittal de Manuales

## **SUBMITTAL DE REFERENCIAS DE SUBCONTRATISTAS MECANICOS**

Los subcontratistas mecánicos deben cumplir con todo lo técnico y legal solicitado en los términos de referencia y en lo descrito en estas especificaciones técnicas.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta diez (10) días calendario para revisar si los subcontratistas cumplen con lo solicitado y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las aclaraciones necesarias.

## **SUBMITTAL DE EQUIPOS Y MATERIALES**

El contratista debe cumplir con todas las características de los equipos solicitados. Si el contratista propone un equipo equivalente al de referencia entonces enviara la documentación necesaria a la supervisión, para su revisión.

Una vez recibido el submittal, la supervisión tendrá hasta cinco (5) días calendario y enviara un documento al contratista (con copia a SEAPI) con el **Submittal** aprobado o desaprobado, solicitando las correcciones necesarias.

## **SUBMITTAL PROGRAMA PLANOS TALLER Y PROGRAMA TRABAJO**

Una vez aprobado el **Submittal de Equipos**, el contratista tendrá quince (15) días calendario para entregar a la supervisión un **Programa de entrega de Planos Taller y un Programa de Trabajo**.

Los planos de la licitación son de diseño y no pretenden ser planos taller, por lo tanto es deber del contratista elaborar los planos taller, los cuales también deberán estar también coordinados con las demás instalaciones.

Los Planos Taller incluyen: Vista en planta, secciones, detalles a mayor escala, cableado de los sistemas eléctricos, señales y controles. Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones, detalles de montaje y cualquier otro dato requerido para la instalación. La entrega puede realizarse en forma digital. El contratista indicara los cambios necesarios para satisfacer los requerimientos de espacio y los que sean necesarios para resolver todos los conflictos.

Los planos deberán estar acotados y mostrarán dimensiones y pesos de los equipos, detalles de montaje de las unidades, posición de las tuberías y cualquier otro dato requerido para la instalación.

Los planos taller aprobados son requisito para comenzar a construir, sin embargo pueden ser entregados en forma parcial, de manera que el contratista puede entregar los planos taller de un sector y al ser aprobados comenzar a trabajar en ese sector.

Es necesario que el contratista mecánico cuente con sus propios dibujantes para ir elaborando los planos taller a medida avanza con la obra física.

### **SUBMITTAL PLANOS COMO CONSTRUIDO**

Treinta (30) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los planos como construido. La entrega será impresa y digital

Los planos deberán ser divididos de la siguiente manera: un juego de planos debe incluir todos los equipos, otro juego de planos mostrara las tuberías, otro juego de planos mostrara los ductos, otro juego de planos mostrara el sistema de control y otros que la supervisión considere importante agregar.

### **SUBMITTAL DE MANUALES DE INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO**

Quince (15) días calendario antes de finalizar la instalación, el contratista someterá al supervisor para su aprobación una copia de los manuales de operación y mantenimiento, los cuales cubrirán todo el equipo y accesorios instalados. La entrega será impresa y digital

En las primeras páginas se incluirá una lista con el nombre, dirección número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes y una breve descripción de los equipos y su operación.

El orden de los manuales en la carpeta será de acuerdo a la forma establecida en las especificaciones técnicas. Y se agregara en cada caso los documentos técnicos de equipos, accesorios, controles, brochures, submittals aprobados, garantías y los planos como construidos.

Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar a la SEAPI dos copias en físico de los mismos.

