

ANEXO 5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
MÍNIMAS PARA EL EDIFICIO DE
CONSULTA EXTERNA
ESPECIALIZADA Y HOSPITAL DE
DÍA, HNR, SAN SALVADOR.

● **Contenido**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA.....	2
2.1 ALCANCE.....	2
2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL.	2
2.3 NORMATIVAS A APLICAR.	2
2.4 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO.	3
2.5 REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y FUNCIONALES A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO.	4
2.5.1 DIAGRAMA DE SERVICIOS Y AMBIENTES REQUERIDOS.....	5
2.5.2 CRITERIOS GENERALES.	6
2.6 CRITERIOS DE ACABADOS.	10
2.6.1 PAREDES	10
2.6.2 PINTURA.....	11
2.6.3 PUERTAS.....	11
2.6.4 CERRAJERÍA Y ACCESORIOS.	13
2.6.5 VENTANAS.....	13
2.6.6 PISOS.	15
2.6.7 CIELO FALSO.	16
2.6.8 ELEMENTOS PROTECTORES DE PARED Y ESQUINEROS (TOPES DE CAMILLA Y ESQUINEROS).	18
2.6.9 CORTINAS ANTIBACTERIANAS.	19
2.7 MUEBLES FIJOS.	19
2.7.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS GENERALES A CONSIDERAR DURANTE LA ETAPA DEL DISEÑO DE MOBILIARIO FIJO Y NO FIJO.	20
2.7.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DEL DISEÑO DE MOBILIARIO.....	21
2.7.3 TIPOLOGÍAS DE MOBILIARIO.	21
2.8 ARTEFACTOS SANITARIOS.....	24
2.9 GRIFERÍAS.	26
2.9.1 GRIFERÍA PARA LAVAMANOS.	26
2.9.2 GRIFERÍA PARA ÁREAS SÉPTICAS.	26
2.9.3 GRIFERÍA PARA DUCHAS.....	27
2.10 ACCESORIOS SANITARIOS.....	27
2.10.1 BARRAS DE SUJECIÓN EN INODOROS.....	27
2.10.2 BARRA DE SUJECIÓN EN DUCHA.	27
2.11 MANEJO DE DESECHOS.....	27
2.11.1 ASPECTOS GENERALES.	27
2.11.2 NORMATIVA A UTILIZAR.....	27
2.11.3 PROPUESTA DE ANTEPROYECTO.....	27
2.11.4 FLUJOS DE CIRCULACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	28
2.11.4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS SALAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS. .	28
2.11.4.2 LOCALIZACIÓN.	29
2.11.5 ASPECTOS GENERALES.	29
2.12 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO CON OTRAS ESPECIALIDADES.	31
2.12.1 ESPECIALIDAD HIDRÁULICA.	31
2.12.2 CRITERIOS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR.	31
2.12.3 CRITERIOS GENERALES DEL DISEÑO DE PAISAJISMO.....	31

2.12.4	PLAZAS DE ACCESO Y PLAZAS INTERIORES.....	32
2.12.5	PLAZA DE ACCESO.....	32
2.12.6	PLAZAS INTERIORES.....	33
2.12.7	JARDINERAS.....	33
2.12.8	ASIENTOS.....	33
2.12.9	BASUREROS.....	34
2.12.10	CASSETAS DE CONTROL Y MANTENIMIENTO EXTERIOR	34
2.12.11	ACERAS O PAVIMENTOS.....	35
2.12.12	ESTACIONAMIENTOS VEHICULARES.....	35
2.12.13	ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS Y MOTOCICLETAS.	36
2.13	DISEÑO DE SEÑALÉTICA:.....	37
2.13.1	DISEÑO DE SEÑALÉTICA:.....	37
2.13.1.1	ALCANCE.....	37
2.13.1.2	NORMATIVA A UTILIZAR.....	37
2.13.1.3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS GENERALES.	38
2.13.1.4	SEÑALÉTICA ESPECIAL.	38
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS.....	40
2.14	ASPECTOS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA A CONSIDERAR EN EL PROYECTO. 42	
2.15	ENTREGABLES.....	47
2.15.1	DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	47
2.15.2	MAQUETA ELECTRÓNICA, TABLA DE COLORES Y MATERIALES.....	54
3.	ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS.....	54
3.1.	ALCANCE.....	54
3.2.	DESCRIPCIÓN.....	54
3.3.	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS ESTRUCTURALES.....	56
3.3.1.	ESTRUCTURACIÓN Y PREDIMENSIONADO.....	56
3.3.2.	ANÁLISIS.....	57
3.3.3.	DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	58
3.3.4.	VERIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	60
3.4.	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS GEOTECNICOS.....	60
3.4.1.	ESTUDIO PRELIMINAR.....	60
3.4.2.	PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA.....	61
3.4.3.	DISTRIBUCIÓN Y PROFUNDIDAD DE LOS RECONOCIMIENTOS.....	62
3.4.4.	DISEÑO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL DE CIMENTACIONES.....	66
3.5.	DOCUMENTOS ENTREGABLES.....	67
3.6.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	69
4.	ESPECIALIDAD: HIDROSANITARIA.....	70
4.1.	ALCANCE.....	70
4.2.	DESCRIPCIÓN.....	70
4.3.	GENERALIDADES.....	70
4.4.	NORMATIVA DE REFERENCIA.....	71
4.5.	SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	72
4.5.1.	NORMATIVA APLICABLE.....	72
4.5.2.	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA AL PROYECTO (FACTIBILIDAD DEL SERVICIO):	73
4.5.3.	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO (CISTERNAS).....	73

Agua Fría.....	73
Volumen de agua para el servicio de Hemodiálisis.....	74
Volumen de agua contra incendio.....	74
4.5.4. SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE.....	75
4.5.5. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	76
4.6. OTROS REQUERIMIENTOS.....	78
4.6.1. SISTEMA DE PRESURIZACIÓN.....	78
4.6.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN.....	79
4.6.3. ENTREGABLE:.....	80
4.7. SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS RESIDUALES.....	80
4.7.1. NORMATIVA APLICABLE.....	80
4.7.2. FACTIBILIDAD DE SERVICIO.....	81
4.7.3. VOLUMEN DE DESCARGA AGUAS RESIDUALES.....	81
4.7.4. TUBERÍA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	81
RED INTERNA.....	82
4.7.5. SELECCIÓN DE LA TUBERÍA DEL RESPIRADERO DEL DESAGÜE Y TRAMPAS HIDRÁULICAS.....	83
4.7.6. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES (PTAR).....	88
4.7.7. REQUERIMIENTOS GENERALES.....	88
4.7.8. ENTREGABLES.....	91
4.8. SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS (PLUVIALES).....	91
4.8.1. NORMATIVA APLICABLE.....	91
4.8.2. FACTIBILIDAD DE SERVICIO.....	92
4.8.3. TUBERÍA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS.....	92
4.8.4. DIMENSIÓN DE CANALES DE TECHOS.....	93
4.8.5. REQUERIMIENTOS GENERALES.....	93
4.8.6. SISTEMA DE RETENCIÓN DE AGUAS LLUVIAS.....	94
4.8.7. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO CON OTRAS ESPECIALIDADES.....	95
4.8.8. ENTREGABLES.....	96
4.9. ARTEFACTOS SANITARIOS.....	96
4.9.1. INODORO SANITARIO CON VÁLVULA FLUXÓMETRO.....	97
4.9.2. LAVABO SANITARIO A LA PARED.....	97
4.9.3. LAVABO SANITARIO EMPOTRABLE.....	97
4.9.4. URINARIO.....	98
4.9.5. LAVAMANOS PARA CIRUGÍA.....	98
4.9.6. GRIFERÍAS.....	98
4.10. SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO.....	100
4.10.1. SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO.....	101
4.11. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	102
4.12. ALCANCE.....	102
4.13. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	102
4.14. NORMATIVA A UTILIZAR.....	103
4.14.1. NORMA NACIONAL.....	103
4.14.2. NORMAS INTERNACIONALES.....	103
4.15. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS.....	103
4.15.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS EN ETAPA DE DISEÑO.....	104
4.15.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS FASE DE CONSTRUCCIÓN:.....	107
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO.....	107
DOCUMENTOS A ENTREGAR Y MUESTRAS A PRESENTAR.....	107
4.15.3. CALIDAD REQUERIDA PARA MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y MÉTODOS DE TRABAJO.....	108
4.15.4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	108

4.16. ENTREGABLES	110
4.16.1. Etapa de diseño:.....	110
4.16.2. Etapa de construcción:	111
5. ESPECIALIDAD: SISTEMAS ESPECIALES	111
5.1. ALCANCES	111
5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	111
5.3. NORMAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS MATERIALES Y LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO.	114
5.3.1. Normas de Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador, Regidas por la SIGET.	115
5.3.2. NORMAS INTERNACIONALES DE TELECOMUNICACIONES.....	115
5.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS EN ETAPA DE DISEÑO.....	115
5.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS FASE DE CONSTRUCCIÓN:	116
5.6. DENOMINACIÓN DEL EQUIPO.	123
5.6.1. SWITCH DE 24 PUERTOS PRESTACIONES ALTAS	123
5.6.2. SWITCH DE 48 PUERTOS PRESTACIONES ALTAS	125
5.6.3. SWITCH de 24 PUERTOS PRESTACIONES MEDIAS.....	128
5.6.4. SWITCH de 48 PUERTOS PRESTACIONES MEDIAS.....	130
5.6.5. TELÉFONO DIGITAL TIPO ESTÁNDAR	131
5.6.6. TELÉFONO CONMUTADOR (IP)	134
5.6.7. TELÉFONO DIGITAL. PARA VIGILANCIA	135
5.6.8. SERVIDOR PLANTA TELEFÓNICA	136
5.6.9. SISTEMA DE INTERCONEXIÓN.....	139
5.6.10. SERVIDOR FIREWALL, SIAP	144
5.6.11. RACK TIPO GABINETE DE PISO 42 UNIDADES DE RACK	145
5.6.12. GRABADOR DE VIDEO NVR	146
5.6.13. CAMARA IP TIPO DOMO IR (INTERIOR/EXTERIOR)	147
5.6.14. CAMARA IP TIPO BULLET IR (INTERIOR/EXTERIOR)	147
5.6.15. CAMARA IP TIPO DOMO PTZ IR (INTERIOR/EXTERIOR)	148
5.6.16. CAMARA IP TIPO PANORAMICA	149
5.6.17. KEYBOARD CONTROLLER (JOYSTICK).....	149
5.6.18. MONITOR ADMINISTRABLE O TV SMART TIPO LED 55".....	149
5.6.19. SISTEMA DE VIDEO WALL.....	150
5.6.20. PC'S ADMINISTRADOR LOCAL Y REMOTO	150
5.7. CALIDAD REQUERIDA PARA MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y MÉTODOS DE TRABAJO.	151
5.7.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	151
5.8. ENTREGABLES	152
5.8.1. Etapa de diseño:.....	152
5.8.2. Etapa de construcción:	153
6. ESPECIALIDAD: MECÁNICA.....	153
6.1. ALCANCE.....	153
6.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	153
6.3. FASE DE DISEÑO.....	154
6.4. REGLAMENTOS A APLICAR EN EL DISEÑO (E.T.M-REG).....	155
6.5. NORMAS A APLICAR EN EL DISEÑO (E.T.M-NOR).	156
6.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN.	158

ALCANCE.....	159
REQUERIMIENTOS.....	159
6.6.1. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN (E.T.M-AA).....	159
6.6.2. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA (E.T.M-VM).	161
6.6.3. SISTEMA DE FILTRACIÓN DE AIRE (E.T.M-FA).	161
6.6.4. TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN (E.T.M-TR).	161
6.6.5. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE (E.T.M-DA).....	162
6.6.6. CÁMARAS REFRIGERADAS (E.T.M-CR).....	162
6.6.7. PROTECCIONES ELÉCTRICAS PARA EQUIPOS (E.T.M-PE).....	163
6.7. CRITERIOS DE DISEÑO (E.T.M-CD).	163
6.8. FASE DE DISEÑO DE SISTEMAS DE GASES MÉDICOS.	164
6.8.1. REDES DE DISTRIBUCIÓN (E.T.M-RD).....	165
6.8.2. SEÑALIZACIÓN (E.T.M-SE).	166
6.8.3. SISTEMAS DE ALARMAS (E.T.M-SA).	166
6.8.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN, PRUEBA DE LAS INSTALACIONES DE GASES MÉDICOS (E.T.M-PGM).	166
6.9. FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL O ELEVADORES (E.T.M-ELE).	168
6.9.1. PARÁMETROS DE DISEÑO.	170
6.10. FASE DISEÑO DE INSTALACIONES MECÁNICAS.....	173
6.11. FASE DE CONSTRUCCIÓN REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES MECÁNICAS. 174	
6.11.1. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE DIESEL (E.T.M-ADC). 174	
6.11.2. PROTECCIÓN TANQUE DE DIÉSEL (E.T.M-ADC-PTC).	175
6.11.3. SOPORTES (E.T.M-VC-SO).....	175
6.12. FASE DE DISEÑO ENTREGABLES.	175
6.13. FASE CONSTRUCCIÓN RECEPCIONES DE OBRA.....	176
6.13.1. RECEPCIONES PARA ESTIMACIONES.	176
6.13.2. RECEPCIONES PRELIMINARES.	176
6.13.3. RECEPCIÓN FINAL.	176
6.14. OPERACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS. 177	
6.15. GARANTÍA DE BUEN FUNCIONAMIENTO.....	177

1. INTRODUCCIÓN.

A continuación, se describen los criterios técnicos mínimos a considerar en las 2 Etapas (Diseño y Construcción) del proyecto del Edificio de Consulta Externa Especializada y Hospital de Día del Hospital Nacional Rosales; en la ciudad de San Salvador. Dichos requerimientos complementan los solicitados en el pliego de licitación, así como el Anexo 1 y Anexo 1a.

Se desarrollan requerimientos técnicos por cada especialidad (Arquitectura, Estructura, Hidrosanitaria, Electricidad, Sistemas Especiales y Mecánica), que intervendrá en el desarrollo del proyecto. Además, el marco normativo que deberán tenerse en cuenta por contratista para el desarrollo de los trabajos. Si bien los requerimientos y normativas aplicables al proyecto han sido establecidos de manera general, el contratista deberá realizar especificaciones técnicas específicas previas a la ejecución de las obras, así como hacer referencia a las normas relacionadas a cada actividad (diseño y proceso constructivo), de manera que se garantice su identificación y aplicación.

2. ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA.

2.1 ALCANCE.

El alcance de la etapa de diseño para la especialidad de arquitectura consistirá en llevar a cabo el desarrollo del diseño para el Edificio de Consulta Externa Especializada y Hospital de día del Hospital Nacional Rosales; en la ciudad de San Salvador. Será responsabilidad de la empresa contratada, desarrollar las características funcionales y físicas que se traduzcan en una propuesta integral de la especialidad citada.

Por ubicarse dentro del centro histórico de la ciudad, el proyecto deberá tomar en consideración aquellas variables del entorno urbano que le afectan de forma directa e indirecta, tal es el caso de los elementos históricos como el monumento patrimonial dentro del terreno o, la plaza al costado sur. Así también, la accesibilidad a la edificación constituye una variante particular del proyecto, debido a la carga vehicular que circula en las calles que bordean el terreno, esto determinará los accesos diferenciados a la edificación.

Además, el diseño deberá contemplar para su desarrollo, la integración de la Etapa II del Complejo en su conjunto, para ello, se tiene previsto la construcción de una pasarela que vincule ambas áreas del hospital, esto le permitirá funcionar de forma unificada a todo el complejo hospitalario en el futuro inmediato, Por tanto, el Contratista será el garante del proceso y obtención de información clave para llevar a cabo esta etapa de diseño dentro de la especialidad del proyecto.

Los trámites y estudios correspondientes a permisos que el proyecto requiera, así como también el pago de tasas para la obtención de permisos previo al inicio de la realización de actividades de obra que fuesen necesarias, será responsabilidad del Contratista la gestión y la cancelación de éstos.

2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL.

Considerando que el proyecto dentro de su fase inicial contempla el diseño de las instalaciones sanitarias, se detallan de forma general los elementos que deberán considerarse para esta etapa. A continuación, se describen los requerimientos técnicos mínimos de la especialidad de arquitectura, los cuales detallan de manera general los diferentes criterios a considerar para llevar a cabo la propuesta de diseño, entre los cuales podemos mencionar la descripción de los criterios de orientación de la edificación, funcionalidad, características físicas, bioclimáticas. Así también, su marco normativo y entregable.

En la información mostrada a continuación se establecen las pautas de diseño que el proyectista tomará como documento referencial base -sin limitarse a su propia investigación complementaria para que la propuesta de diseño se apegue a las necesidades y expectativas del propietario para mejorar sustancialmente el nivel de atención a los pacientes.

2.3 NORMATIVAS A APLICAR.

En adición a lo que establezcan los documentos Contractuales, durante la fase de diseño de la edificación, se deberá atender la legislación nacional, las normas y reglamentos vigentes para la República de El Salvador, en lo que respecta a la especialidad de Arquitectura.

A continuación, se presenta cuadro resumen donde se muestran las normativas aplicables al proyecto objeto de este documento, lo cual servirá como referencia al diseñador al momento de

plasmar la propuesta arquitectónica. Las principales normas aplicables son las emitidas por las siguientes instituciones nacionales y extranjeras:

Tabla 1: listado de instituciones que regulan las normas que se aplicaran al proyecto.

LISTADO DE INSTITUCIONES QUE REGULAN LAS NORMAS APLICABLES	
OPAMSS	Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador
VMVDU	Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano
MARN	Ministerio de medio ambiente y recursos naturales
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MTPS	Ministerio de Trabajo y Previsión Social
MINSAL	Guía de criterios de funcionalidad, Calidad Constructiva para los Hospitales” Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, República de El Salvador, 2005.
CBES	Cuerpo de Bomberos de El Salvador
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SIGET	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
CONAIP D	Normativa Técnica de Accesibilidad Urbanística, Arquitectónica, Transporte y Comunicaciones de El Salvador
NFPA	Asociación Nacional para la Protección Contra el Fuego EEUU
CBES	Cuerpo de Bomberos de El Salvador.
OTRAS NORMATIVAS:	
	Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador.
	Manuales de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana, relativos a Obras Viales.

Tabla 2:: listado de normas y documentos de referencia internacional.