Es requisito para el pago de la última estimación la presentación de los manuales descritos en esta sección aprobados por la supervisión

#### **2.37.1.8 PROCEDIMIENTO PARA SOLICITAR INFORMACION**

En este documento los siguientes términos tienen el siguiente significado:

- **SDI:** Documento de Solicitud de Información

Si durante la elaboración de los planos taller, el contratista encuentra que no puede interpretar una parte de un plano constructivo o encuentra una inconsistencia, o requiere alguna información en particular, aclaración o consulta entonces solicitara información a la supervisión con copia a la SEAPI a través de un documento que se denominara **Solicitud de Información (SDI)**

### **CONTENIDO**

El contratista general elaborara el documento y le asignara un número, por ejemplo SDI-01 y así secuencialmente le asignara un número a cada SDI. No se realizaran dos o más preguntas en cada SDI, sino solamente una pregunta por SDI, de manera que la respuesta sea rápida y fácil de dar. El documento requiere tener la siguiente información y debe ser enviada en PDF:

- Numero de SDI con numeración secuencial
- Nombre del proyecto
- Fecha
- Nombre del contratista
- Numero de sección de la Especificación a la que se refiere la pregunta
- Numero de plano a la que se refiere la pregunta
- Pregunta
- Adjuntar detalles, medidas, fotos y cualquier otra información necesaria.
- Adjuntar solución sugerida por el contratista
- Si la solución implica un costo y tiempo (agregarlo)
- Se enviara el SDI a la supervisión con copia a la SEAPI

### **SDI QUE NO SE ACEPTAN**

No se aceptan SDI en los siguientes casos:

- SDI incompletos
- SDI con varios errores
- Solicitudes de aprobación de submittals
- Solicitudes de ampliación de contrato

### **Respuestas al SDI**

a, La supervisión recibirá la pregunta y tendrá hasta (7) días calendario para dar una respuesta y la enviara a la SEAPI. Si la supervisión cree que el SDI no se acepta por las razones antes descritas entonces lo devuelve al contratista.

b, La SEAPI revisara el SDI y la respuesta de la supervisión y tendrá hasta (7) días calendario para dar alguna o ninguna observación. Luego regresara el documento a la supervisión.

c, La supervisión recibirá de la SEAPI sus observaciones y tendrá hasta (7) días calendario para estudiar las observaciones y llegar a una conclusión para lo cual podrá también reunirse con el contratista o la SEAPI, para terminar de responder el SDI y enviar luego la respuesta al contratista

En total ningún SDI, por ninguna razón debe de sobrepasar los 21 días sin respuesta. Durante cada reunión de contratista que deberá realizarse semanalmente, la supervisión llevara un control de SDI, señalando el status de cada SDI

Si el contratista por alguna razón no tiene clara la respuesta, no está de acuerdo o cree que la información es incompleta, entonces elaborara otro SDI, solicitando las aclaraciones, el SDI pasara entonces a la titular de la SEAPI y la supervisión convocara a una reunión ejecutiva a los representantes legales de la supervisión y del contratista para tratar el asunto.

## **2.37.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

Estas normas de Seguridad Industrial y Medioambiente han sido elaboradas para los contratistas

mecánicos que realizan diversos trabajos en el Proyecto: **READECUACION Y MEJORAMIENTO DEL CENTRO QUIRURGICO, CONSTRUCCION TORRE DE SERVICIO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO BLOQUE MEDICO QUIRURGICO, HOSPITAL ESCUELA UNIVERSITARIO**. Lo solicitado en esta Sección no limita lo solicitado en las Secciones de “GESTION AMBIENTAL” y “SEGURIDAD OCUPACIONAL”

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 que la UNAH exige, es considerado como una grave falta del contratista. Estas normas se complementan a lo descrito en los términos de referencia de la licitación.

#### **2.37.2.1 OBJETIVOS**

- 1, Prevenir riesgos de accidente que comprometen tanto los recursos humanos, como el medioambiente.
- 2, Establecer conciencia de la responsabilidad sobre prevención de riesgos y cuidado al medioambiente.

#### **2.37.2.2 DIPOSICIONES GENERALES**

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.

El contratista deberá responsabilizar al residente de obra para velar por el fiel cumplimiento de estas medidas. El contratista tendrá un plazo de veinticuatro horas para suministrar el informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exija la supervisión.

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, 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.

De hecho, el contratista será responsable por todos los accidentes que puedan 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.

Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, 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.

### **Botiquín de Primeros auxilios**

La obra 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.