LISTADO DE NORMAS INTERNACIONALES Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA	
1	Índice de Seguridad Hospitalaria (OPS – OMS) 2018
2	Normas Técnicas Para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria. Ministerio de Salud de la República de Perú.
3	Normas Técnicas Para Proyectos de Arquitectura y Equipamiento de las Unidades de Centros Quirúrgicos. Ministerio de Salud de la República de, Lima Perú.
4	Normas de Proyectos de Arquitectura. IMSS. México 1993.
5	Norma Técnica de Accesibilidad Urbanística, Arquitectónica, Transporte y Comunicaciones, acuerdo Ejecutivo N° 29, República de El Salvador.
6	PMA para el Diseño de Hospitales Seguros. Perú 2008
7	ASTMD 3273
8	ASTM C 79 y ASTM C 1396
9	ASTM E 136 (resistencia al fuego)
10	ASTM C 1117, ASTM C 1280
11	ASTM C 1002 o C954.
12	ASTM C 645
13	UL Underwriters Laboratories.
14	AWS American Welding Society.
15	AGA, Associates General Contractor of American
16	SSPS, Steel Structure Painting Council
17	ISO/NTS 15189:2012: Laboratorios Clínicos Requisitos particulares de Calidad y Competencia

2.4 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO.

En la etapa inicial del diseño, se presentará la idea conceptual base, establecida con criterios propios de arquitectura hospitalaria, con las variables propias de la edificación y su contexto, de estudios y documentos previos proporcionados por el Contratante. Además, de la interacción directa con el propietario. Lo anterior con el propósito de definir las características funcionales más

apropiadas, así como el resto de características arquitectónicas relativas al emplazamiento, expresión formal, materiales, criterios constructivos y criterios de eficiencia energética.

La empresa que desarrolle el diseño y construcción final, deberá incorporar todas las modificaciones que surjan en el proceso interactivo con los actores que participen durante el desarrollo del proyecto.

Esta etapa considera reuniones periódicas (se sugiere reuniones semanales) conforme lo coordine la unidad técnica conformada para dirigir el proyecto.

2.5 REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y FUNCIONALES A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO.

La configuración arquitectónica del edificio deberá tener características particulares en cuanto al tipo, disposición, fragmentación, resistencia y geometría de la estructura que contribuyan a reducir la probabilidad de daños por efecto de un desastre.

En esta etapa, la propuesta deberá considerar la incorporación de nuevas tecnologías diagnósticas y terapéuticas, la telemedicina, y las comunicaciones de los pacientes (como se requiere en el numeral 5 de este anexo y los Anexos # 6 y 12)

Se requiere que la propuesta tenga flexibilidad para contar con zonas de expansión para la ampliación o incorporación fácil de nuevos servicios que se articulen funcionalmente con los diferentes componentes del edificio. Flexibilidad y capacidad de adecuarse a los veloces avances de las comunicaciones, la informática, y la tecnología de diagnóstico y tratamiento, dado que son estos servicios fundamentales en la atención directa de los pacientes, precisan estar en inmediata conexión para su correcto funcionamiento. Por tanto, las áreas del PMA a estar contenidas en el núcleo principal de la edificación, se deberán configurar en un porcentaje de terreno no mayor al 40% del área total del mismo. De tal forma, que se aprovisionen sectores libres a nivel de planta baja para el futuro crecimiento de la edificación.

El diseño deberá considerar la incorporación de características bioclimáticas para obtener una edificación de bajo consumo energético que sea sostenible ambiental y económicamente durante su funcionamiento.

Dentro de los aspectos fundamentales que el diseñador deberá tener en cuenta en las propuestas en el diseño, es la vinculación espacial que deben existir entre los servicios y unidades que conforman la edificación, tanto al interior como en el exterior, permitiendo con ello, las relaciones, integración e independencia de las unidades. Así también, debe ser planeado en tres áreas:

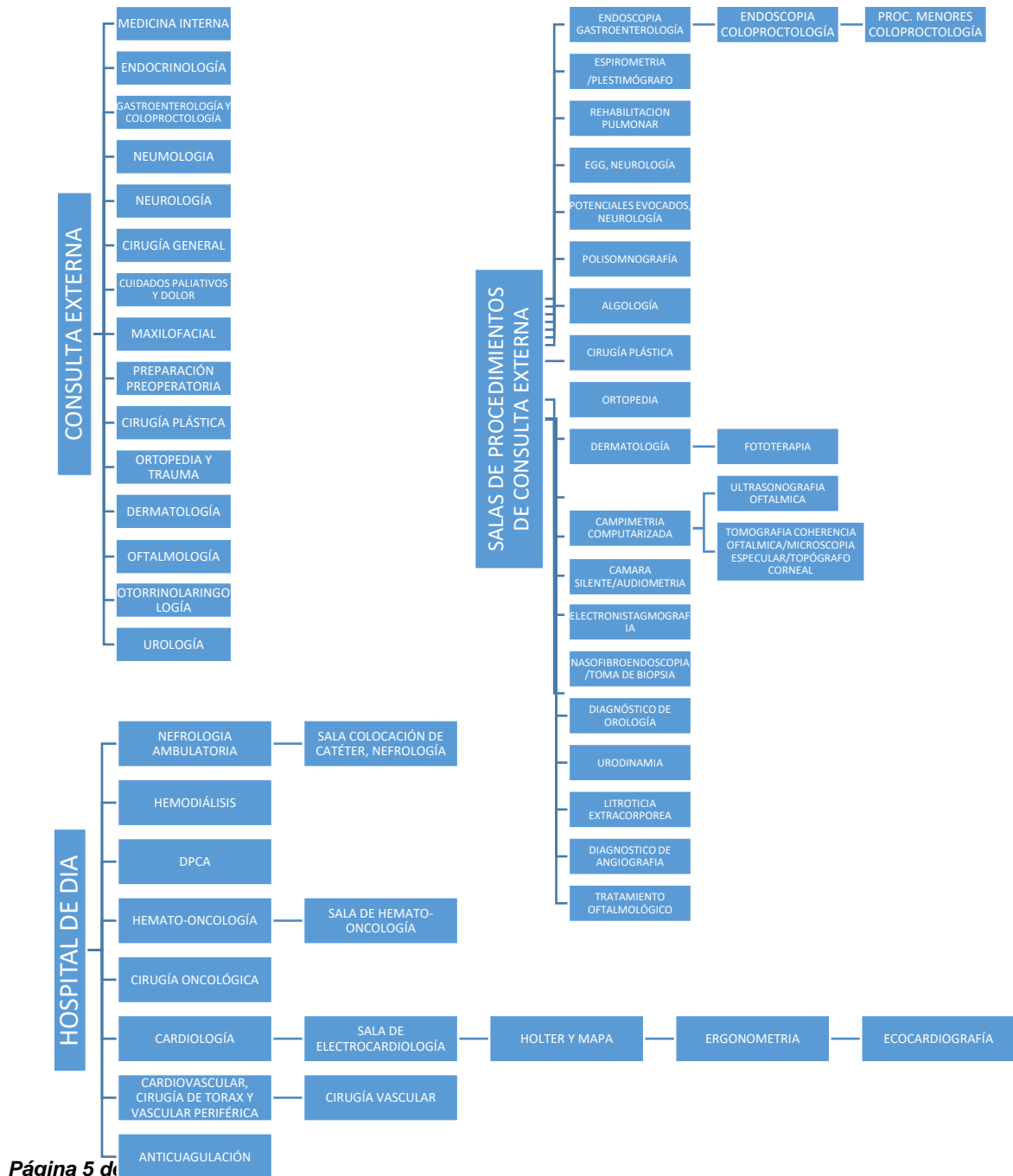
- 1) Servicios Hospitalización (Hospital de Día).
- 2) Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, incluyendo los servicios generales.
- 3) Servicios de atención ambulatoria.

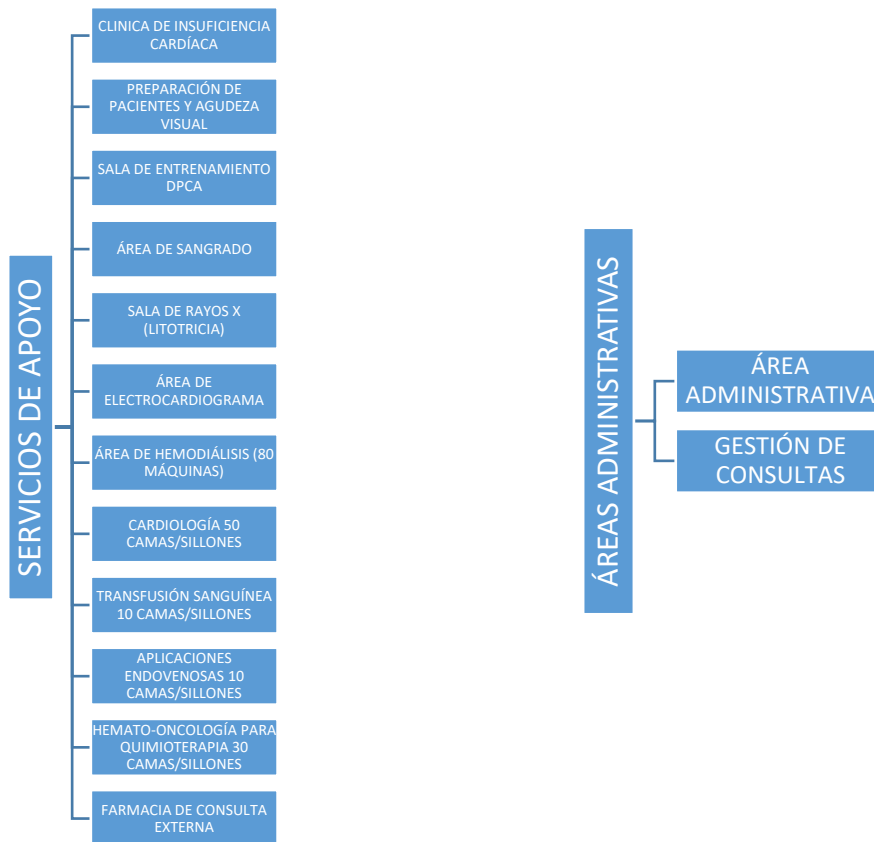
Lo anterior disposición permitirá mantener entrelazadas los servicios, manteniendo siempre la zonificación adecuada entre pacientes hospitalizados y ambulatorios. garantizando que las actividades se desarrollen sin conflictos ni interrupciones.

2.5.1 Diagrama de servicios y ambientes requeridos.

El siguiente diagrama muestra una agrupación de los servicios principales que deberá tener la edificación y la relación conceptual de los ambientes que los componen, este esquema está en correspondencia al documento del Plan Médico Arquitectónico.

Ilustración: ORGANIZACIÓN DEL EDIFICIO DE CONSULTA EXTERNA ESPECIALIZADA Y HOSPITAL DE DIA DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES.





2.5.2 Criterios generales.

Dentro de los criterios a considerar para el desarrollo de las propuestas de anteproyecto arquitectónico serán:

Criterios de zonificación.

Criterios de accesibilidad.

Criterios de circulaciones.

Criterios de ambientación.

A continuación, se describe de forma general los contenidos de cada uno de estos, a fin de obtener una propuesta de diseño propia para una infraestructura sanitaria.

Criterios de zonificación.

Servicios de Consulta Externa.

Los requerimientos principales para la zonificación del servicio de Consulta Externa serán:

- Fácil acceso para pacientes externos y movimiento propio de pacientes que, sin obstruir el movimiento interno del edificio tengan acceso a sus servicios centralizados de ayuda diagnóstica y tratamiento.
- Flexibilidad en la disposición de consultorios a fin de permitir su utilización clínica según las cambiantes necesidades de atención médica.
- Las salas de espera deberán ventilarse e iluminarse con la suficiente luz natural, podrán ubicarse cercanos a espacios externos complementarios que permitan el esparcimiento temporal de los visitantes.

Servicios de Apoyo.

- La ubicación de estos servicios apoyo será compartida tanto por pacientes de Consulta Externa como pacientes del Hospital de Día, por lo que deberán situarse estratégicamente para cumplir dicha función dentro del edificio.

Servicios de Hospitalización (Hospital de Día).

- La ubicación de este servicio, deberá contar con acceso desde el exterior de forma directa.
- Deberá contar con un vestíbulo amplio que permita situar de forma clara a los visitantes dentro de la edificación.
- El agrupamiento de sillones/camas por habitación deberá permitir un nivel adecuado de iluminación, privacidad y confort de los pacientes.
- La ubicación de los sillones/camas hospitalarias deberá permitir un nivel adecuado de circulación del servicio.
- Ubicación de las estaciones de enfermería que permitan el adecuado control de los pacientes.

Unidad Renal.

Los requerimientos principales para la zonificación de servicio de la Unidad Renal serán:

- Deberá contar con un acceso directo desde el exterior.
- El agrupamiento de sillones/camas por habitación deberá permitir un nivel adecuado de iluminación, privacidad y confort de los pacientes.
- La ubicación de los sillones/camas hospitalarias deberá permitir un nivel adecuado de circulación del servicio.
- Ubicación de las estaciones de enfermería que permitan el adecuado control de los pacientes.
- Deberá tener la posibilidad del ingreso de pacientes derivados del servicio de hospitalización principal del complejo hospitalario en caso de necesitar algún procedimiento renal.

Estacionamiento.

Se debe considerar zonas para estacionamiento para los distintos usos:

- Pacientes ambulatorios.
- Visitantes.
- Personal.
- Área de carga y descarga
- Ambulancias

- **Criterios de accesibilidad.**

La propuesta de anteproyectos deberá considerar los siguientes criterios de accesibilidad:

- **Diferenciar accesos de pacientes al servicio de atención ambulatoria:** considerando entradas y salidas independientes desde el exterior.
- **Acceso diferenciado personal administrativo y visitas:** definir un ingreso y salida independiente de los correspondientes empleados.
- **Accesos a las áreas de suministros y otros servicios:** el área de suministro de insumos se ubicará con fácil acceso desde el exterior del hospital, contando con un espacio para las maniobras de descarga de los productos. Para las áreas de gestión de residuos también se deberá contar con vías de acceso desde el exterior.
- **Accesibilidad universal:** considerar las características físicas necesarias para el desplazamiento de personas con movilidad reducida dentro y fuera de las instalaciones hospitalarias.

Para el caso, la pasarela que se proyecta sobre la 25 Ave. Sur, esta será el vínculo entre las áreas sanitarias del complejo hospitalario; esta deberá proyectarse con un cerramiento general, permitiendo una circulación fluida de personas, pacientes en camillas y que cumpla el criterio de accesibilidad universal (elevadores).

Criterios de circulaciones.

El adecuado diseño de las circulaciones asegura que el desplazamiento de los pacientes, el personal, los visitantes, y los materiales y suministros sea eficiente, evitando los cruces de circulación.

Se deberá considerar la siguiente clasificación:

- Circulación de pacientes ambulatorios.
- Circulación de visitantes y público general.
- Circulación de personal médico y asistentes.
- Circulación de materiales y suministros.
- Circulación de ropa y materiales sucios.
- Circulación de desechos.

De la clasificación anterior se deberá cumplir las siguientes recomendaciones:

- Las rutas de desplazamiento de los pacientes ambulatorios deben ser simples y estar claramente definidas.
- Las rutas de desplazamiento de los visitantes deben ser simples y directas hacia las zonas de tratamiento o administrativas sin ingresar a otras áreas del edificio.
- Las circulaciones para los materiales de desecho y sucio deben estar separadas con las de material limpio e insumos. Ambas circulaciones deben estar separadas de las rutas de los pacientes y visitantes. (ver apartado de Desechos Sólidos Hospitalarios).
- Destinar elevadores exclusivamente para el uso de pacientes, insumos y material de mantenimiento y limpieza.

Importante mencionar que el diseño se regirá con las normativas de referencia indicadas en este documento.

Criterios de ambientación.

Iluminación:

El anteproyecto arquitectónico deberá contar con elementos que permitan el aprovechamiento de iluminación natural suficientes en los ambientes, sobre todo, en aquellos espacios que tienen alta demanda de uso (consultorios, esperas, hospitalización, entre otros).

La propuesta de iluminación artificial, deberá considerar mecanismos que garanticen una iluminación adecuada en los ambientes sin afectar el confort.

Es importante el correcto uso de los colores debido a que estos poseen coeficientes de reflexión determinados y provocan efectos psicológicos en el trabajador. Si el tipo de trabajo es repetitivo o monótono es mejor usar colores estimulantes (naranja, amarillo o violeta) en pequeñas superficies del ambiente como las mamparas o puertas.

Colores:

Se deberán usar en el diseño, colores para aliviar el tedio, estos deberán transmitir serenidad y relajamiento a los pacientes.

Se deberá considerar en las propuestas de anteproyecto la ambientación en cielo falso de los ambientes donde se realizan exámenes que exigen que los pacientes pasen tiempo en posiciones fijas.

Paisajismo:

Se deberá presentar una propuesta inicial de zonificación paisajística en relación con el Anteproyecto de Arquitectura. El establecimiento debe contar con jardines, áreas para esparcimiento de los usuarios y personal.

El área de intervención deberá estar constituida principalmente por espacios exteriores perimetrales y plazas de acceso y permanencia, patios interiores y recorridos.

Vegetación, mobiliario urbano y pavimentos:

Dentro de la propuesta, se deberán considerar elementos vegetales, pavimentos, mobiliario urbano y elementos de espacio público para cada zona exterior propuestos.

Se deberá tomar en consideración el concepto de Biofílica. Ver enlace siguiente:

<https://facilityexecutive.com/2019/11/how-biophilic-strategies-impact-wellness-healthcare-facilities/>

Temperatura:

Se deberá mantener un ambiente térmico apropiado en todos los servicios que contribuya a la recuperación de los pacientes.

Higiene:

La infraestructura física y las líneas vitales debe ser fáciles de identificar, limpiar y mantener.

2.6 CRITERIOS DE ACABADOS.

El diseño deberá considerar el uso de materiales durables que aseguren condiciones de asepsia en los espacios sanitarios, para ello a continuación se enlistan las características generales que deberán reunir los acabados propuestos para el diseño de la edificación.

Características de acabados.**2.6.1 Paredes**

Las paredes perimetrales que conforman el envolvente principal de los edificios a proyectar, deberá considerar el uso de paredes de mampostería o de concreto con acabado liso (debidamente reforzada en base a normativas constructivas que garanticen la seguridad de los usuarios, brindando protección, durabilidad y resistencia frente a las variables climáticas.

Se debe considerar que las paredes de áreas críticas como salas de procedimientos, casetas de desechos y caseta de vigilancia, también se proyecten con los materiales arriba citado (ver nexo 1a)

Además, se recomienda el uso de doble paredes para la implementación de técnicas bioclimáticas con el objeto de atenuar la ganancia térmica en las superficies de fachadas o las expuestas a la radiación solar.

Las paredes interiores serán en general divisiones de panel cementante reforzado, con esquinero de estructura metálica de acero ASTM A 653-97 galvanizado G-90, sistema de perfilería de 0.09m como mínimo; de ancho genérico y distanciamiento de la estructura vertical no mayor a 0.40m.

Será de suma importancia la incorporación de refuerzos adicionales en la estructura de soporte de la pared para los diferentes vanos en puertas y ventanas. Así también, en aquellos lugares donde se sujetará equipos e instalaciones de las diferentes especialidades.

Para forros de fascias y cornisas se sugiere el uso de panel cementante reforzado, con núcleo resistente al agua.

Se deberán considerar para el caso del cerramiento en el área de la edificación, la construcción de una barda de protección con un diseño que se integre tanto al diseño general de la edificación y al contexto urbano donde se emplazaran las obras, deberá considerar la incorporación de alambre de seguridad en la parte superior, con la altura necesaria que garantice la seguridad al interior de las instalaciones sanitarias.

2.6.2 Pintura.

Se deberá considerar una membrana de imprimación o sellado posterior a los procesos de obra gris.

Las membranas de acabado final sobre las paredes deberán ser de fácil mantenimiento, que permita combatir la formación bacterias y hongos. Que admita la frecuente limpieza y fregado con agentes químicos, sobre todo, en aquellas superficies que configuran los ambientes de salas de procedimientos, casetas de desechos, entre otros.

Los distintos componentes de elaboración de los tipos de pinturas deben ser en base a materias primas de primera calidad. Se debe incluir la preparación, raspado, limpieza, lijado y aplicación a las superficies. Los aditivos para dilución deben ser los recomendados por el fabricante del material respectivo.

Las partes de madera serán tratadas con sellador y dos manos de barniz mate como mínimo.

Los elementos metálicos de arquitectura y especialidades, se soldarán, enmasillaran, pintaran con doble mano de anticorrosivo (de diferente color) y doble mano de pintura final (de diferente color) de acuerdo a la normativa vigente, AISC (American Institute of Steel Construction, organismo de U.S.A. que norma la construcción de estructuras de acero).

Pinturas a utilizar:

- Esmalte acrílico antibacterial base agua: acabado mate, 50% sólidos en peso, 39% sólidos en volumen, viscosidad 80-90 UK a 25°C.
- Pintura vinílica antibacterial; semi satinada, 54% sólidos en peso 40% sólidos en volumen, viscosidad 95 -105 a 25°C.
- Epóxico antibacterial base agua: de dos componentes, acabado mate, 50 % de sólidos en peso, 36% de sólidos en volumen, viscosidad 90-100 UK a 25°C.
- Pintura anticorrosiva o antioxidante, formulado con resinas alquídicas, óxido de hierro, acabado mate.
- Esmalte a base de resinas alquídicas y pigmentos que proporcionan alta calidad, excelente brillo y nivelación.
- Sellador aislante de un componente para madera.

2.6.3 Puertas.

PUERTAS DE MADERA

Las puertas de madera serán de una o dos hojas, de acción simple o doble según requiera el uso del ambiente.

Los requerimientos mínimos para los elementos de las puertas de madera serán los siguientes:

Puertas de madera.

Las puertas estarán construidas con un marco perimetral (bastidor) y refuerzos horizontales a cada 35 cm. en la mitad superior y a cada 45 cm en la mitad inferior; este marco será de riostra de cedro o similar, estructurado al uso y dimensión de cada puerta. Al conjunto descrito estarán pegadas

dos láminas de madera laminada tipo A de (1/4") de espesor, formando un todo rígido y estable, a un metro de altura y en ambos lados de la puerta, en el núcleo llevarán dos piezas de madera sólida de 15 x 15 cm. aproximadamente, para colocar la chapa. Los cantos serán de madera de cedro, el cual será lijado, sellado y barnizado. Finalmente, las puertas tendrán un acabado con forro de plástico laminado de 1.2 mm de espesor y el color será seleccionado de acuerdo a la correspondencia y definición del servicio. Donde se instale puertas de tablero termolaminado de MDF tipo RH, deberá ser en una sola pieza con recubrimiento superficial de lámina plástica tipo PET de 400 micras mínimo, adherida térmicamente. Los cantos deberán estar sellados con material metálico o similar para evitar el ingreso de la humedad.

Características que aplican para ambos tipos de puertas de madera:

- Se usará vidrio laminado de 6 mm de espesor, los cuales podrán ser de 20 o 60 cm de alto, el ancho en ambos casos será 20 cm.
- Además, cada puerta contará con 3 bisagras metálicas tipo alcayate de 4" y e=3mm. Algunas puertas especiales (las puertas de Rx y las de emergencia) por su peso, tendrán cuatro bisagras.

En todas las puertas de madera, su marco, contramarco y tope serán integrados en una pieza metálica, además de contar con brazo cierra puerta, tope de puerta en piso y zócalo de protección de acuerdo a lo requerido en los ambientes del Anexo 1a.

PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO.

Serán de una o dos hojas, de acción simple o doble, según se requiera para una función adecuada.

Las puertas serán de aluminio para alto tráfico. La superficie, el marco, contramarco, haladeras de barra y tope serán fabricados con perfiles de aluminio de la misma calidad; las secciones serán conformes a las tolerancias comerciales permitidas y en todo caso, estarán libres de defectos que le resten durabilidad o apariencia.

Su acabado será anodizado color natural, con vidrio laminado de 6 mm de espesor como mínimo.

Con cerradores automáticos ocultos en el cargadero, mota para mejor hermetismo, En puertas de dos hojas se instalarán pasadores ocultos y cerradores especiales.

En relación a la estructura de las hojas y su mecanismo, estos deben garantizar el perfecto funcionamiento y cierre, considerando el uso al que serán sometidas. En general, el cierre intermedio de las puertas de batiente de dos hojas será con contacto traslapado o lengüeta en todo el alto de las hojas, lo que no aplica para las hojas de vaivén o con brazo hidráulico.

PUERTAS METÁLICAS.

La estructura del marco de hoja estará formada por tubo cuadrado de acero estructural, según lo que requiera el uso del ambiente.

Los requerimientos mínimos para los elementos de las puertas metálicas serán los siguientes:

Se forrará en ambas caras con lámina de acero mínimo de 3/32", las mochetas serán metálicas conformada por dos angulares unidos con soldadura fijada a la pared con pines de acero de 1/2" de diámetro. Los topes serán de varilla cuadrada de 1/2".

Cada hoja tendrá tres bisagras de cápsula de 6" x 1". Estas bisagras serán soldadas a la mocheta o ancladas al marco de concreto por medio de una pletina de 1/4" de espesor, dos por cada bisagra.

Cuando sea requerido, llevarán pasador con porta candado al interior y/o exterior, de varilla de 5/8" de diámetro y de 8" de largo.

Atributos especiales que deberán cumplirse en los diferentes tipos de puertas que así lo requieran.

- Protección interior; con lámina de plomo de espesor especificado en "Memoria de Cálculo de blindajes" a realizar por el proyectista.
- Con protección exterior de acero inoxidable para topes de camillas y carros, de 20 cm como mínimo de alto en ambas caras, fijada a estructura con tornillos de aluminio.
- Con visor de vidrio fijo laminado, color claro, 6 mm de espesor en dimensiones de 30x30 o 30x60cm.
- Con cerrador hidráulico donde se requiera.
- Con rejilla de dimensiones de acuerdo a lo requerido por sistema de aire acondicionado.
- Todas las puertas (especialmente las de compuestos de madera) deberán contar con zócalo tipo herradura como protección para el ingreso de humedad garantizando la durabilidad de la hoja de puerta.
- La mocheta, contramarco y tope deberá ser integrado en una sola pieza metálica.

2.6.4 Cerrajería y accesorios.

La colocación de cerraduras y herrajes tendrá que ser limpia y precisa. El material de manijas y chapetones en los lugares indicados serán de acero o bien de aluminio reforzado.

Todas las cerraduras de palanca con llave deberán ser de una sola marca, para facilitar su amaestramiento. Sin embargo. Las chapas en los distintos ambientes donde se señale serán de palanca, de dos manijas que tendrán seguro al pestillo, accionado al interior por botón a presión y al exterior por medio de llave. Todas las cerraduras y herrajes deberán ser del tipo pesado, del tipo institucional y de la mejor calidad.

Todas las cerraduras con llave estarán amaestradas en un sistema de gran maestra, que permita amaestramientos por zonas, con excepción de las que el Contratante excluya.

Las llaves maestras de zonas abrirán únicamente las cerraduras de las respectivas zonas de amaestramiento, la gran maestra abrirá todas las cerraduras del edificio.

Las cerraduras de bodegas y almacenes estarán excluidas de todo el sistema de amaestramiento y podrán ser abiertos únicamente con la respectiva llave.

2.6.5 Ventanas.

Todas las ventanas deberán ser instaladas completas hasta en el menor detalle y de acuerdo a las instrucciones y especificaciones del fabricante, para garantizar un perfecto funcionamiento, ajuste y

hermeticidad. Por lo tanto, se usarán todos los herrajes, empaques vinílicos y selladores, recomendados por el fabricante para cumplir tales fines.

MATERIALES

- a. Para todas las ventanas el vidrio será del tipo laminado 6mm de espesor, deberán ser claros, a menos que específicamente se indique lo contrario.
- b. Todo el aluminio a emplearse será conforme al ASTM B-221 aleación GS 10-A-TS. Las secciones a emplearse en los diferentes casos serán los recomendados por el fabricante.
- c. Todos los dispositivos de fijación serán de aluminio, de acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión.

TIPOS DE VENTANAS A PROYECTAR:

Ventanas tipo proyectables.

Las ventanas proyectables serán de la mejor calidad (uso pesado); los marcos serán de aluminio anodizado color natural o pintado, el vidrio será laminado color claro a menos que se especifique lo contrario, espesor 6mm. La proporción de los cuerpos estará proporcionada de acuerdo a las dimensiones de los vanos.

1. Ventanas de vidrio fijo y marco de aluminio.

Las ventanas de vidrio fijo laminado y marco de aluminio, serán de la mejor calidad (uso pesado) los marcos serán de aluminio anodizado color natural o, el vidrio será laminado color claro a menos que se especifique lo contrario, espesor 6mm. Celosía de vidrio y operadores de uso pesado con funcionamiento de manivela.

Serán de la mejor calidad del fabricante. Los marcos serán de aluminio anodizado natural o pintado, con un espesor efectivo mínimo de 0.13 cm. El vidrio a emplearse será de espesor 6 mm por 10 cm de ancho. Las ventanas serán del tipo de alta resistencia mecánica, alta durabilidad, y excelente calidad.

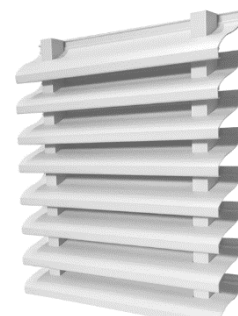
Tendrán operadores de manivela y cuando el paño tenga más de 14 paletas tendrá dos operadores. Los operadores estarán instalados de tal manera que no interfieran con nada para su operación.

Ventana corrediza o de guillotina.

Tendrán marco de perfiles de aluminio con la sección adecuada a la función de la ventana. La ventana estará dividida en dos partes iguales, una será fija y la otra será levadiza. El vidrio debe ser laminado espesor 6 mm y color claro, en caso que no se especifique lo contrario.

2. Cortasol o Louver.

Tendrán marco de perfiles de aluminio con la sección adecuada a la dimensión de la ventana. Serán del tipo cortasol Z de aluminio



anonizado a cada 7 cm con refuerzo especificado por el fabricante para cada dimensión de ventana.

3. Defensas en ventanas:

En todas las ventanas ubicadas los edificios y que estén expuestas al exterior y/o en aquellos lugares que se requieran, se colocará defensas de hierro y cedazo con marco de aluminio según sea el caso, todas tendrán el acabado final de esmalte. Las defensas se fijarán a la estructura previamente al afinado o acabado final de la pared adyacente.

2.6.6 Pisos.

En la mayoría de ambientes hospitalarios es requerido el uso de pisos de acorde al tipo de actividad que en los distintos ambientes sanitarios se realizan, para ello es de vital importancia que durante la elaboración de los diseños finales se considere la colocación de estos elementos de acuerdo al tipo de actividad que ahí se desarrollaran. Para los ambientes críticos como sala de procedimientos, entre otros, se deberá proponer el uso de resinas epóxicas o pisos electroestáticos donde se requiera como protección de los pacientes y equipo, con su respectivo zócalo sanitario.



Tal como se muestra en la figura, se puede apreciar que el piso no solamente cubre la superficie del suelo, sino que del mismo se obtiene la curva sanitaria.

En ambientes cuya actividad tiene que ver con actividades húmedas entre los cuales podemos mencionar áreas de duchas, aseos etc., se deberá considerar la colocación de revestimientos de cerámica o porcelanato con superficies antideslizantes, de primera calidad siguiendo las recomendaciones del fabricante.



La cerámica antiderrapante será instalada en los de servicios sanitarios y servicios sanitarios para uso de personal. La cerámica deberá cumplir con un PEI V y un MOSH 9.

Normas de referencia que debe cumplir el material.

Dureza al Rayado (Escala MOHS)	UNE 67-101-83
Resistencia a la Abrasión (PEI)	ISO 10.545-7
Resistencia a las Manchas	ISO 10.545-14

En áreas de estacionamientos y casetas de desechos, se requiere el uso de pisos de concretos pulidos con acabado en máquina. Para el caso particular de cuartos de máquinas se deberá considerar el piso estructural que requieren los equipos.



Se deberá tener en cuenta las juntas necesarias para las grandes áreas o pasillos al momento de la instalación, y de especial atención, en aquellos pisos de concreto. Todas las juntas de pavimentos llevaran elementos de cubrejuntas o de ajuste. Se entregarán planos de modulación de pisos. Para cada elemento se exigirá la más alta calidad con perfecta nivelación y terminación.

Para las áreas restantes del edificio, donde la afluencia de público es permanente, será piso de vinil en rollo con soldadura termoplástica $e=3.18\text{mm}$. Debiéndose tener en cuenta las características y recomendaciones de fábrica, así como las directrices técnicas para el proceso de fabricación como el de instalación.

Finalmente se deberá garantizar que todos los pisos cuenten con su respectivo zócalo a excepción de aquellos elementos o paredes que estén enchapados en su superficie.

2.6.7 Cielo falso.

La altura del plano de cielo falso en áreas de regulares dimensiones (alrededor de 50m^2) no deberá estar a menos de 3.00m del NPT y, en aquellas áreas con amplitud entre paredes de confinamiento, la altura del plano de cielo falso no podrá estar a menos de 3.60m del NPT.

Para la elaboración de la propuesta, el Contratista proyectará el uso de los distintos tipos de Cielo según los ambientes y actividades que ahí se realizan, debiendo prever la incorporación de las curvas sanitarias en los ambientes que demanden el uso de estos elementos, entre los cuales podemos mencionar las áreas de procedimientos médicos.

Se instalarán los siguientes sistemas de cielos:

- **Cielos falsos con suspensión de aluminio y de losetas de fibra mineral grado hospitalarios.**

Se deberá considerar este tipo de cielo para áreas públicas y administrativas, baterías de servicios sanitarios, pasillos y otros ambientes que durante la etapa de elaboración del diseño final se requieran.

No se permitirá que las luminarias se apoyen sobre el plano de cielo falso, ellas deberán apoyarse en su propio soporte.



- **Cielos falsos de paneles de núcleo de yeso y placas de fibra de vidrio.**

Este tipo de cielo deberá considerarse en áreas donde su uso y características requieran de condiciones lisas y libres de ángulos y aristas, pudiendo citar como ejemplo las áreas de procedimientos, vestíbulo, etc.



También para las áreas vestibulares, esperas o salones amplios, se podrán proyectar el diseño de cajillos con acentos de luz o el uso de materiales metálicos con el propósito de generar ambientaciones particulares en dichas áreas.

Losa vista.

Este tipo de cielo o recubrimiento será utilizado en aquellas áreas técnicas, donde las actividades que ahí se realicen no requieran de condiciones estéticas ni sanitarias especiales.

Para cada elemento de cielo falso propuesto se deberá garantizar que los materiales cumplan como mínimo con las normas ASTM E1264 y ASTM E84, que ofrezcan características térmicas, acústicas y contra fuego, que cuenten con un coeficiente de reducción de sonido mayor a 0.70 y una resistencia térmica mayor a R-2.5 (RO-0.44), con una reflectancia lumínica 0.86 resistente a la humedad, anti microbio, la loseta deberá ser de uso hospitalario resistente a la humedad.

En lo que refiere al sistema de suspensión que se proponga, este deberá cumplir con la seguridad sismo-resistente basado en ganchos, así como también con las normas ASTM C636. Las losetas, se instalarán estrictamente de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

2.6.8 Elementos protectores de pared y esquineros (topes de camilla y esquineros).

PROTECTORES DE PARED.

La propuesta de diseño deberá contemplar la colocación de elementos protectores de pared, los cuales irán colocados en todas las paredes expuestas a golpes continuos, (como mínimo en pasillos aquellos servicio donde los pacientes llegan de forma asistida), estos elementos deberán ser propuestos con materiales de alta calidad que garanticen la durabilidad y resistencia requerida en instalaciones hospitalarias con acabado liso; con buen soporte y fijación a las paredes, por lo tanto la contratista en la etapa final del diseño deberá considerar materiales de excelente calidad y durabilidad.

En las áreas de servicios generales y mantenimiento considerar el uso de ángulos de acero inoxidable satinado o material similar, el largo de cada esquinero será de 4 ft x 1 1/2". Los ángulos se colocarán cuando la pared esté totalmente terminada para evitar daños en la pared o el mismo elemento.



Estos elementos deberán ser considerados en el diseño final con los cuales se garantiza la protección a las paredes de los distintos ambientes de la edificación (ver figuras arriba).

PROTECTORES DE ESQUINA.

Para las aristas de las paredes, sean estas uniones entre paredes o paredes individuales, se deberá proponer la colocación de elementos protectores de esquina, los cuales consisten en ángulos de material resistentes a impactos y de durabilidad garantizada, a fin de evitar daños en la pared.