## **2.37.2.3 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO**

### **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.

### **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 utilizaran 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 este enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

### **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.

### **Trabajos con Pintura o Selladores**

Todo producto (pinturas, selladores, pegamento, solventes) que sea necesario utilizar y que sea

volátil e inflamable se hacer 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.

### **Trabajos con Soldadura**

Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura al arco y/o oxicorte, deberá realizarlos mediante personal calificado, que al igual que sus ayudantes deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar mascara para soldar con visor móvil y/o careta oxicorte. 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,
- Los cilindros de oxígeno y/o acetileno deberán colocarse en posición vertical montadas sobre carros porta cilindros y no dejarse bajo la acción de rayos solares o fuentes de calor.

#### **2.37.2.4 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA**

##### **Equipos y Maquinarias**

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione un contratista a su personal, deberá encontrarse identificada y mantenerse en óptimas condiciones para su empleo y deberá ser usado y/u operado solamente por personal previamente adiestrado y autorizado.

El contratista deberá disponer de la cantidad necesaria de herramientas manuales y mecánicas portátiles que exija el buen desarrollo de la obra. No se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

##### **Electricidad**

En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos

desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos.

Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos.

En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador.

Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión.

El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

### **Transporte de Personal y Materiales**

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### **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 4 extintores de incendio, dos en las instalaciones fijas y dos en el frente de trabajo. Estos extintores deben ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras.

El contratista deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia. Está prohibido quemar basura o desperdicios en las instalaciones de la UNAH o en lugares no autorizados.

### **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 mecánico clasificar y manejar los desechos de acuerdo a lo solicitado en el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos descritos en los Términos de Referencia.

### **2.37.3 ELEVADORES DE PASAJEROS**

#### **2.37.3.1 GENERALES**

Se propone el suministro e instalación de 5 elevadores de pasajeros. Uno en la torre nueva de acceso y 4 reemplazando los existentes de acuerdo a lo mostrado en planos.

##### **2.37.3.1.1 INSTALADORES**

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en sistemas de transporte vertical, con una experiencia de instalación de **Elevadores** comprobada de al menos 10 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los **Elevadores ubicado en el Hospital Escuela Universitario**.

La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra mecánica 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.

Es necesario que el contratista cuente con el respaldo de la fábrica que suministre los equipos en todas las etapas de la construcción. La puesta en marcha y operación debe ejecutarse bajo las recomendaciones y visto bueno de los fabricantes del equipo.

##### **2.37.3.1.2 REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD**

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

ASME A 17.1	Código de Seguridad para Elevadores
ANSI A117.1	Edificios y facilidades accesibles y utilizables.
UNE-EN81-20	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de
ascensores	
UNE-EN81-70	Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo
	Personas con capacidades especiales
ADAAG	Guías de accesibilidad para edificios y facilidades.
NFPA 70	Código de Electricidad Nacional de Estados Unidos.
NFPA 80	Estándares de puertas de incendio y ventanas de incendio.
AL AECO	Certificación para elevadores y escalera eléctricas.

### **2.37.3.1.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS**

#### **Documentos de Contrato**

- PLANOS DE CONTRATO
- TERMINOS DE REFERENCIA, CONDICIONES GENERALES Y SUPLEMENTARIAS, CANTIDADES DE OBRA.

#### **Documentos Relacionados**

- 2.35.1 GENERALIDADES DE LOS TRANSPORTES VERTICALES
- 2.35.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

### **2.37.3.1.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO**

Se deberá adjuntar en la oferta el costo por el contrato de mantenimiento preventivo al sistema por un período de un año. De igual manera incluir medidas preventivas de mantenimiento mensual realizadas durante las horas de trabajo normal, como ser, lubricación, limpieza y ajuste requeridos para el correcto funcionamiento de los equipos y un servicio de emergencia los siete días de la semana.

#### **CAPACITACION**

El contratista se obliga a brindar una capacitación sobre el uso y mantenimiento de los equipos a los usuarios, encargados de mantenimiento y otras personas que el Cliente estime conveniente. La capacitación es del tipo formal, y el Contratista debe convocarla con suficiente tiempo. Debe generar un temario para aprobación del Supervisor, producir y entregar guías rápidas a cada participante, efectuar demostraciones con los equipos y evaluar a los participantes.

Dicha capacitación debe quedar documentada a través de un listado de asistencia con firmas, nombre del expositor, resultados de las evaluaciones de los participantes y entrega de diplomas de participación.

### **2.37.3.2 ELEVADORES DE PASAJEROS**

#### **2.37.3.2.1 GENERALES**

El elevador que se instalará en el edificio, será un elevador completamente probado en fábrica, sin cuarto de máquina, con motor de imanes permanentes y con todos los estándares de accesibilidad.

#### **2.37.3.2.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.37.1 de estas especificaciones. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte del cliente:

#### **Información de los Productos:**

- Características físicas de la cabina y puertas de los elevadores.
- Capacidad de los elevadores.
- Dimensiones de los equipos.
- Características y colores de los interiores.
- Componentes y accesorios.

- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo.
- Rótulos.
- Características del sistema de control y monitoreo remoto.

#### **Planos Taller:**

- Detalle de montaje
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

#### **Manuales de Mantenimiento:**

Manuales de Mantenimiento deberán ser entregados de la siguiente manera: En las primeras páginas se incluirá una lista con el nombre, dirección número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes y una breve descripción de los equipos y su operación.

El orden de los manuales en la carpeta será de acuerdo a la forma establecida en las especificaciones técnicas y se agregará en cada caso los documentos técnicos de equipos, accesorios, controles, brochures, submittals aprobados, garantías y los planos como construidos.

Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar al cliente una copia digital y dos copias en físico de los mismos.

### **2.37.3.2.3 PRODUCTOS**

El contratista suministrará e instalará el Elevador que cumpla con las características que se dan a continuación y, además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica del Elevador ofrecido. Donde los componentes no se indiquen, proveer los componentes estándar del fabricante.

#### **Características Principales del Elevador E1 y E2**

- Elevador para 7 Niveles, 7 paradas.
- 450 kilogramos (6 pasajeros)
- Sin cuarto de máquina
- Uso comercial
- Con protocolo BACnet y Modbus TCP

#### **Características Principales del Elevador E3**

- Elevador para 7 Niveles, 7 paradas.
- 480 kilogramos (6 pasajeros)
- Sin cuarto de máquina
- Uso comercial
- Con protocolo BACnet y Modbus TCP

#### **Características Principales del Elevador E4**

- Elevador para 7 Niveles, 7 paradas.
- 1150 kilogramos (15 pasajeros)
- Sin cuarto de máquina

- Uso comercial
- Con protocolo BACnet y Modbus TCP

### **Características Principales del Elevador E5**

- Elevador para 3 Niveles, 3 paradas.
- 630 kilogramos (8 pasajeros)
- Sin cuarto de máquina
- Uso comercial
- Con protocolo BACnet y Modbus TCP

### **Características físicas de la cabina del elevador E1 y E2**

- Fondo: 1,000 mm
- Ancho: 1,200 mm
- Altura: 2,300 mm
- Recorrido: 23,160 mm
- Puerta de acero inoxidable y paredes laterales de acero inoxidable texturizado, el
- Piso de vinil oscuro de alto tráfico (anti deslizante).
- Pasamanos sobre las 3 paredes de la cabina con extremos redondeados tipo anti vandálico.
- Iluminación en cabina con tecnología tipo LED.
- Iluminación de emergencia en cabina ECL.

### **Características físicas de la cabina del elevador E3**

- Fondo: 1,700 mm
- Ancho: 0,750 mm
- Altura: 2,200 mm
- Recorrido: 23,160 mm
- Puerta de acero inoxidable y paredes laterales de acero inoxidable texturizado, el
- Piso de vinil oscuro de alto tráfico (anti deslizante).
- Pasamanos sobre las 3 paredes de la cabina con extremos redondeados tipo anti vandálico.
- Iluminación en cabina con tecnología tipo LED.
- Iluminación de emergencia en cabina ECL.