Estos protectores serán colocados en todas las esquinas que estén expuestas a topes continuos de elementos circundantes, pudiendo citar como ejemplo todas las esquinas de paredes y divisiones ubicadas en las áreas de circulación de sillas de ruedas, camillas, carros de todo tipo, entre otros.



Ángulos de material resistente que garantizan la protección en las aristas de las paredes del edificio. (ver figura arriba)

2.6.9 Cortinas antibacterianas.

Los ambientes que demanden de privacidad, deberán contar con elementos divisorios tales como cortinas, proveyendo para ello elementos con materiales duraderos y de excelente calidad que garanticen la perdurabilidad y sobre todo que sean de fácil manipulación como lo muestra la siguiente figura. Dentro de los requisitos con los que deberán contar estos elementos podemos



crecimiento en su superficie

CARACTERÍSTICAS

- Protección antimicrobial
- Durabilidad
- Antiestáticas: lo cual es valioso pues evita interferencias en equipos sensibles a la estática.
- Resistencia a las flamas y combustión
- Resistencia a las manchas: grasas, aceites y contaminantes que pueden ser salpicados por jabón, agua o limpiadores. Las cortinas tienen que poder ser fácilmente limpiadas en el sitio.
- Resistencia a los aromas, que generan las bacterias al impedirse el

El diseño final deberá garantizar que estos elementos sean de fácil mantenimiento y que cuenten con sujeción desde el cielo falso a través de un sistema de rieles especificado garantizado por el fabricante de este tipo de elementos.

2.7 MUEBLES FIJOS.

NORMATIVA ASOCIADA.

La propuesta de diseño y construcción del Mobiliario Fijo deberá diseñarse y fabricarse de acuerdo al sistema de calidad ISO 9001:2000, UNE EN 13150:2004 y UNE EN 14056:2004.

Siendo responsabilidad del contratista llevar a cabo el diseño de la especialidad de Mobiliario Fijo y no Fijo según las últimas actualizaciones vigentes de las Normativas que aplique a este rubro sean estas nacionales como internacionales aplicables al territorio nacional. Si alguna norma no se encuentra mencionada en el presente listado y es aplicable al proyecto, debe ser considerada.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Tomando como base el programa médico arquitectónico que el propietario entregará a la Contratista, éste procederá a la revisión de cada uno de los ambientes y al diseño propio del mobiliario sea fijo o no fijo de cada recinto, esto tomando en cuenta que el Programa Médico determina el dimensionamiento, número de recintos por tipo y relaciones funcionales de las diversas Unidades que componen el edificio y es aquí donde se detalla de forma generalizada los ambientes y las actividades que se realizan dentro de los mismos, detallando el mobiliario y equipo

requerido dentro de cada uno de estos ambientes, con lo cual el diseñador contara de primera mano con las necesidades propias de mobiliario según ambiente.

Para ello y en la etapa de diseño de mobiliario fijo y no fijo, la contratista deberá considerar los criterios técnicos descritos en el presente documento, con el fin de que el mobiliario propuesto cumpla con las características y calidades mínimas con las cuales deberá desarrollar el proyecto, teniendo presente que las elecciones de materiales deberán estar en concordancia con las normativas y estándares requeridos para este tipo de infraestructura sanitaria.

2.7.1 Especificaciones Técnicas mínimas generales a considerar durante la etapa del diseño de mobiliario fijo y no fijo.

A continuación, se enumeran los criterios de diseño que la contratista deberá considerar en el diseño de los mobiliarios que formarán parte de la edificación, detallando a continuación:

Coordinación con el Equipamiento y otras especialidades:

Para llevar a cabo la propuesta de diseño de muebles, es indispensable que el diseñador mantenga estrecha coordinación con las diferentes especialidades entre las cuales podemos mencionar la especialidad de Biomédica (equipamiento), arquitectura, señales débiles, hidrosanitarias y electricidad para garantizar el correcto funcionamiento de los muebles dentro de los ambientes proyectados.

FUNCIONABILIDAD E INCLUSIÓN:

Considerar dentro de las propuestas de diseño, la funcionabilidad e inclusión, los cuales son requisitos básicos y fundamentales para la definición adecuada de cada uno de los muebles que forman parte del diseño, es condición mínima del diseño a proponer, la correcta inclusión para personas en sillas de ruedas, que se debe adaptar parcial o totalmente las alturas de mesones de atención al público y todo mueble que pueda ser utilizado por personas con capacidades especiales, para ello el diseñador deberá considerar los manuales o normativas vigentes de Accesibilidad Universal.

Diseño.

El diseño de mobiliario del hospital deberá considerar las siguientes características generales indispensables que se detallan a continuación:

1. Ergonomía y funcionalidad adecuada al uso.
2. Diseños modulares estandarizados.
3. Máxima robustez y durabilidad.
4. Estética.
5. Facilidad de limpieza y desinfección.
6. Superficies con características antibacterianas (áreas especializadas).
7. Facilidad en su mantenimiento y reemplazo de piezas.

REPRESENTATIVIDAD.

Este criterio deberá estar de acorde con el carácter de cada recinto, es decir según el tipo de mobiliario, su ubicación y uso serán identificativos para los usuarios.

2.7.2 Especificaciones Técnicas mínimas del diseño de mobiliario.

En general todos los elementos que estén con actividades húmedas, deben ser fabricados en materiales con características físico-químicas adecuadas para posibilitar la limpieza y desinfección frecuente. Tendrán un comportamiento antibacteriano, ignífugo, hidrófugo, con superficie no porosa que facilite la limpieza, alta resistencia sin degradación del color. Tanto los materiales como los acabados, los herrajes y el propio diseño constructivo propuesto, deben garantizar la robustez y duración del mobiliario exigido en el entorno sanitario.

Para este tipo de mobiliario no se permitirá el uso de melaninas en las cubiertas y en lugares expuestos al roce, de igual forma no se permitirá el uso de maderas aglomeradas que estén en contacto con el piso.

Para la propuesta de diseño de esta sección, el contratista deberá considerar todos los requisitos y características generales para la propuesta del mobiliario, tomando como criterio general la ubicación de cada mobiliario (fijo y no fijo) de acuerdo a la actividad que se desarrolla en cada recinto, lo cual le servirá para definir su fabricación, instalación, accesorios, elementos de fijación, materiales etc, debiendo contar con el visto bueno del contratante antes de su fabricación.

Durante la etapa de diseño de estos elementos, se deberá tener especial cuidado en el tipo de materiales a proponer, así como también los tipos de revestimiento (pinturas o esmaltes) donde apliquen.

Para el caso de los muebles que tengan superficies con artefactos sanitarios incorporados a la cubierta, se deberá especificar que estos elementos deberán contar con un sello de hermeticidad, de igual manera durante la etapa de formulación del diseño, deberá existir una coordinación con la especialidad de electricidad, para evitar en el diseño la colocación de enchufes que queden en lugares inaccesibles (detrás de muebles) y que dificulten la conexión futura de equipos.

2.7.3 Tipologías de mobiliario.

De acuerdo al programa médico arquitectónico entregado, se han identificado 8 tipologías mínimas que deben tenerse en cuenta en la propuesta de diseño de los diferentes tipos de mobiliario, sin embargo, la contratista deberá estudiar y desarrollar una propuesta de diseño todos los muebles necesarios para el correcto funcionamiento de cada una de estas grandes áreas. Las tipologías indicadas en la siguiente tabla son de carácter referencial.

No.	TIPO DE MOBILIARIO
1	Muebles de Recepción
2	Muebles de Estación de Enfermería
3	Muebles de almacenaje
4	Muebles de trabajo
5	Muebles tipos armarios
6	Muebles de almacenaje menor
7	Muebles con fregaderos incorporados

MUEBLES DE RECEPCIÓN.

Este tipo de mueble se refiere a muebles de recepción, puestos de control y en general al mobiliario de los distintos puntos de atención en las distintas áreas del edificio. Para ello se deberán generar durante la etapa de Diseño códigos de color para su correcta identificación.

Las características de este tipo de mobiliario es que deberán ser propuestos con materiales adecuados para posibilitar la limpieza y desinfección frecuente, con superficies no porosas, a fin de facilitar la limpieza de estos. Los materiales de las superficies, gavetas y herrajes, deberán garantizar la robustez y longevidad del mobiliario exigido en el entorno sanitario. Para el caso de muebles que cuenten con altito de atención al público, el diseño de estos elementos deberá prever las medidas y características propias para poder alojar los equipos informáticos necesarios, en particular las pantallas, además deberán incorporar un pasa cables para acceder a las tomas de corrientes que se dispongan bajo cubierta.

MUEBLES DE ESTACIÓN DE ENFERMERAS.

Considerando que este tipo de mueble se refiere a las estaciones de enfermería y los distintos puestos de trabajos propios del ámbito sanitario, se deberá tener especial cuidado en la etapa de diseño, que los elementos o materiales propuestos para estos tengan características adecuadas para posibilitar la limpieza y desinfección frecuente, que sus superficies cuenten con características antibacterianas, ignífugas, hidrófugas y que sus superficies no sean porosas y con alta resistencia a la degradación del color.

Tanto como los materiales de las superficies de trabajo como los herrajes deben garantizar la robustez y duración del mueble.

La forma de estos muebles dependerá de los Especificaciones Técnicas mínimas del ambiente en donde este proyectado, pudiendo ser de forma lineal, angulada, en forma de U entre otros. Esta característica será evaluada en la etapa del diseño de este.



Dentro de las características principales que estos deben tener, podemos mencionar:

Fácil de limpiar (material aséptico que no favorece la procreación de gérmenes, hongos e insectos)

- Resistencia al rayado
- Resistencia a los disolventes, ácidos y bases
- Resistencia al calor
- Inocuo
- Rápido montaje

MUEBLES DE ALMACENAJE.

Este tipo de mobiliario se refiere a los muebles de apoyo de almacenaje para insumos de las distintas funciones, dependiendo el tipo de ambiente. En todos los casos el diseño de estos mobiliarios será a medida y se adaptaran a las longitudes de espacio en el que se ubiquen.

Este mobiliario deberá proponerse con materiales de características adecuadas para posibilitar la limpieza y desinfección frecuente, requiriéndose como mínimo la resistencia hidrófuga exterior del conjunto, con sus respectivas puertas batientes o tipo corredizas.



-Fácil de limpiar (material aséptico que no favorecer la procreación de gérmenes, hongos e insectos)

- Resistencia al rayado

- Resistencia a los disolventes, ácidos y bases

- Resistencia al calor

- Inocuo

Los materiales a considerar para este tipo de mobiliario se detallan a continuación:

Para el caso del mobiliario de los laboratorios, se deberá considerar que estos elementos sean de los materiales propios para las actividades que ahí se desarrollan, teniendo en cuenta que las actividades que ahí se realizan, demandan del uso de gabinetes cuyas características demandan de superficies pudiendo ser de aluminio o según corresponda.

MUEBLES DE TRABAJO.

Este tipo de mobiliario se refiere a superficies donde el trabajo son actividades de empaque (farmacias, etc.) donde no se cuentan con accesorios sanitarios empotrados y que en algún momento pueden elementos móviles.

El material a considerar para este tipo de mobiliario, deberá ser de superficies fenólicas, con sus bordes bocelados, y una estructura o armazón de soporte robusta. Las longitudes de estos muebles estarán determinadas por la geometría y tamaño de los ambientes donde se requieran dichos elementos.

MUEBLES DE ALMACENAJE.

Referido a los muebles de guardado de insumos y enseres, archivo, etc., que por sus dimensiones u ocupación de una sala pueden considerarse como parte de los muebles adosados.

Las estanterías podrán ser murales, con sujeción a la pared, o dobles. Estarán diseñadas para albergar complementos como separadores, estantes extraíbles telescópicos, paredes intermedias, etc.

El Proyecto definitivo recogerá el tipo y número de complementos según las sub tipologías que establezca. Incluirá: separadores fijos o móviles, estantes especiales adaptados, estantes ranurados, cierres intermedios interiores, porta carpetas extraíbles, cajones, cestas, y cualquier otro que estime necesario.

Deben contar con las siguientes características:

- Fácil de limpiar (material aséptico que no favorece la procreación de gérmenes, hongos e insectos).
- Resistencia al rayado.
- Resistencia a los disolventes, ácidos y bases.
- Resistencia al calor.
- Inocuo.
- Rápido montaje.
- Resistencia al impacto.
- Resistencia a los agentes externos.
- Bajo índice de desgaste.

2.8 ARTEFACTOS SANITARIOS.

Serán provistos de los accesorios correspondientes y con las condiciones y características que se detalla o que exigen los catálogos e instrucciones del fabricante.

Se tendrán presentes los planos de alcantarillado y agua potable, fría y caliente y los de arquitectura para su coordinación, apertura de puertas, colocación de muebles, alturas, etc.

Todos los artefactos que se coloquen serán nuevos, de color claros, las válvulas y combinaciones, desagües y sifones de todos los artefactos serán cromados, a no ser que expresamente se indique de otro tipo en algún caso puntual.

Se debe considerar como uno de los criterios de elección principal, el ahorro de agua para todos los artefactos, (artefactos de bajo consumo – ABC).

INODORO SANITARIO CON VÁLVULA FLUXÓMETRO.

Con sistema de descarga mecánico manual de palanca, que favorezcan el ahorro del consumo del agua.

Losa sanitaria vitrificada, color claro, asiento plástico o de material superior elongado de alta resistencia, partes internas esmaltadas, desagüe al piso, consumo de 3-5 litros por descarga máximo. Se debe incluir válvula de control cromada de 3/8" a 1/2". Así como la brida completa, empaques y pernos para su correcta instalación.



Los inodoros deben cumplir con la altura para personas con capacidades especiales, por lo que deben ser hechos por pedido especial al fabricante.

LAVABO SANITARIO A LA PARED.

Serán de porcelana del tipo colgado a la pared, irán sujetos por medio de los accesorios provistos por el fabricante; sin embargo, es necesario que se coloque un refuerzo adicional para que exista soportería vertical asegurando la estabilidad del aparato sanitario.

Este tipo de lavabos se colocarán en algunas áreas como casetas o de requerimiento específico detallados en planos.

Será de igual o mejor calidad equipado con grifo monomando cromado; debe incluir desagüe, tubo de abasto, con sus respectivos chapetones y válvula de control.

LAVABO SANITARIO EMPOTRABLE.

Serán de losa vitrificada del tipo empotrable, irán sobre una plancha de concreto de 7 cm, enchapadas de porcelanato u otro material de igual o superior calidad, para las áreas que sean requeridas (baterías de sanitarios, áreas con actividades de 24h, entre otros).

Llevarán todos los accesorios para su instalación y funcionamiento, incluyendo la válvula de control de uso de pesado.



De igual o mejor calidad al tipo elongado equipado con grifo monomando cromado; debe incluir desagüe, tubo de abasto, con sus respectivos chapetones y válvula de control; todo esto para dejar en perfecto funcionamiento cada artefacto.

URINARIO.

Serán de porcelana vitrificada preferentemente de color blanco, con descarga a la pared por medio de fluxómetro, descarga de 1.5 gpf, con spud de bronce y kit de desagüe; para su instalación y fijación se seguirán las instrucciones del fabricante. Se instalará modelo de alta calidad y ahorro en consumo de agua.



LAVAMANOS PARA CIRUGÍA MENOR.

Deberá ser manufacturado de catálogo, de acero inoxidable tipo 304, con dos grifos cuello de ganso, doble válvula de rodilla (como respaldo para la válvula de sensor), doble válvula con accionador instalado a la altura de la rodilla. Todos los accesorios incluidos de fábrica, descarga a la pared, abasto y descarga de acuerdo al modelo propuesto.



2.9 GRIFERÍAS.

Las griferías en general deben ser de la mayor calidad y resistencia, máxima eficiencia, diseño de mejor estética y ergonómica, menor consumo y costo de reposición, y gran economía en el largo plazo.

Se busca la utilización de óptimos materiales, junto a modernos sistemas de flujo, que buscan ahorrar agua y a la vez entregar una mayor comodidad al usuario, además de permitir el uso intensivo, en un ambiente público de condiciones sanitarias especiales, evitando la corrosión, permitiendo controlar y programar el flujo y aun el consumo de agua.

En el caso de válvulas de flujo (fluxómetros) especificados, se utilizarán productos que empleen aleación de Bronce DZR en todos los componentes en contacto con el agua, lo que elimina el riesgo de roturas por corrosión.



2.9.1 Grifería para lavamanos.

- Juego monomando cromado.
- Conexión flexible de acero inoxidable trenzado.
- Manija metálica.
- Boca aireadora que evita salpicaduras.
- Llave con cuerpo interno individual para un cuarto de vuelta.
- Asiento Cambiable de Porcelana.
- Griferías automatizadas en áreas de baterías de baño para pacientes

2.9.2 Grifería para áreas sépticas.

- Válvula Tecla automática para pared y Cuello de ganso.
- Accionamiento hidromecánico.
- Cierre automático.
- Asiento Cambiable de Porcelana.
- Acabado en acero satinado.
- Llave de paso incorporada.

2.9.3 Grifería para duchas.

- Manija y ducha metálica cromada.
- Brazo y chapetones cromados.
- Mecanismo de cartucho cerámico.
- Con cuerpo interno individual para un cuarto de vuelta.

2.10 ACCESORIOS SANITARIOS.

2.10.1 Barras de sujeción en inodoros.

Para usuarios con discapacidades, de acero inoxidable de 1¼" (32 mm) de diámetro, aproximadamente. Incluye las de pared, verticales, horizontales.

2.10.2 Barra de sujeción en ducha.

De acero inoxidable de 1¼" (32mm.) de diámetro, aproximadamente, y 18" de largo, de acero inoxidable, para personas con discapacidad y demás pacientes de estancia corta.

2.11 MANEJO DE DESECHOS.

2.11.1 Aspectos generales.

Dentro de los criterios generales para el diseño de la infraestructura en el manejo de desechos hospitalarios se describen criterios generales de ubicación y funcionabilidad con los que estas áreas deberán contar, así como también, las aplicaciones y las calidades mínimas de materiales e instalaciones especiales que deben ser considerados.

2.11.2 Normativa a utilizar.

El proyecto deberá diseñarse en conformidad con las siguientes referencias normativas:

- Norma Técnica Salvadoreña para el manejo de los desechos. NSO 13.25.01:07¹

Además, se deberá utilizar normativa internacional que complemente la normativa local en el tema de manejo de desechos.

2.11.3 Propuesta de anteproyecto.

Para llevar a cabo la propuesta de diseño del Área de Desechos Sólidos Hospitalarios, se establecen las siguientes Especificaciones Técnicas mínimas:

¹ http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/normas/norma_Desechos_Bioinfecciosos.pdf

1. El principal objetivo de la propuesta de diseño deberá ser la propuesta de separación y clasificación de los residuos en el origen o puntos de generación.
2. La propuesta de diseño deberá enfocarse en el manejo de residuos, planteando estrategias para la reducción, reutilización y/o reciclaje de residuos.
3. Dentro del diseño se deberá contemplar y coordinar puntos de generación, salas de almacenamiento transitorio por unidades del edificio debiendo cumplir cada uno de estos recintos con las características técnicas que establece la normativa vigente.
4. La propuesta deberá contemplar e inducir en su diseño, la propuesta de implementar procesos de segregación de residuos, así como también los recintos donde se generen residuos peligrosos, se propondrá un lugar de contenedores con capacidad suficiente, la cual debe ser indicada en planos. Estos lugares donde se ubicarán los contenedores deben contar con simbología normada para peligro de contaminación química. Asimismo, deben cumplir características especiales como impermeabilidad, hermeticidad, inviolabilidad, entre otros.
5. La propuesta de diseño deberá establecer la señalización y ubicación de los residuos por tipo, proponiendo color y etiquetado según lo establecido en la norma técnica de referencia arriba citada.
6. Se deberá identificar en la propuesta de diseño un sistema de recogida y traslado (flujo) de residuos desde los puntos de origen a salas de almacenamiento transitorio y/o sala de disposición de residuos.
7. Para el caso de los desechos provenientes de oficinas administrativas, secretarías, salas de reunión, salas de servicios higiénicos, salas de espera, vestibulos de ascensores y escaleras, bodegas generales, comedores, cafeterías, entre otros, se propondrán ubicaciones de contenedores con tapas y de capacidad suficiente de color gris, la que debe ser indicada en planos.

2.11.4 FLUJOS DE CIRCULACIÓN DE LOS RESIDUOS.

La propuesta de diseño deberá contemplar flujos determinados de circulación, a fin de establecer medidas controladas de transporte dentro del edificio, esto se hará a través de rutas establecidas a un destino fijo, donde se realiza el confinamiento.

Para los residuos especiales peligrosos, el diseño debe contemplar mecanismos que faciliten el retiro de estos por empresas autorizadas y trasladados al lugar de su disposición final.

2.11.4.1 Características físicas de las salas de almacenamiento de residuos sólidos.

Las áreas de almacenamiento para la acumulación previa a la disposición final de residuos sólidos en el establecimiento, deben considerar las siguientes características técnicas, las cuales a su vez ser coordinadas con las otras especialidades involucradas.

- Deberán ser lo suficientemente amplia como para dar cabida al menos a los Residuos sólidos generados y proveer de suficiente espacio para el trabajo del personal y, además, deberá permitir el paso y maniobra de los carros de recolección, debiendo considerar anchos de pasillo con un mínimo de 1,5 m.
- Deberán ser recintos totalmente cerrado provisto de accesos adecuados para el ingreso de los residuos sólidos y su posterior retiro por parte del servicio de recolección.
- El sitio deberá tener sectores separados:
 - Sector de residuos comunes con separación para los desechos reciclables,

- Sector de residuos bioinfecciosos,
- Sector de lavado de depósitos contando con abasto de agua y su respectivo drenaje.
- y señalizados para la acumulación de los distintos tipos de residuos sólidos.
- Todos sus accesos tendrán puertas perfectamente ajustadas y provistas de algún mecanismo de cierre hermético. Los accesos deben contar con cerraduras o candados con el fin de evitar el ingreso de personal no autorizado.
- Estos ambientes deberán contar con iluminación natural, artificial y ventilación adecuada.
- La ventilación deberá estar protegida del ingreso de vectores sanitarios como insectos y roedores, con una malla metálica fina resistente e inoxidable.
- Deberá contemplar dentro de sus acabados, que el piso y las paredes sean revestidos con material liso, resistentes y lavable, impermeable, de color claro y con bordes redondeados.

2.11.4.2 Localización.

- Las áreas de almacenamiento de residuos sólidos, deben estar ubicadas de tal forma que se eviten los posibles riesgos de contaminación cruzada. En el caso de las salas de almacenamiento transitorio por servicio, éstas deben estar ubicadas en áreas sucias y/o de apoyo, a excepción de las administrativas. Estas áreas sucias deben estar claramente definidas y señalizadas en el diseño general.
- La propuesta de ubicación de los ambientes de Desechos Sólidos, deberá contemplar un fácil acceso a los camiones recolectores, sin causar afectaciones en el tránsito normal de vehículos y peatones.

Para el caso de los desechos comunes se deberá contar con una propuesta de acopio con su respectiva área de lavado de carros y contenedores, dentro del mismo sector se deberá considerar en áreas independientes para los residuos especiales, sean estos contaminados, infecciosos, cortopunzantes y otros que lo requieran, los cuales serán almacenados y acumulados para ser enviados o recolectados posteriormente.

PAISAJISMO.

ALCANCE.

El alcance de la etapa de diseño para la subespecialidad de *paisajismo* consistirá en llevar a cabo el desarrollo del Diseño, a través de la aplicación de criterios y recomendaciones que deberán ser aplicados a dicha especialidad, por lo tanto será responsabilidad de la contratista diseñar propuestas con las características funcionales y físicas que se traduzcan en una propuesta integral de la especialidad citada, siendo garante del proceso y obtención de información clave para llevar a cabo las etapas de diseño dentro de la especialidad del proyecto.

2.11.5 Aspectos generales.

Tomando en cuenta que, en esta fase del proyecto, se llevará a cabo la elaboración del Diseño de la nueva edificación, a continuación, se presenta información que contiene Criterios de Diseño de paisajismo para el referido proyecto, considerando que la propuesta arquitectónica para esta especialidad empleará un criterio tipo que irán de acuerdo a los diferentes ámbitos de intervención, entre los cuales podemos mencionar:

- Áreas verdes perimetrales.
- Áreas de circulación exterior.
- Lugares de encuentro.
- Vegetación propuesta.
- Otras áreas exteriores como accesos principales, accesos secundarios, áreas de estacionamientos y área de extensión entre otras.

Por tanto, el presente material describe cada uno de los supuestos paisajes con los que el proyecto deberá contar, exponiendo criterios que el proyectista deberá considerar en lo que a características de materiales, especies vegetales y elementos constructivos de espacio público contará el diseño del nuevo hospital.

A continuación, se enlistan las actividades con las que el Contratista deberá iniciar la propuesta de paisajismo para el proyecto.

PLANTA GENERAL DE PAISAJISMO.

Se deberá presentar una propuesta inicial de zonificación paisajística en relación con el Anteproyecto de Arquitectura.

El área de intervención deberá estar constituida principalmente por espacios exteriores perimetrales y plazas de acceso y permanencia, patios interiores y recorridos.

Es importante resaltar que será necesario integrar la propuesta de paisajismo del proyecto al entorno inmediato, sobre todo, en lo que se respecta a la “Plaza de la Salud,” ubicada al costado sur del terreno.

VEGETACIÓN, MOBILIARIO URBANO Y PAVIMENTOS.

Dentro de la propuesta, se deberán considerar elementos vegetales, pavimentos, mobiliario urbano y elementos de espacio público para cada zona exterior propuestos que serán parte del diseño, esto conlleva a presentar imágenes de cada producto relacionado al paisajismo, sin escala y de manera referencial.

PROFESIONALES A CARGO DE OBRA.

Con el fin de garantizar la correcta ejecución del proyecto de paisajismo la contratista deberá contar dentro de su staff de profesionales, con los servicios de un especialista en la materia de paisajismo este será un profesional calificado y experimentado en el rubro de jardinería y plantación, profesional competente y con experiencia comprobada en ejecución de obras de paisajismo de similar envergadura (Agrónomo paisajista, Arquitecto paisajista), para el caso cuando se esté llevando la ejecución, este estará cargo de la supervisión al momento de llevar la realización de dichas actividades.

Las obras complementarias a la especialidad de Paisajismo deberán ser ejecutadas por la Empresa Constructora según planos de Arquitectura, en coordinación del especialista Hidráulico (para garantizar colocación de aspersores de riego, evacuación de Aguas Lluvias, etc.) especialista en Electricidad (Iluminación). El proyecto de paisajismo deberá estar estrechamente coordinado con la especialidad de riego asegurando la dotación de agua a todas las especies proyectadas, supeditando el trazado del riego en post del paisajismo sin interferir lo dictado en el proyecto de paisajismo.

2.12 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO CON OTRAS ESPECIALIDADES.

2.12.1 Especialidad hidráulica.

El diseño de exteriores deberá contemplar dentro de sus características contar con una propuesta de riego para la vegetación exterior de las instalaciones (árboles, arbustos, cable suelos, pastos etc), por lo tanto, deberá considerar las respectivas instalaciones hidráulicas para contar con dispositivos de riego de las distintas especies de vegetación con las que contará el proyecto.

A continuación, se describen aspectos generales con los que deberá contar la propuesta en mención.

1. El proyecto de riego deberá estar coordinado con las especialidades de hidráulica y electricidad tanto para contar con la información de caudal y presión, como para contar con la ubicación de tomas de agua y conexiones eléctricas.
2. Debe considerar la factibilidad en la evacuación de aguas lluvias.
3. La propuesta de diseño deberá garantizar el 100% de la cobertura y todas las superposiciones necesarias para obtener una superficie homogénea en humedad.
4. El sistema de riego deberá ser automatizado, manejado por uno programador electrónico (o los necesarios).

CRITERIOS DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS.

La propuesta de evacuación de aguas lluvias tiene estrecha relación con el proyecto de paisajismo, por lo tanto, se deben considerar las respectivas coordinaciones de trabajo con la especialidad hidráulica, a fin de dar soluciones en conjunto sobre todo en los siguientes aspectos que se detallan a continuación:

Evacuación de aguas lluvias en patios interiores: se deberá considerar la evacuación de aguas lluvias en los patios interiores al igual que un sistema de drenaje en las posibles jardineras.

Pozos o drenajes de aguas lluvias en zonas de plazas: se deberá discutir en conjunto con paisajismo la mejor ubicación de estos pozos en caso de ser necesarios. Los sistemas y detalles deberán ser especificados por el especialista hidráulico.

2.12.2 Criterios de iluminación exterior.

La propuesta de Iluminación para exteriores deberá ser determinante en la percepción del espacio, poniendo en valor el paisaje durante la noche, evitando zonas oscuras peligrosas y destacando lo que se considere relevante.

El proyecto de iluminación exterior deberá ser consensuado con los especialistas de paisajismo, considerando objetivos comunes para lograr una correcta iluminación en los espacios proyectados. El diseñador deberá poner especial cuidado en las zonas de accesos al edificio y los recorridos con los que contará, debiéndose considerar tecnología apropiada para exteriores. Se deberá procurar el destaque del edificio.

2.12.3 Criterios generales del diseño de paisajismo.

La propuesta de Diseño deberá considerar distintas áreas de intervención para el paisajismo las cuales tendrán las siguientes referencias:

Áreas de paisajismo verde: debe considerar las variables climáticas del sector a plantar para la elección de tipo de especie; estas zonas considerarán siempre sistema de riego, drenaje de riego y evacuación aguas lluvias.

Áreas de arborización perimetral: se deberá considerar las posibles exigencias de especies para la arborización vial y perimetral u otra normativa municipal en cuanto a proposición de especies arbóreas.

Áreas de encuentro o permanencia: en estas áreas se deberá considerar la instalación de mobiliario acorde a la permanencia del usuario; bancas individuales o in situ, basureros y luminarias respectivamente.

Áreas de tránsito o circulación: estas áreas aparte de estar indicadas en planimetría deberán considerar la conexión entre servicios y recintos es necesario que el diseño considere especies de vegetación con un distanciamiento amplio procurando que éstas no impidan el libre tránsito.

ÁREAS PERIMETRALES DE LA EDIFICACIÓN.

Para el caso de la propuesta de arborización de las áreas perimetrales de la edificación, específicamente las áreas que dan hacia terrenos colindantes se recomienda considerar árboles de rápido crecimiento y de alturas proporcionales a las existentes a su alrededor, proponiendo con ello una pantalla densa que sirva como filtro visual y auditivo con los terrenos colindantes.

2.12.4 Plazas de acceso y plazas interiores.

Para el caso de estas plazas que se generen en el diseño, es importante que el formulador las conciba como espacios amplios que pueden acoger eventos al exterior, otorgando prioridad a la simpleza espacial y la peatonalidad.

La propuesta deberá proponer pavimentos duros, para tener una lectura continua del espacio y que sea de fácil mantención, con un diseño de pavimento a través de franjas en diferentes tonalidades.

Se requiere lograr áreas de estar externas a la edificación que entreguen al usuario espacios de ocio y contemplación, donde ambas plazas muestren una misma lectura visual, más allá de sus distintos usos.

2.12.5 Plaza de acceso.

Para la propuesta de la plaza de acceso de la edificación, este se deberá concebir como un espacio de ingreso y presentación, que contenga zonas de estar o espera, pero sobre todo de recorrido para la gran afluencia de público (usuarios y funcionarios). La propuesta de pavimentos deberá ser un distintivo externo, el cual puede ser a través del uso de distintos colores, debiéndose considerar a su vez la ubicación de bancas acompañadas de árboles, de forma tal que orienten al usuario la vista hacia el acceso principal.

En esta proyección visual se proponen prunos, como árboles de tamaño Los árboles a considerar para este tipo de ambientes, serán de tamaño medio, de manera que permita la luminosidad y transparencia espacial entre el nuevo edificio y el espacio urbano.

2.12.6 Plazas interiores.

Para el caso de la propuesta de Diseño de este ambiente, se deberá considerar que este sector es el punto de apertura y conexión hacia el exterior para todos los usuarios de la edificación, por lo tanto, el diseño se considerará como un espacio de ocio que contempla la orientación hacia los diferentes ambientes o servicios ambulatorios con los que cuenta el edificio, entre los cuales podemos mencionar: Hospital de Día, Consulta Externa, oficinas, entre otros.

Para la propuesta de pavimentos se deberán considerar bancas acompañadas de árboles, cuyo objetivo será el de guiar la vista hacia el acceso principal., además podría proponerse la ubicación de mobiliario urbano entre otros.

2.12.7 Jardineras.

La propuesta de diseño deberá considerar el diseño de jardineras o maceteros para arboles ubicadas en puntos estratégicos del hospital, estas jardineras deberán contar con la impermeabilización adecuada.



Estos elementos son de vital importancia en las plazas de acceso, estas podrán ser rectangulares tipo asientos o redondas, cuyo material puede ser hormigones texturizados.

2.12.8 Asientos

Dentro de la propuesta de Mobiliario Urbano, se deberá considerar asientos tipo escaños de hormigón visto o según modelo propuesto por el paisajista del proyecto, siendo estos elementos curvos o rectos con jardineras incorporadas.



2.12.9 Basureros.

La propuesta de diseño deberá contemplar dentro del mobiliario urbano la colocación de basureros, estos pueden ser de hormigón visto o como mejor se integre a la propuesta paisajística del edificio. La ubicación de estos elementos deberá ser propuestos en áreas cercanas a los accesos, plazas y puntos de encuentro. Es importante mencionar que estos deberán considerar los aspectos definidos en el apartado de desechos sólidos donde se especifica el suministro de basureros tipos ecológicos para exteriores.

2.12.10 Casetas de control y mantenimiento exterior

Las casetas de seguridad y mantenimiento deberán ser de materiales resistentes a las inclemencias del tiempo. Y que permitan garantizar la seguridad de las personas que las utilizan. Deberán ser de bloque de concreto en su cobertura; estar dotadas de los sistemas adecuados como accionamiento de entradas y salidas al recinto sanitario, comunicación (voz y datos) con lugares estratégicos dentro de la edificación. Además, deberán contar con sus respectivos ambientes sanitarios para que los usuarios permanezcan todo el turno en el área de control y no necesiten desplazarse a otro lugar.

Los acabados de las casetas deberán contar con superficies lisas en paredes (repelladas y afinadas), piso del mismo material que el interior de las áreas asistenciales, ventanas principales con vidrios fijos que contengan protección especial para el caso de las casetas de vigilancia (ver imágenes anexas a este párrafo)



2.12.11 ACERAS O PAVIMENTOS.

Para el caso de los pavimentos de las plazas tanto internas como externas, se recomienda el uso de pavimentos duros, los cuales pueden contar con diseños o materiales de diferentes tonalidades.



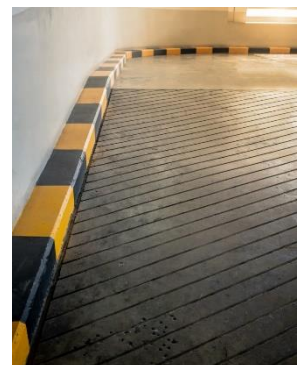
Bebederos.

La propuesta de diseño de exteriores del Hospital deberá de considerar la ubicación de bebederos en las zonas de espera y de estar del hospital, estos elementos deberán integrarse al mobiliario urbano propuesto en el diseño.



2.12.12 Estacionamientos vehiculares.

- Para el caso de los estacionamientos vehiculares, estos deberán considerar la separación desde el ingreso, teniendo diferenciados como mínimo los accesos tanto para personal, pacientes/visitas, suministros/desechos y emergencias. Se deberá contar con las rampas de acceso respetando pendientes máximas de acuerdo a la normativa utilizada. Estas deberán considerar acabados que mejoren la fricción entre los vehículos y la superficie como el uso de bandas en diagonal (ver imagen en párrafo).





Para el caso del interior de los estacionamientos, se deberá incorporar el uso de acabados de concreto pulido en pisos, señalización vertical y horizontal con pintura termoplástica. Se deberá colocar señalización en postes para las plazas especiales. Además, el uso de topes de piso y protección en elementos estructurales de la edificación (ver imágenes arriba de este párrafo)

2.12.13 Estacionamiento para bicicletas y motocicletas.

- En los accesos externos del Hospital y donde lo estime conveniente el proyecto de paisajismo, se deberán prever y delimitar estacionamientos de bicicletas y de motocicletas con sus respectivas señalizaciones. <https://www.asamblea.gob.sv/node/10508>



2.13 DISEÑO DE SEÑALÉTICA:

2.13.1 DISEÑO DE SEÑALÉTICA:

2.13.1.1 Alcance.

El alcance esta especialidad consiste básicamente en llevar a cabo la propuesta de diseño de la especialidad de SEÑALÉTICA , el cual consistirá en llevar a cabo la propuesta de señalización tanto interior como exterior del nuevo edificio, a través de la aplicación de criterios y recomendaciones que deberán ser aplicados a dicha especialidad, por lo tanto será responsabilidad de la contratista diseñar propuestas de señalización con las características físicas que se traduzcan en una propuesta integral de la especialidad citada, siendo garante del proceso y obtención de información clave para llevar a cabo las etapas de diseño dentro de la especialidad del proyecto.