### **Características físicas de la cabina del elevador E4**

- Fondo: 1,500 mm
- Ancho: 1,700 mm
- Altura: 2,400 mm
- Recorrido: 23,160 mm
- Puerta de acero inoxidable y paredes laterales de acero inoxidable texturizado, el
- Piso de vinil oscuro de alto tráfico (anti deslizante).
- Pasamanos sobre las 3 paredes de la cabina con extremos redondeados tipo anti vandálico.
- Iluminación en cabina con tecnología tipo LED.
- Iluminación de emergencia en cabina ECL.

### **Características físicas de la cabina del elevador E5**

- Fondo: 1,400 mm
- Ancho: 1,100 mm

- Altura: 2,280 mm
- Recorrido: 7,720 mm
- Puerta de acero inoxidable y paredes laterales de acero inoxidable texturizado, el
- Piso de vinil oscuro de alto tráfico (anti deslizante).
- Pasamanos sobre las 3 paredes de la cabina con extremos redondeados tipo anti vandálico.
- Iluminación en cabina con tecnología tipo LED.
- Iluminación de emergencia en cabina ECL.

### **Características de las entradas de cada Nivel (Puertas) del Elevador E1 y E2**

- Puerta automática corrediza, de dos hojas apertura central, de acero inoxidable.
- Ancho: 0,800 mm
- Alto: 2,100 mm
- Tipo de puerta: Acero inoxidable.
- Número de entradas de cabina: 1

### **Características de las entradas de cada Nivel (Puertas) del Elevador E3**

- Puerta automática corrediza, de dos hojas apertura central, de acero inoxidable.
- Ancho: 0,700 mm
- Alto: 2,200 mm
- Tipo de puerta: Acero inoxidable.
- Número de entradas de cabina: 1

### **Características de las entradas de cada Nivel (Puertas) del Elevador E4**

- Puerta automática corrediza, de dos hojas apertura central, de acero inoxidable.
- Ancho: 1,000 mm
- Alto: 2,200 mm
- Tipo de puerta: Acero inoxidable.
- Número de entradas de cabina: 1

### **Características de las entradas de cada Nivel (Puertas) del Elevador E5**

- Puerta automática corrediza, de dos hojas apertura central, de acero inoxidable.
- Ancho: 0,900 mm
- Alto: 2,100 mm
- Tipo de puerta: Acero inoxidable.
- Número de entradas de cabina: 1

### **Características de Comunicación del Elevador**

- Proveer cable, conductos y soportes para la interconexión de todos los sistemas.

### **Características eléctricas**

- Voltaje: 480 Voltios, 3 fases, 60Hz.
- Protección de la acometida: Según el equipo a suministrar
- Suministro de energía normal, de la ENEE.

### **Características Mecánica del Elevador**

- Sin engranajes.
- Equipado con contrapeso
- La suspensión será con cables de acero, con cumplimiento de los factores de seguridad, acordes con las normas internacionales ASME A17.1.
- Operación silenciosa de puertas.
- Motor de alta eficiencia, de imanes permanentes, accionado con regulador de voltaje y frecuencia.
- Velocidad de la cabina de 1 m/seg-1.6 m/seg.

### **Obras Civiles Asociadas a la Operación de los Elevadores E1 y E2**

Al ser reemplazo de elevadores, los equipos deben poder cumplir con las especificaciones del cubo actual, tanto en posición de los boquetes de las puertas, medidas de sobre paso y fosa, así como en las dimensiones generales del cubo, el cubo actual está diseñado para varios elevadores con cuarto de máquinas dividiéndose internamente por una estructura metálica que soporta los rieles; debido a esto se debe ofertar el desmontaje completo de los elevadores existentes y su traslado al área indicada por la supervisión, también se debe incluir la revisión y el mejoramiento de la estructura metálica actual previo al montaje de los nuevos elevadores.

- Cubo de concreto (interior libre), (ver plano): Fondo: 2,800 mm, Ancho: 1,970 mm.
- Foso: 2,030mm de altura mínima.
- Sobre paso Máximo 5,460 mm.

### **Obras Civiles Asociadas a la Operación del Elevador E3**

Al ser reemplazo de elevador los equipos deben poder cumplir con las especificaciones del cubo actual, tanto en posición de los boquetes de las puertas, medidas de sobre paso y fosa, así como en las dimensiones generales del cubo, el cubo actual está diseñado para un elevador con cuarto de máquina.

- Cubo de concreto (interior libre), (ver plano): Fondo: 2,260 mm, Ancho: 1,230 mm.
- Foso: 1,520 mm de altura mínima.
- Sobre paso Máximo 3,870 mm.

Se debe considerar el desmontaje de los elevadores actuales junto con toda su maquinaria el cual deberá ser llevado hasta el área asignada por la supervisión.

### **Obras Civiles Asociadas a la Operación del Elevador E4**

- Cubo de concreto (interior libre), (ver plano): Fondo: 2,150 mm, Ancho: 2,350 mm.
- Foso: 1,340 mm de altura mínima.
- Sobre paso Máximo 3,870 mm.

### **Obras Civiles Asociadas a la Operación del Elevador E5**

- Cubo de concreto (interior libre), (ver plano): Fondo: 2,000 mm, Ancho: 1,800 mm.
- Foso: 1,260 mm de altura mínima.
- Sobre paso Máximo 3,870 mm.

### **Obras Civiles Generales**

- Piso de Concreto: espesor de 150 mm mínimo para permitir el uso de tornillos de anclaje
- Suministro e Instalación de Perfil de aluminio para junta en piso en accesos a elevadores en cada nivel. Incluye tornillos de fijación.
- Armado, encofrado y fundido de pedestal de concreto para empotramiento del resorte en la base del cubo de elevadores.
- Limpieza General Botado de embalajes de elevador y desperdicios de construcción.
- Agujero en pared de bloque para ventilación de cubo de 0.1m<sup>2</sup>. Incluye louver\* de fábrica instalado en pared en el área exterior, sellador y pintura.
- Escalera tipo marinera.
- Lámparas en el cubo en cada nivel, incluye conducto EMT de 1/2 pulgada de diámetro, cables 3x12 AWG THHN, cajas 4x4(pulgadas), interruptor para iluminación, soporte, conectores coupling de presión y lámparas compactas de 25 vatios con su porta lámparas todos los accesorios UL.
- Tomacorriente doble para intemperie, voltaje 220v incluye EMT de 1/2 pulgada de diámetro, cable #12 AWG

\* El Louver debe ser proveído por el contratista mecánico y deberá contar con un área libre de 0.1m<sup>2</sup>.

#### 2.37.3.2.4 GARANTIA

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. 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 de los equipos será de un año calendario **a partir de la fecha de arranque del equipo y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos 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.

#### 2.37.3.2.5 INSTALACION

**Almacenamiento:** Los equipos 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 la construcción.

**Montaje:** Se realizará la instalación de acuerdo a las recomendaciones del fabricante

**Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades.

### 2.37.3.3 SISTEMA DE CONTROL DE ELEVADORES

#### 2.37.3.3.1 GENERAL

El elevador que se instalará en el edificio contará con las facilidades estándar y opcionales solicitadas. Será un elevador completamente probado en fábrica, sin cuarto de máquina, con motor de imanes permanentes y con todos los estándares de accesibilidad.

### **2.37.3.3.2 ENTREGAS / SUBMITTALS**

Presentar la información que se solicita a continuación, siguiendo el procedimiento descrito en la sección 2.37.1 de estas especificaciones.

#### **Información de los Productos:**

- Características de las facilidades estándar y adicionales.
- Características de las tarjetas de acceso.
- Instrucciones de instalación.

#### **Planos Taller:**

- Diagramas de cableado de control.
- Manuales de Mantenimiento.