DESCRIPCIÓN GENERAL.

Considerando que el objetivo principal del presente documento es entregar criterios técnicos normativos que deberán de aplicarse al diseño de la especialidad de Señalética para el proyecto. El diseñador, quien a través de esta especialidad deberá ser capaz de comunicar a través de elementos o rotulación, una adecuada orientación de los usuarios, visitas y del personal, los vehículos de Contratistas etc. que serán los futuros usuarios del hospital, sin dejar de lado la incorporación de la señalización para personas con capacidades diferentes, la cual deberá dar respuesta tanto en los aspectos visuales, cognitivos, auditivos, táctil y de lectura.

Para el desarrollo de la propuesta de diseño de esta especialidad se debe poner especial cuidado en la coordinación entre las diferentes señalizaciones con las que cuenta el hospital, siendo estas las señalizaciones exteriores, interiores, rótulos de seguridad de ambientes específicos (señalización institucional), de seguridad general y el proyecto específico de vías de evacuación (señalización de seguridad y evacuación) etc. Para ello la contratista deberá proponer un sistema de señalización donde se identifiquen los nombres de los ambientes tanto en el anverso como del reverso.

2.13.1.2 Normativa a utilizar.

- Guía de señalización y Protección Civil.
- Normas ISO 3864 Formas y Colores para señales de seguridad.
- Manual de señalización de Tránsito de El Salvador.
- Señalización contra incendios.
- Manual de Seguridad Señalización de Edificios.
- **CONAYPD**

Nota: Es responsabilidad de la Contratista realizar el diseño del proyecto de la Especialidad de Señalética según las últimas actualizaciones vigentes de las Normativas citadas en el presente documento, tanto nacionales como Internacionales que sean aplicadas al territorio Nacional. Si alguna Ley, decreto o norma no está mencionada en el presente listados y es aplicable al proyecto deberá ser considerada.

2.13.1.3 Especificaciones Técnicas Mínimas Generales.

Las señales que se deben desarrollar en el proyecto serán para los ambientes Interiores y Exteriores del edificio, las cuales serán identificadas con símbolos en los planos de planta del proyecto.

Es importante mencionar que toda la señalética propuesta deberá mantener la homogeneidad independientemente de la estancia en la que se encuentre, esto será para facilitar su reconocimiento por parte de todos los usuarios, además lograr un diseño que permita al usuario diferenciar claramente y sin ambigüedades las señales que le permitirán seleccionar su camino, las que deberán estar ubicadas en puntos estratégicos para aportar la información de ubicación y guiar al usuario en el trayecto correcto hacia el destino deseado en cada caso.

Para efectos de aprobación del diseño de esta especialidad, esta deberá ser sometida a aprobación del Contratante, anexando la explicación en detalle de la elección de la tipografía, simbología o pictogramas, ubicación, materiales, dimensiones y color con criterios funcionales, sensoriales y de orientación.

2.13.1.4 Señalética especial.

La propuesta de diseño debe considerar el diseño de señalética especial para personas con capacidad limitada, visual o auditiva, en todo el Sistema de Señalética, considerando las siguientes Especificaciones Técnicas mínimas en cada caso.

PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

El diseño de señalética para este grupo de personas debe estar basado en las características sensoriales especiales que desarrollan las personas con esta discapacidad.

Los principales recursos utilizados en señalética especializada para este caso son el uso de texturas, sonidos, sistema de escritura Braille, y el uso de color luminoso para el caso de capacidad visual reducida. Estos recursos deben ser utilizados en el Sistema de Señalética del edificio, la que debe considerar una respuesta específica para este tipo de usuario, y considerar la ubicación, los materiales, dimensión, y características específicas para cada señal.

El Sistema de Señalética debe considerar métodos de comunicación efectiva para personas con discapacidad auditiva que les permita identificar las señales visuales o texturizadas para ubicar la ruta correcta en su recorrido.

Se deben utilizar métodos visuales, texturizados y de iluminación para destacar las señales, y permitir una fácil lectura de estas, así como también considerar un mecanismo alternativo para las señales exclusivamente auditivas.

Se deberá tener especial atención con las señales auditivas de carácter de Seguridad e Incendio, ya que las rutas de escape y la alerta de peligro se debe acompañar de mecanismos visuales claros y de rápida lectura para las personas que no puedan escuchar las indicaciones de evacuación.

La señalética deberá estar basada en distintas categorías, según el objetivo para lo cual se le diseñe, estas podrán ser:

1. Señales Informativas.
2. Señales de Orientación.
3. Señales Normativas.
4. Señales Identificativas.
5. Señales Direccionales.
6. Señales Ornamentales.

A continuación, se detallan diferentes tipos de señalización las cuales y de acuerdo a su función, deberán proponerse en ambientes internos como externos del edificio, detallándolas a continuación:

Identificación de Ambientes: En la propuesta de los diseños para la identificación de los ambientes, se deberá considerar la combinación de imágenes, colores, textos, formas y materiales para comunicar la descripción de cada recinto.^[1]_{SEP}

Señalización peatonal: la cual considera las señaléticas de información y orientación que buscan regular el desplazamiento dentro del Instituto, ya sea al interior como al exterior del edificio.

Señalización para discapacidad visual: la cual deberá ser ubicada en acceso con lectura Braille.

Señalización Vial: la cual considera las señaléticas de información y orientación que buscan regular el tránsito de los distintos vehículos dentro del Proyecto, ya sea al interior como al exterior del edificio.

Señalización de vías de escape y Seguridad: la cual considera las señaléticas de información y orientación que buscan regular el acceso y el uso del edificio. Además, se considera como parte de esta señalética aquella tendiente a; situaciones de emergencia, guiar la evacuación, indicar la presencia de equipos y elementos para emergencias.

Logo del edificio: Este refleja la identidad de la edificación, tiene una relevancia fundamental en el éxito de esta, ya que la hace mejor reconocida y recordada por sus usuarios.

Letreros de fachadas de la edificación: esta consiste en dar información exterior que busca dirigir y orientar el desplazamiento de los usuarios, visitas y funcionarios.

Plano de ubicación internos y guías de recorridos: Se debe generar planos de ubicación del edificio separando los bloques principales según su funcionalidad y ubicación con el fin de brindar a los usuarios una fácil comprensión de donde se encuentran y donde dirigirse con una simple vista del plano.

Tótems o bloques informativos: la propuesta deberá contener elementos verticales de gran tamaño y gran visibilidad para el usuario, que otorguen información y ayuden a visualizar en forma cómoda y rápida toda la información que necesite en el lugar donde se encuentre.

El proyecto de señalética debe permitir la adecuada orientación de los usuarios, visitas y del personal, los vehículos del Contratista. Además de incorporar señalización para personas con capacidades diferentes: esta debe dar respuesta tanto en los aspectos visuales, cognitivos, auditivos, táctil y de lectura.

Otro de los aspectos que la propuesta de diseño de esta especialidad debe contemplar, es la de poner énfasis en la coordinación entre las señalizaciones exteriores, señalizaciones interiores, señalización de seguridad de laboratorios, señalización de seguridad general y el proyecto específico de vías de evacuación, debiendo entregar una lista con la identificación de cada letrero exponiendo que cada leyenda, deberá ser en el anverso como del reverso en los rótulos donde aplique.

Toda la propuesta de la especialidad de señalética debe contar con patrones de diseño comunes, a menos que alguna norma oficial vigente en El Salvador determine lo contrario, entendiéndose como patrones de diseño la definición de paletas de colores, código cromático, márgenes similares, marca o logo que el Contratante apruebe, debiendo contar con la misma tipografía, tamaño de textos de acuerdo a su importancia, interlineado de textos, mismos símbolos (flechas, números, anchos de líneas) construidos sobre la misma tipología de materiales.

La propuesta de diseño para señalética debe contar con indicaciones para personas con discapacidad visual, y auditiva debiéndose considerar guías de señalización en piso, señalética braille, sistema audible, entre otras. Todo esto en total coordinación con el proyecto de Arquitectura y sus especificaciones técnicas.

De igual manera toda la señalética debe indicar la altura en la que irá instalada y a que instalaciones debe conectarse (por ej: conexión eléctrica) La altura debe ser de acuerdo a condiciones de acceso universal y con énfasis en que niños, adultos mayores y discapacitados puedan tener una clara comprensión de lo indicado en la señalética.

Especificaciones Técnicas Mínimas.

SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR.

Señalizaciones exteriores: Esta propuesta considera las señaléticas de información y orientación dispuestas al exterior del edificio dirigido tanto a usuarios, visitas y funcionarios.

La propuesta deberá contemplar la identificación del establecimiento a través de un rótulo en la fachada, señalando en letras volumétricas conformadas en un material altamente resistente a las inclemencias climáticas, a la corrosión, y al óxido.

Considerando que el proyecto va orientado al diseño de un edificio sanitario, este se debe componer sólo caracteres de texto en mayúscula, fijados firmemente a la fachada, e iluminados con el propósito de dar volumen e impacto al texto en horas sin luz natural, deberá estar coordinado con los Términos de Referencia y Criterios de Diseño de Iluminación y Arquitectura.

EMBLEMA EXTERIOR.

La propuesta deberá considerar la ubicación de un emblema, específicamente en las áreas destinadas a estacionamiento y acceso principal del edificio, este elemento debe ser ubicado en el exterior del edificio y asociado a todos los accesos del edificio, el material propuesto deberá ser resistente y duradero, con una base que asegure el anclaje del emblema al suelo, a la que se pueda afianzar una estructura esbelta. Toda la estructura debe ser un cuerpo único y tener altas propiedades .

La información con la que debe contar este emblema, deberá ser clara y precisa, en colores y contar con una excelente iluminación. Se podrán componer con distintos tamaños de tipografía y/o pictogramas, los que se deben dimensionar y ubicar de acuerdo a la distancia a la que se encuentre el público objetivo.

Todos los emblemas deben contemplar el logo y rótulo de identificación del establecimiento, además de la información direccional. El logo debe ser identificable a mayor distancia que el contenido del mismo.

La información direccional debe componerse del rótulo de identificación del área, el pictograma del área y el símbolo de ubicación o dirección (Flecha).

SEÑALÉTICA INTERIOR.

Esta propuesta considera las señaléticas de información y orientación dispuestas al interior del edificio y dirigido tanto a usuarios, visitas, y funcionarios.

La propuesta de diseño para este tipo de señalética, deberá indicar la ubicación de los Departamentos de cada piso, así como los nombres de los diferentes ambientes que lo componen, ubicándose en el interior del edificio y asociado a los accesos.

El material propuesto deberá contener características de resistencia, y durabilidad con una base o elementos de sostén que aseguren su anclaje, toda su estructura debe ser un cuerpo único y tener altas propiedades.

La información que se plasme en dicha señalización debe ser clara y precisa, en colores y contar con una excelente iluminación. Se podrán componer con distintos tamaños de tipografía y/o pictogramas, los que se deben dimensionar y ubicar de acuerdo a la distancia a la que se encuentre el público objetivo.

Además, se deberá considerar la señalización en los pisos para orientar a los visitantes con colores de los flujos de circulación.

SEÑALÉTICA DE VIALIDAD.

La propuesta de diseño de señalética para sectores, deberá poner especial cuidado en resolver situaciones particulares que puedan generarse en el sistema vial del conjunto, generar una orientación y señalización vehicular y peatonal (no estacionar; estacionamiento discapacitado, no entrar, salida, estacionamiento de bicicletas y otros según estudio Impacto Vial.)

Los soportes para todo tipo de letrero y señalización gráfica referida a vialidad serán de acuerdo a lo aprobado por el Ministerio de Obras Públicas de El Salvador, así como también el tipo de letrero y señalización gráfica referida a vialidad serán de acuerdo a lo aprobado por dicho ministerio.

EL material, dimensión y gráfica de la señalética será propuesta por el contratista, sin embargo, se requiere que sean de material rígido y de fácil lectura para los usuarios.

2.14 ASPECTOS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA A CONSIDERAR EN EL PROYECTO.

El proyecto debe considerar cuidadosamente la orientación de los espacios y sus respectivas aberturas para minimizar la ganancia térmica excesiva, así como considerar estrategias en el diseño arquitectónico para evitar la radiación solar directa en los espacios.

Las superficies de ventanas deben ser optimizadas en cada fachada para garantizar un nivel adecuado de iluminación natural generando un equilibrio entre iluminación natural, ventilación natural y evitar sobrecalentamiento en periodos del año con alta temperatura.

Lograr una buena orientación para minimizar la ganancia térmica en verano. Junto con lo anterior se debe evitar la radiación solar directa y con ellos el sobrecalentamiento de los diferentes espacios.

Análisis técnico de alternativas para la implementación de eficiencia del recurso hídrico.

El Contratista, en su anteproyecto hidrosanitario, deberá considerar en realizar el análisis de la demanda hídrica del edificio, de manera de proponer equipo hidráulico y sanitario eficientes, mecanismos reductores de caudal de artefactos sanitarios, control de descargas de WC, riego programado, jardinería de bajo mantenimiento, riego por goteo y todas aquellas alternativas que puedan ser analizadas para el proyecto. Posteriormente deberá analizar las alternativas de implementación, operación y mantención parcial o total, de dichos sistemas en función a los costos.

Criterios a considerar en el desarrollo de la Arquitectura:

Criterios generales Climáticos:

- Lograr una adecuada orientación para minimizar la ganancia térmica en verano. Junto con lo anterior se debe evitar la radiación solar directa y con ellos el sobrecalentamiento de los diferentes espacios.
- El proyecto debe reflejar claramente su relación con las condiciones climáticas y naturales como son el sol y el viento, debe incluir esquemas de asoleamiento en planos, esquemas de vientos predominantes, entre otros. Se debe minimizar la exposición de recintos habitables hacia el oriente y sobre todo hacia el poniente, o en su defecto ventanas directas hacia esas orientaciones.
- Se debe evaluar el sombreadamiento que las edificaciones aledañas puedan arrojar sobre el inmueble.

Criterios generales de iluminación natural:

- Mediante esquemas, memorias y cálculos se indicarán estrategias para lograr una adecuada iluminación natural en los espacios interior en días de mayor calor, privilegiando aquellos que tengan un mayor uso.

Criterios generales térmicos:

- Mediante esquemas se indicarán sistemas pasivos de captación de energía solar en invierno, estrategias para evitar sobrecalentamiento, estrategias de ventilación y enfriamiento natural.

Criterios generales revestimientos y colores:

- Los revestimientos exteriores y colores exteriores (paredes y cubiertas) deberán escogerse para garantizar (análisis cuantitativo y comparativo) un confort apropiado sin riesgos de sobrecalentamiento en días críticos.

Simulación energética.

El diseño debe buscar reducir los costos de energía de corto y de largo plazo, lo más posible, manteniendo un entorno de aprendizaje de alta calidad. Hay herramientas de análisis de uso de energía que son usados para predecir el impacto de distintas alternativas y así seleccionar la mejor combinación entre calidad y uso eficiente de energía. Se deberá indicar el software a utilizar, como referencia de las características del programa a usar.

Normativas y reglamentos.

Para las simulaciones se deberán utilizar datos climáticos de cada ciudad (temperatura, radiación solar, humedad, vientos, precipitaciones, entre otros) utilizando modelos matemáticos aceptados en la comunidad internacional.

Iluminación y ventilación natural.

Se refiere a la admisión controlada de luz natural: Un edificio eficiente energéticamente y con calidad medioambiental debe usar abundante luz natural. Este aspecto debe equilibrarse con el fin de evitar un excesivo aumento de calor y minimizar el deslumbramiento.

Se deberá indicar el software a utilizar, como referencia de las características del programa a usar. La ventilación natural aporta calidad a los espacios al mismo tiempo que reduce la demanda de equipos mecánicos y por consecuencia el consumo energético. Dependiendo de los espacios y la calidad del aire disponible, se deberá evaluar la posibilidad de ventilarlos de forma natural, desarrollando estrategias de ventilación pasivas o híbridas que deberán ser comprobadas con los modelos de simulación disponible. Una vez escogida la estrategia adecuada se deberá elaborar el adecuado manual de funcionamiento donde se especifica las condiciones y posibilidades de funcionamiento, para asegurar un óptimo desempeño térmico y energético.

Se deberá considerar en la mayoría de los ambientes donde sea posible el uso de ventilación natural respetando aspectos normativos y de bioseguridad.

Criterios de control de acústico de los sistemas

Criterios mínimos de diseño para el control de ruido de sistema de calefacción y ventilación. (Información que se debe proporcionar a la especialidad de ventilación).

No deben emplearse sistemas activos que no utilicen conductos debido a que inherentemente producen sonido.

El NC (Noise Criteria) de todas las rejillas difusores del sistema de aire se deben elegir de tal forma que se especifique en el catálogo que tiene un valor NC de 18 o menor.

Los conductos entre ambientes adyacentes deben incluir atenuadores de sonido o estar recubiertos en su interior con material absorbente de sonido, o ambas cosas, de tal forma de conservar el aislamiento al ruido entre los espacios adyacentes.

Para minimizar la transmisión del ruido del sistema de ventilación, no se debe montar el equipamiento mecánico sobre recintos sensibles al ruido.

No debe existir unión rígida entre equipos y conductos, entre equipos y estructura ni entre conductos y estructura, dicha unión o anclaje deberá contar con un material que permita absorber las vibraciones producidas por los equipos.

Criterios mínimos de diseño para el control de ruido de artefactos y sistema sanitario. (Información que debe conocer la especialidad sanitaria).

Para minimizar el ruido generado por los flujos en cañerías y conductos de PVC ubicados adyacentes a recintos, se deben considerar los siguientes detalles de la instalación:

- Las cañerías y conductos de PVC se deben canalizar por los pasillos y no sobre espacios principales.
- El diámetro de las cañerías debe ser tal, que se garantice que el flujo es laminar y no turbulento.
- Se debe evitar todo contacto rígido de las cañerías y conductos de PVC con la estructura de la edificación, utilizando envolturas de goma o espuma de goma, y fijaciones o soportes con material resiliente.

EFICIENCIA ENERGÉTICA.

ALCANCE.

El alcance de esta actividad consiste básicamente en llevar a cabo la propuesta de Eficiencia Energética para el diseño de la edificación y contar con una propuesta que garantice la disminución del consumo de energía, reducción de costes y emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero, para ello la contratista deberá elaborar en su propuesta un documento que describa de qué manera serán abordados los Planes y Procedimientos del Proyecto en esta disciplina, Estándares y Criterios de Eficiencia Energética de las nuevas instalaciones.

La ingeniería a implementar en el diseño, debe proponer una instalación de sistemas que provean equipos y materiales, los cuales su tecnología no sea mayor a un año de puesta en el mercado, evitando su obsolescencia temprana, así también su eficiencia en su consumo de energía sea menor al 25% y no mayor al 42%, que no posean materiales contaminantes en su fabricación como son los halógenos, materiales pesados, reactivos u otros materiales y que su funcionamiento u operación reduzcan emisiones contaminantes como el CO₂.

DESCRIPCIÓN GENERAL.

Considerando que el presente proyecto cuenta con características y funciones propias que no son realizables periódicamente, se deberá tomar en cuenta que la propuesta de diseño para el edificio objeto de este documento, considere la implantación de la normativa vigente para esta especialidad, por lo tanto la contratista deberá aplicar al diseño todas las características físicas constructivas que conlleven a la disminución de energía con la consiguiente reducción de costes y emisiones de gases que son principales aspectos que contribuyen al efecto invernadero.

Por lo antes expuesto, se hace necesario que el anteproyecto de Arquitectura considere una volumetría y una estética que vaya en concordancia y de cumplimiento a las condicionantes medio ambientales para este tipo de infraestructura, para ello la propuesta de imagen de la edificación que la contratista proponga deberá contar con todos los conceptos asociados a eficiencia energética; envolvente térmica, iluminación y transparencias de fachadas, cubiertas verdes, patios interiores, entre otros, los cuales se definen en el anteproyecto de la especialidad de Arquitectura, incorporando además la definición de los diferentes accesos hacia las diferentes áreas del establecimiento, distinguiendo las áreas de estacionamientos y circulaciones exteriores, áreas de paisajismo, barreras visuales y acústicas.

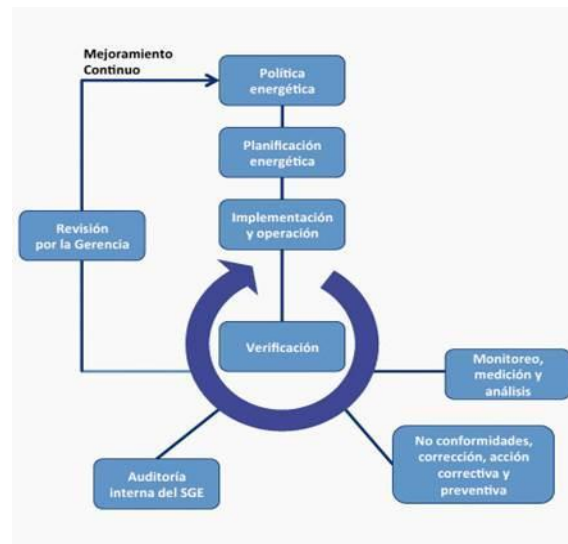
NORMATIVA A UTILIZAR.

Para la implementación del concepto de Eficiencia Energética del proyecto se deberá considerar la norma **ISO 50001** la cual define los requisitos necesarios para la propuesta de Mantenimiento y Mejora del sistema de energía de las instituciones.

Además, se deberá utilizar las herramientas de certificación EDGE para que la edificación cumpla con los aspectos de eficiencia energética descritas en el Anexo 9.

REQUERIMIENTOS GENERALES.

Para la propuesta del Anteproyecto, el contratista deberá considerar los requerimientos y recomendaciones señalados en dicha norma, por lo tanto es responsabilidad de la contratista lograr que las instalaciones, sistemas de medición y sistemas de gestión permitan al propietario administrar la energía en forma continua cuando las instalaciones entren en funcionamiento, garantizando con ello que sea de forma continua y eficiente tomando como base lo propuesto por la norma ISO 50001 según se ilustra en la siguiente figura:



De lo anterior, se deberá diseñar e implementar los sistemas de monitoreo para medir consumos de energía y la calidad ambiental de las instalaciones, por lo que la aprobación final del anteproyecto por parte del propietario, estará sujeta al cumplimiento de los objetivos medibles que se hayan propuesto y aceptados por el propietario durante la etapa de aprobación de la propuesta final, para ello la contratista deberá de asignar un especialista certificado en Eficiencia Energética que puede ser un Coordinador general de esta disciplina que esté a cargo del cumplimiento en coordinación con los profesionales de las especialidades Arquitectura, Electricidad y Mecánica, para conducir el proyecto en el ámbito de Eficiencia Energética, respetado las exigencias de calidad ambiental propuestas para los distintos ambientes que formarán parte de la edificación a proyectar.

Por lo tanto, el coordinador será el responsable de que las disciplinas identifiquen oportunidades de eficiencia energética durante la etapa de Diseño del proyecto y la etapa de ejecución del mismo, además deberá garantizar al propietario el cumplimiento de los parámetros establecidos en el marco de propuesta de Eficiencia Energética del Edificio.

- Monitoreo ambiental interno de los edificios, sistemas de monitoreo externos al edificio, sistemas de control e información que permitan controlar y gestionar la energía.
- Llevar a cabo evaluaciones técnico económica de equipos seleccionados en donde se incluyan los aspectos de Eficiencia Energética considerados.
- Para el seguimiento de lo anterior, el propietario designará una contraparte a fin de velar el cumplimiento de los estándares definidos en dicha disciplina.

INTEGRACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA AL PROYECTO.

El nuevo edificio sanitario deberá ser un sistema integral donde su infraestructura e instalaciones estén armónicamente e interrelacionados entre sí en todo momento, de forma coherente y consistente, incluso durante y después de eventos catastróficos como sismos e incendios, garantizando con ello ser un referente de seguridad para la población en general, por lo tanto el contratista deberá contemplar la elaboración de un Plan de Trabajo Integrado con las distintas especialidades del proyecto, a fin de verificar el correcto diseño y cumplimiento de los objetivos de Eficiencia Energética que sean determinadas por el Contratista y el propietario, para ello se deberá llevar al menos las coordinaciones de las siguientes especialidades:

- Arquitectura.
- Sistema Eléctrico.
- Iluminación y ahorro de energía.
- Climatización.
- Instalaciones agua potable y agua fría.
- Sistema de circulaciones verticales mecánicas.
- Control centralizado.

- Manejo de residuos.
- Paisajismo.
- Seguridad y vías de escape.

De lo anterior el contratista deberá generar las condiciones para el desarrollo de un óptimo diseño integrado y acordando las etapas en que se realizarán reuniones del equipo de proyecto para decidir estrategias, procedimientos, canales de comunicación, programas informáticos a utilizar y tiempos de desarrollo de las partidas de diseño.

Además, el diseño deberá tener a la base las recomendaciones sobre técnicas bioclimáticas para la obtención de la Certificación EDGE detallado en el Anexo 9 una vez construido el edificio.

2.15 ENTREGABLES.

2.15.1 Documentación gráfica.

Toda documentación gráfica entregada en planos, deberá estar debidamente codificada de forma correlativa por especialidad y por el proyecto en general, esta codificación será propuesta por el contratista a aprobación de la supervisión.

Se deberán entregar copias de los planos aprobados en portaplanos con la siguiente codificación para la especialidad de arquitectura: ARQ_ARQUITECTURA.

Los planos deben cumplir con la información especificada para cada uno de ellos, estos requerimientos en cantidad y calidad deben ser considerados como mínimo; la Supervisión o Contratante podrían solicitar detalles adicionales para una mejor comprensión del proyecto.

Deberá usarse formato A0 o A1.

Plano de ubicación (Esc. sugerida 1:500).

- Indicar orientación.
- Calles o avenidas circundantes indicando claramente la ubicación del proyecto.

Plano general de emplazamiento del edificio/os (Esc. sugerida 1:100).

- Este plano deberá señalar los espacios interiores como exteriores, con cotas generales de perímetro o distanciamiento.
- Nombre de calles o edificios circundantes y las que sean necesario para identificar perfectamente el edificio o intervención.
- Edificaciones vecinas circundantes.
- Veredas, aceras o caminos existentes.
- Luminarias exteriores, letreros, orientaciones de peatones y vehículos.
- Kioscos de ventas.
- Señalar los nuevos niveles interiores y exteriores terminados (referenciados al levantamiento topográfico).
- Cuadros y gráficos de superficies desglosadas del terreno y del edificio por cuerpos y pisos.

- Croquis con el cumplimiento a la normativa urbanística (rasantes, % de ocupación del terreno, profundidad edificable, altura total obtenida).
- Esquema de polígono de superficie, parciales por recinto, subtotales por área y total, Este incluirá superficies de patios interiores, cálculo de superficies de circulaciones y superficies totales de la huella y terreno ocupado.

Planos de cubierta (Esc. sugerida 1:100).

- Coordinados con planos de pisos y drenajes de aguas lluvias.
- En estos planos deben contener además de un cuadro de simbología, nombre del edificio, membrete la siguiente información:
- Indicar cotas generales y ejes del edificio (iguales a los indicados en planos de planta, cortes, fachadas y cálculo estructural).
- Indicar bajadas de aguas lluvias y canalización esquemática.
- Graficar canales, limahoyas, limatones, o cumbreras, detalles específicos de canales u otros que se requieran para una interpretación precisa del proyecto.
- Indicar pendientes y sentido de inclinación con sus respectivos porcentajes.
- Indicar salida de shaft de ventilación y otros.
- Graficar proyección de muros.
- Indicar materiales de cubierta, de aislación térmica, de impermeabilización y otros accesorios del proyecto.
- Indicar ejes estructurales.
- Indicar ventilación de cubierta en alcantarillados, tomas y descargas de aire, etc.
- Indicar rejillas de ventilación.
- Graficar registros y detalles para mantenimiento de cubiertas.

Plantas por piso (Esc. sugeridas 1:50 – 1:75).

Además de la gráfica propia de arquitectura, los planos deberán contener la siguiente información:

- Indicar cortes considerados, orientación cardinal, todos los niveles de pisos.
- Destino o nombre y número correlativo (codificación) de cada ambiente, además de indicar el nombre del servicio y número de piso.
- Cotas de ejes de proyecto, cotas a ejes de muros y paredes, cotas totales y de ambientes, de ventanas y puertas (no acotar anchos de pared).
- Tipología de puertas y ventanas (corrediza, abatimiento, proyección, guillotina, fijas; madera, metálicas y otro tipo), puerta de emergencia con sus manillas antipánico, cerrajes, indicar abatimiento y numeración de puertas, en ventanas indicar en el cuadro de dimensiones alto por ancho.
- Tipología de artefactos sanitarios con gasto eficiente (tipo de uso) incluyendo la respectiva grifería.
- Manecillas de sujeción para discapacitados, pasamanos en pasillos y rampas.
- Gabinetes contra incendios, red seca.
- Canaletas, escalerillas o ductería de instalaciones.
- Eje de proyecto (de todas las líneas estructurales) tanto verticales como horizontales (letras y números).
- Niveles de piso terminado referidos al plano topográfico, rampas y escaleras deben marcar niveles de inicio y término de recorrido con sus respectivos descansos, numeración correlativa de gradas en escaleras, flecha que marque el sentido de ascensión en rampas y escaleras.

- Tipología de muebles adosados o fijos con su nomenclatura para coordinar con detalle su hechura, estos se deberán destacar del mobiliario y equipamiento general que aparece solo como referencia y no se incluye en la propuesta.
- Tapajuntas estructurales o dilatación con barrera, cortahumo y fuego, en pisos, cielos, losa y muros.
- Artefactos sanitarios y accesorios de baño, barras de apoyo con sus características, toalleros, porta rollo, dispensador, ganchos espejos, altura de enchapes y otros.
- Indicar pocetas de limpieza, desagües (coordinados con planos hidrosanitarios) indicando la referencia (número de hoja) del detalle del elemento.
- Indicar bajadas de aguas lluvias, fosa de drenaje o absorción.
- Indicar con línea discontinua la proyección del elemento de niveles superiores tales como techos, losas, etc.
- Especificaciones técnicas de terminación en plantas de acabados, cielos y pisos usando las viñetas respectivas.

Planos de fachadas (Esc. sugeridas 1:50).

Se incluirá todas las fachadas (elevaciones exteriores), principales y secundarias necesarias para la correcta y completa interpretación del proyecto, reflejando los niveles de terreno. Estos planos deberán indicar:

- Las bajadas de agua lluvia, los elementos decorativos u ornamentales.
- Graficar materiales de revestimiento exterior, incorporar nomenclatura y hacer cuadro de simbología con los materiales, indicar el color de cada material, acotar antepechos de ventanas, dinteles, vano o cualquier tipo de elemento sobresaliente.
- Las luminarias adosadas, los letreros.
- Indicar los ejes estructurales.
- Indicar niveles de piso terminado de interiores.
- Indicar apertura y nomenclatura de puertas y ventanas.
- Indicar rasantes vecinas (si aplica).
- Graficar ductos de ventilación con viñeta respectiva.

Planos de cortes longitudinales y transversales (Esc. sugeridas 1:50).

Se incluirá todos cortes longitudinales y transversales necesarios para la correcta y completa interpretación del proyecto, reflejando los niveles de terreno y pisos, Estos planos deberán llevar y mostrar:

- El interior de pasillos y ambientes.
- Indicar la ubicación de guías, forros metálicos, impermeabilizaciones, alturas de elementos y revestimiento, antepechos, dinteles y cielos falsos (deberá coordinarse con los planos de instalaciones para dejar un entre cielo adecuado para la colocación de la ductería necesaria).
- Cotas interiores necesarias, niveles de piso terminado, descanso de escalera.
- Graficar rasantes aplicadas en los ejes de los deslindes y en los ejes de calles (si aplica) frente al terreno.
- Graficar materiales de revestimiento interior.
- Graficar ejes.
- Incorporar mobiliario medico en verdadera dimensión.
- Indicar pendiente de techo.
- Indicar otros cortes transversales o longitudinales.

Plantas de cielos (Esc. sugeridas 1:100).

- Planta de y detalles de todos los cielos del proyecto, indicando altura libre con respecto al nivel de piso terminado, simbología, modulación, equipo de iluminación, rejillas de climatización, rejillas de registro para mantenimiento, detectores, elementos ornamentales y otros de acuerdo al siguiente detalle:
- Indicar tipo de cielo por ambiente con su acabado, modulación, material y simbología.
- Indicar ubicación de equipo eléctrico, detectores de humo, parlantes, señalética y todo tipo de accesorios que aparezcan en el cielo, los cuales deberán ir explicados en cuadro de simbología.
- Indicar ejes del proyecto.
- Indicar escotillas de cielo, rejillas de ventilación, cenefas, vigas, vigas falsas, elementos ornamentales, etc. (coordinados con el proyecto de instalaciones)
- Indicar tragaluces y otros elementos en cubierta.
- Dibujar muros, shaft, ductos de ventilación, extracción, etc.
- Establecer puntos de partida para modulación (en cielos reticulados).

Plantas de pisos (Esc. sugeridas 1:100).

- Indicar terminación del acabado en pisos de todos los ambientes, modulación y simbología.
- Indicar ubicación y tipo de cubrejunta en pisos y detalles de cada uno de los elementos.
- Establecer punto de partida de modulación para cada tipo de piso en los ambientes (si procede).
- Indicar ejes del proyecto.
- Escaleras deben considerar tipo de piso antideslizante al igual que las rampas (texturizados, goma, baldosa, etc.).
- Indicar cambio de textura inicio de escalera.
- Detalles de los pisos interiores.
- Detalle de cambio o uniones de pisos con características distintas.
- Detalle en gradas.
- Carta de colores de pisos.

Plantas y cortes de ambientes especiales (Esc. sugeridas 1:25).

Se solicitará detalles de planta y corte de aquellos ambientes especiales que requieran una especificación particular y mayor detalle por sus complejidades, importancia o elementos y acabados especiales. Estos ambientes pueden ser, salas de quirófanos, centrales de esterilización, salas expulsivas, recuperación inmediata, unidad de cuidados críticos adultos y neonatos, entre otros a considerar por la unidad coordinadora del proyecto. Estos planos deberán ilustrar:

- Planta de todo el ambiente y sus interrelaciones con otros ambientes inmediatos.
- Disposición de mobiliario (verdadera magnitud).
- Detalle en plantas y cortes de paredes, acabados especiales, cenefas, dibujos de pisos, desniveles, accesorios y otros.
- Planta de revestimientos especiales.
- Indicar con líneas discontinuas equipos de iluminación.
- Todas elevaciones interiores de ambientes especiales deberán puertas y ventanas indicando su apertura.
- Indicar ejes estructurales como referencia de ubicación.

Planos de detalles (Esc. sugeridas 1:50, 1:25, 1:20, 1:10).

Son aquellos planos que detallan los ambientes y elementos de terminación del proyecto, se solicitará como mínimo los siguientes y aquellos que la coordinación del proyecto estime conveniente agregar.

Planos de ventanas (Esc. sugeridas 1:25).

- Detalles de ventanas exteriores indicando tipo y modelo de perfil referencial y espesores de vidrios con su respectiva elevación, dimensión y tipología.
- Detalle de ventanas interiores con su respectiva elevación, dimensión y tipología.
- Detalle de mosquiteros y defensas
- Detalle de tragaluces.
- Detalle perfiles de ventanas en sección y en planta indicando unión con pilares.
- Presentar cuadro de espesores de cristales y tipo.
- Indicar aberturas de ventanas o si es vidrio fijo.
- Indicar ubicación.
- Acotar ventana y distancia respecto al NPT (antepecho).
- Ventanas de celosía (si procede) con detalle constructivo de la celosía.
- Ventanas especiales, vidrios especiales, persianas, etc. (plomada y otro tipo)
- Mostrar detalles de manijas de apertura.
- Mostrar detalle de unión con pared, muro de fachada, losa, antepecho, etc.

Planos de puertas (Esc. sugeridas 1:25).

- Detalle de puertas exteriores e interiores indicando tipo, modelo y dimensiones con su respectiva elevación.
- Todas las puertas deben indicar apertura y ubicación de cerraduras.
- Se deben dibujar en elevación de puertas y especificar tipo de bisagras para las puertas, brazo hidráulico, además si considera placa o chapa magnética para apertura electrónica, lo cual tendrá que ser coordinado con proyectos de sistema de seguridad. Si es necesario se deberá acompañar un detalle de éstas.
- Se debe indicar tipo y material del marco de puerta.
- Puertas de baño, bodega, y otros deberán considerar persianas de ventilación (si aplica) y el detalle del mismo.
- Las puertas de bodegas deberán ser de preferencia metálicas.
- Indicar ubicación de puertas.
- Detalle de puertas corredizas (si procede).
- Detalle de persianas metálicas, madera, mirillas, rótulos, etc.