### **2.37.3.3.3 PRODUCTOS**

#### **Características generales de todos los elevadores**

- Operación Silenciosa de Puertas.
- Facilidades para operación de la cabina sólo por miembro del Cuerpo de Bomberos o personal de mantenimiento, en el caso de emergencia (FE).
- Sistema de paracaídas.
- Sistema de freno manual.
- Detección de acceso al cubo de elevadores.
- Sensores de puerta de múltiples rayos (Se requieren múltiples rayos infrarrojos a lo largo de la altura de la puerta para mayor cobertura de eventos.)
- Reposicionamiento en caso de falla del suministro eléctrico. La cabina, en caso de suspensión intempestiva del servicio eléctrico busca y para en el nivel más cercano, tomando energía de generador de emergencia del edificio. Después se desconecta y espera la energía comercial.
- Retorno en caso de alarma de fuego (FER). En caso de activación del sistema de detección de alarma de fuego, se cancelan todas las llamadas y la cabina se dirige y estaciona en el nivel predeterminado para la evacuación de los pasajeros.  
Se deberá conectar el sistema de alarma de detección de incendio al sistema de control del elevador de forma tal que si se activa el sistema de alarma entre en funcionamiento el sistema de retorno en caso de alarma de fuego (FER).
- Retorno en caso de alarma de sismo (EER-P/EER-S). En caso de activación del sistema de detección de movimiento de tierra, se cancelan todas las llamadas y la cabina se dirige y estaciona en el nivel predeterminado para la evacuación de los pasajeros.
- Lenguaje braille en todas las botoneras del usuario en la cabina y en los niveles.
- Dispositivo Acústico, para anunciar la llegada y salida del elevador.
- Indicadores de posición de pisos en el nivel principal (planta baja) y dentro de la cabina.
- Indicadores de dirección en cada uno de los niveles y dentro de la cabina.

#### **Características específicas del elevador E3**

- Sistema de control de acceso por tarjetas de aproximación con lectora de proximidad de múltiples aplicaciones con certificación UL o ETL, protocolo serial flexible y controlador, también se debe proveer 100 tarjetas electromagnéticas, el control de acceso se deberá instalar en la botonera exterior de cada nivel de forma tal que el ingreso al elevador sea únicamente por personas autorizadas.

### **Características Adicionales para los Elevadores**

- Cancelación automática de falsas llamadas (FCC-A) Si el número de llamadas no corresponde con las capacidades de los elevadores, las sobrantes serán canceladas para evitar paradas innecesarias.
- Cancelación manual de falsas llamadas (FCC-P). Si un botón es operado equivocadamente dentro de las cabinas, se cancelará la parada si el botón es presionado una segunda vez.
- Llamada secreta de servicio(SCS-B). Para mejorar la seguridad, llamadas de cabina para pisos requeridos pueden ser registradas únicamente ingresando un código secreto usando los botones del panel de cabina. La función debe desactivarse en situaciones emergentes.
- Eliminación de servicio para niveles determinados (NS-CB). En mejora de la seguridad, el transporte a determinados pisos puede ser eliminado usando el panel de operación de la cabina. La función debe desactivarse en situaciones emergentes.
- Sistema de intercomunicación de emergencia, el elevador deberá contar con un intercomunicador para que los pasajeros se puedan comunicar con un área de servicio en caso de falla del equipo.
- Indicador de fecha, hora, nivel, y dirección de la cabina.
- Reposicionamiento en caso de falla del suministro eléctrico. La cabina, en caso de suspensión intempestiva del servicio eléctrico busca y para en el nivel más cercano, tomando energía de baterías, después se desconecta y espera la energía de generador.
- Protección para placas electrónicas contra agentes externos como ser polvo, y agua a presión en base al código IP66.
- Sistema de control y monitoreo remoto, TCP-IP software de control, incluyendo computador para ejecución, cableado y canalización para la conexión del sistema de control hacia el punto indicado por la supervisión, todo el sistema compatible y de la misma marca del elevador.