Planos de baños (Esc. sugeridas 1:20).

- Incluye de todos los ambientes de baño considerados en el proyecto, tanto de discapacitados, personal y público, se deberá diseñar la totalidad de sus interiores a nivel de revestimientos, accesorios y artefactos de acuerdo a l siguiente detalle:
- La planta completa y detallada de cada ambiente con todos los artefactos sanitarios, eléctricos y de climatización (si procede), accesorios, revestimientos detallados, acotados y especificados.
- Todas las elevaciones y secciones de cada ambiente con sus cotas y ejes de referencia, ubicación exacta de sus artefactos y accesorios como barras, porta papel, interruptores, tomacorriente, artefactos de iluminación, secador de manos, entre otros.
- Los artefactos que lo requieran deberán tener los detalles constructivos.

- Se deberá detallar exactamente las manillas de apoyo móvil, barras para discapacitados (una fija y una móvil por cada WC de discapacitados) con sus detalles, modelos, ubicación, distanciamientos, alturas y forma de instalación y especificación.
- Para todos los revestimientos se debe diseñar su distribución modular en paredes y pisos con sus puntos de partida en la instalación.

Planos de escaleras y rampas (Esc. sugeridas 1:20, 1:10).

- Se deberán considerar plantas, cortes y todos los detalles de escaleras y rampas (interiores como exteriores) incluyendo barandas con todos sus detalles de acuerdo a lo especificado a continuación:
- Especificar y detallar revestimiento en pisos, gradas, guardapolvos, juntas; indicando tipo de material y simbología para especificación técnica con sus respectivos detalles de instalación.
- Especificar dimensiones de huella y contrahuella, niveles de piso, descansos, número correlativo de gradas (iniciando desde la 1 en la planta baja hacia arriba y por -1 hacia abajo).
- Detalle de gradas antideslizante de escalera, de salidas a patios, de aceras, todo aplicado también para rampa incluyendo dibujos de franjas antideslizantes.
- Detalle en planta, elevación y corte, con especificación técnica de material para todas las barandas, poniendo énfasis en su sistema de fijación o anclaje a los elementos estructurales.
- Se deberán detallar también todas aquellas barandas asociadas a balcones, doble altura o barras de ventanas.

Planos de paredes livianas (Esc. sugeridas 1:25, 1:10).

- Se deberán hacer elevaciones y detalles de todas las paredes especiales y divisiones interiores del proyecto, dependiendo de la tipología, material y ubicación.
- En estos detalles se deben incluir divisiones como vidriadas, sobre-paredes, antepechos, paneles, separadores ambientales, divisiones revestidas, divisiones acústicas, separadores de baño, entre otros.
- Se indicará material de cada elemento de la pared liviana, así como su cartilla de colores para su acabado final.

Planos de muebles (Esc. sugeridas 1:20, 1:10).

- Se deberán realizar los detalles de todos los muebles fijos o adosados y especiales considerados en los ambientes específicos y en el proyecto en general. Para cada uno se deberá ilustrar lo siguiente:
- Planta, corte y elevaciones necesarias, indicando en ellas el tipo de materiales, espesores, especificación y carta de colores propuestos de cada parte.
- Para cada detalle de mueble debe indicarse el número y nombre del ambiente para establecer su ubicación, cantidad y emplazamiento en el proyecto.
- Dibujar cotas totales y parciales.
- Se deberá especificar el tipo de sujeción a pared, piso o cielo según corresponda.
- No se recomienda el uso de madera aglomerada (de ningún tipo) en contacto con el piso y que puedan estar en contacto con humedad.
- Planos de molduras, corta gotas o relieves (Esc. sugeridas 1:10, 1:5, 1:2)
- Se deberán considerar todas aquellas molduras, juntas, cornisas, fascias, guardapolvo, corta gotas. Estos elementos deberán ser detallados a nivel de planta, corte, axonometría para una total comprensión de su ubicación e instalación final.

Planos detalle de cortes constructivos (Esc. sugeridas 1:50, 1:25, 1:10).

- Incluye todos los cortes constructivos necesarios que requiere el proyecto y lo señala el equipo técnico de coordinación del proyecto para una total comprensión de todos aquellos sectores que presenten dificultades constructivas, además de todos los encuentros de materiales o sistemas constructivos. Estos planos deberán considerar como mínimo integrar detalles de los siguientes temas:
- Revestimientos de cubierta.
- Encamisados.
- Aislamiento térmico.
- Material de cielo falso (acorde a la resistencia del cielo)
- Trabajos de hojalatería detallando forma, material y dimensiones.
- Revestimiento de aleros.
- Detalle de dintel con corta gota.
- Molduras (si aplica).
- Pisos.
- Detalle sobre losa.
- Detalle con aislación acústica de losas, muros, etc.
- Encuentros de losas y cielo falso.
- Detalle de suelo exterior.
- Impermeabilizaciones en pisos.
- Junta de dilatación en muros.
- Y todo aquello que aparezcan en los cortes establecidos y en necesario ampliar el nivel de detalle para su total comprensión.

Elevaciones con colores (Esc. sugeridas 1:200, 1:250).

Para una mejor visualización de la imagen que se proyecta para el edificio, se solicita el desarrollo y entrega de plano de elevaciones con propuestas y códigos de colores, donde se observe textura y resolución para que se asemeje lo más cercano a la realidad.

Planos de obra exterior (Esc. sugeridas 1:50, 1:25, 1:10).

Se deberá diseñar la totalidad de los espacios, acabados, pisos, mobiliario y terminaciones de los espacios exteriores contemplados dentro del terreno (si procede). El desarrollo de estos planos deberá considerar lo siguiente:

- Coordinación de todos los elementos, diseño y detalles en las diferentes especialidades de cálculo, paisajismo (si aplica) señalética, pavimentos escurrimientos de aguas e instalaciones en general.
- Contemplar el diseño de elementos como rejillas de calzada (sumideros de paso) muros de contención, y barandas, gradas y rampas con sus respectivos pasamanos y materiales antideslizantes, jardineras, veredas exteriores, portones, paredes medianeras, pérgolas, banquetas, señalética vial (si aplica) de seguridad, y orientación, luminarias, bajadas de aguas lluvias, canales, forros, gárgolas y hojalatería.
- Es necesario incluir detalles de elementos necesarios para la comprensión y valoración de la construcción del proyecto y que son propios de los equipos de instalaciones como plataformas de equipos de climatización, rejas protectoras y sus portones, entre otros.

2.15.2 Maqueta electrónica, tabla de colores y materiales.

- Maqueta virtual.

Modelo virtual (según requerimientos del Anexo 8) del que permita la obtención de vistas en 3D de los principales espacios del proyecto tanto interiores como exteriores según lo detalla el numeral 3.1.3.2 de la Sección IV, con materiales similares a las consideradas en el proyecto.

Se deberán entregar vistas de prueba al 25% y al 50% de avance del proyecto.

Se entregarán las vistas definitivas al 100% del avance, una de las cuales corresponderá a una perspectiva en general del proyecto en formato 90x60cm (impreso sobre papel calidad fotográfico adherida a una base rígida con margen y viñeta de identificación del proyecto).

El contratista presentará muestras reales de la materialidad del edificio y colores que se usarán en ambientes interiores, para facilitar la comprensión del proyecto por parte del usuario y en la etapa de la obra. La tabla podrá ser de aglomerado en donde se pegarán las muestras reales como el tipo de cubierta, el revestimiento y colores para exteriores con el color propuesto, los tipos de pisos a utilizar, vinílico, baldosa, aluminio, color y cualquier otro material especial propuesto por la empresa desarrolladora. Además, en esta misma superficie, se deberá incorporar una perspectiva digital del edificio que muestre su apariencia final.

La intención es obtener la mayor claridad de los materiales y colores posible tanto para el Ingeniero como para el contratante.

- Animación.

Se deberá entregar una animación de las áreas exteriores y principales ambientes interiores, visible con Windows Media Player u otro programa de visualización provisto por el contratista, La duración mínima del recorrido virtual continuo por el proyecto, mostrando áreas exteriores como interiores el cual será de 2 minuto como mínimo, pudiendo generar una animación más extensa (4 minutos máximo) si así fuera requerido por el Ingeniero o Contratante.

3. ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS.

3.1. ALCANCE.

Realizar un diseño sismo resistente acorde a la amenaza sísmica de la zona, donde la estructura sea capaz de incursionar en el rango no lineal con un aumento en su capacidad de disipación de energía sin pérdida considerable de su resistencia crítica, que permita crear una edificación, con los parámetros de resistencia, ductilidad y rigidez adecuados, para un nivel de desempeño de ocupación inmediata posteriormente al sismo de diseño, con un nivel de protección a la vida, infraestructura y operatividad Post Sismo, adecuada a su función y mitigando la vulnerabilidad de la edificación.

3.2. DESCRIPCIÓN.

Los resultados finales del diseño requerido para las especialidades en Estructura y Geotecnia se deben apegarse, pero sin limitarse a estos, según se lista a continuación:

- Definición del sistema(s) estructural(es) sismo resistente(s) aplicable(s) al proyecto.

- Definición de cargas:
 - Cargas de gravedad (Peso propio, sobre cargas permanentes, cargas variables)
 - Cargas accidentales (sismo / viento)
- Diseño de los elementos siguientes:
 - Columnas
 - Vigas.
 - Zapatas y pedestales.
 - Soleras, tensores y/o vigas de fundación.
 - Bases de equipos.
 - Nervios.
 - Losas de entrepiso y/o cimentación.
 - Conexiones de nodos (viga-columna).
 - Paredes de carga (en caso de ser proyectadas).
 - Paredes de divisiones o de relleno.
 - Aisladores sísmicos
 - Escaleras y cubos de ascensor.
 - Estructuras secundarias (fascia, fachadas, etc).
 - Muros de retención, de sótano y otras obras de mitigación que se requieran para la ejecución del proyecto. (De gravedad, voladizo y/o anclados).
 - Taludes exteriores.
 - Elementos secundarios y No estructurales, como son: los elementos arquitectónicos (divisiones, cielos falsos, elementos de cubierta, cornisas, recubrimientos, cerramientos, apéndices, antenas, escaleras, elementos de fachada etc.); equipo y mobiliario (diseño y detallado de elementos de apoyo y soporte de equipos, depósitos, arriostramientos para mobiliario, etc.), e Instalaciones básicas (diseño y detallado de elementos de apoyo y anclaje para soportar adecuadamente las solicitaciones sísmicas de las instalaciones eléctricas, mecánicas e hidrosanitarias y sin limitarse a los sistemas siguientes: electricidad, alta y baja tensión, circuitos eléctricos en condición normal y de emergencia; polarización, protección, pararrayos; telefonía, sonido y voiceo, señales y datos; agua potable, pluvial; aire acondicionado, ventilación y extracción mecánica; tuberías y ductería de conducción; sistemas hidráulicos y sanitarios etc.)

NORMAS APLICABLES AL PROYECTO.

Las normas y códigos que rigen la propuesta del diseño estructural serán las siguientes, sin limitarse a ellas:

- Norma para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud – 2004 (NDHES-04).
- Reglamento de La Seguridad Estructural de las Construcciones de El Salvador (RSEC-94).
- Norma Técnica para Diseño por Sismo de El Salvador (NTDSES-97).
- Norma Técnica para Diseño de Cimentaciones y Estabilidad de Taludes de El Salvador (NTDCETES-97).
- Norma Técnica para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería (NTDCEM-97).
- Norma Técnica para Diseño y Construcción de Estructuras de Madera (NTDCEM-97).
- Instituto Americano del Concreto Comité 318 (ACI-318-14).
- Instituto Americano del Concreto Comité 543 (ACI-543-12).
- Instituto Americano de Construcción en Acero (ANSI/AISC-310-16).
- Provisiones Sísmicas para la Construcción de Estructuras de Acero (ANSI/AISC-341-10).
- Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE/SEI-7-16).
- Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE/SEI-41-13).

- Concilio de Tecnología Aplica de la Comisión de Seguridad Sísmica de California (ATC-40).
- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA-440).
- Comité VISION 2000 (SEAOC).
- Código Técnico de Edificaciones Español (CTE-DB-SEE).

3.3. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS ESTRUCTURALES.

3.3.1. ESTRUCTURACIÓN Y PREDIMENSIONADO.

En este apartado se definen los sistemas resistentes, eligiendo los tipos estructurales y organizando los elementos estructurales; la contratista deberá plantear propuestas de solución en términos y conceptos generales para obtener coherencia entre las especialidades de Estructura y Arquitectura.

Se debe evitar el error de utilizar estructuras que choquen con la arquitectura y la funcionalidad de los espacios. Desde el principio se debe considerar cada tipo estructural en relación con las posibilidades de fundación e interacción suelo-cimiento–estructura.

Los tipos de Sistema Estructurales de concreto armado desde el punto de vista de resistencia a cargas laterales que podrán considerar en sus propuestas son:

- Sistema Estructural Aporticado: conformado por pórticos diagonalizados o no.
- Sistema Estructural de Pantallas o Muros de Corte: este se basa en paredes de carga tanto verticales como laterales.
- Sistema Estructural Mixto: Conformado por pórticos rigidizados mediante muros de corte.

Los tipos de Sistema Estructurales en Acero desde el punto de vista de resistencia a cargas laterales que podrán considerar en sus propuestas son:

- Sistema Estructural Aporticado: conformado por pórticos.
- Sistema Estructural Marcos de Acero Arriostrados: Excéntricamente ó Concéntricamente.
- Sistema Estructural Mixto: Conformado por pórticos rigidizados mediante muros de corte.

Durante este proceso se deberá evitar que los espacios queden condicionados indebidamente por la presencia de columnas y vigas o por dimensiones inadecuadas en ellos. Y se considerará proporcionar un adecuado apoyo a escaleras, voladizos, etc.

Para el predimensionamiento de los elementos estructurales se deberá tomar como base lo mostrado en el ACI-318-14 en los capítulos 8-Losas en dos direcciones y capítulo 9-Vigas.

Para el predimensionado de columnas se sugiere utilizar el predimensionado de columnas por Fargier & Fargier, que da buenos resultados en estructuras ubicadas en zonas sísmicas, sin embargo, el consultor utilizará el que crea más conveniente.

Para ejecutar esta etapa se deberá realizar una investigación previa para la determinación de las cargas permanentes y/o variables que inciden en el diseño estructural (equipos, acabados, y otras instalaciones que así definan en la arquitectura), así como las que actuarán en elementos No estructurales y para los cuales se deberán diseñar para las cargas que transmiten los equipos considerados sobre ellos.

3.3.2. ANÁLISIS.

Para seleccionar el método de análisis, las edificaciones deben clasificarse en regulares o irregulares. Esta clasificación obedece por un lado a la necesidad de identificar aquellas estructuras en las cuales es posible predecir razonablemente los efectos de la acción sísmica mediante métodos de análisis.

Se deberán identificar las irregularidades que tiendan a producir concentraciones indeseables de demandas inelásticas.

Estas irregularidades están indicadas en la Norma para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud – 2004 (NDHES-04) de El Salvador, complementariamente se podrá utilizar las tablas 5 y 6 de la Normas Técnicas para Diseño por Sismo del Reglamento para La Seguridad de las Construcciones de El Salvador.

Adicionalmente se deberá considerar otros factores que poseen influencia en la respuesta estructural debido a la presencia de estos tales como: La distribución de la mampostería, la presencia de elementos no estructurales, el efecto de columna corta o columna cautiva, esbeltez excesiva y posibles colisiones entre estructuras colindantes como escaleras de emergencia, etc.

En cualquier caso, las irregularidades en planta se solucionarán por medio de juntas de construcción o cualquier otro medio que proponga, siempre que este genere simetría en la estructura y evite un riesgo torsional elevado, minimizando la excentricidad entre el Centro de Masas y el Centro de Rigidez de la edificación.

Se evitarán irregularidades verticales del tipo:

- Entrepiso blando (discontinuidad de rigideces).
- Distribución de irregular de masas de uno de los pisos contiguos.
- El aumento de masas con la elevación.
- Variación de la geometría del sistema estructural.
- Esbeltez excesiva.

Discontinuidad en el plano de los elementos resistentes a cargas laterales.

Superado lo anterior, se podrá definir el método de análisis a usar, y este podrá tomarse según lo indica la Norma para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud – 2004 (NDHES-04), en su capítulo 4 numeral 4.3, y, en cualquier caso, adicionalmente se deberá realizar un Análisis Lineal Dinámico Modal Espectral considerando los efectos de segundo orden (Efectos $P-\Delta$).

Entonces, la estructura deberá diseñarse para la acción simultánea de las dos componentes sísmicas horizontales, y podrá usarse los métodos siguientes:

- La raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las solicitaciones correspondientes a cada dirección del sismo (SRSS)
- El valor absoluto de las solicitaciones debidas a sismo en una dirección más el 30% del valor absoluto de las solicitaciones debidas al sismo en la dirección ortogonal, y viceversa.

Se debe simular naturaleza alternante de la acción sísmica, debido a esto se debe considerar la actuación en las dos direcciones principales ortogonales (\pm Sismo).

3.3.3. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

En este apartado se presenta el lineamiento para el diseño de los elementos estructurales que forman el Sistema Resistente a Cargas Laterales.

Y para ello se podrá decir que los elementos estructurales diseñados para tal fin serán: vigas, columnas, losas y muros, lo cual dependerá del sistema estructural que el contratista haya definido previamente y haya sido aprobado.

La filosofía de diseño será que una estructura de concreto o acero construida in-situ responda en el rango No Lineal cuando sea sometida a movimientos del terreno del nivel de diseño, y que esté responda con una disminución de su rigidez y un aumento de su capacidad de disipación de energía, pero sin su reducción de su resistencia crítica. Y para ello se deberá considerar al realizar los cálculos estructurales de los elementos los siguientes criterios:

- Establecer un diseño por capacidad, en donde se limite los mecanismos de falla frágil y propiciar los mecanismos de falla dúctiles.
- Elegir y establecer el patrón de falla adecuado de los elementos “fusibles” que entrarán en cedencia durante el evento sísmico.

Los elementos “fusibles” deberán ser capaces de desarrollar incursiones inelásticas significativas de manera estable y disipar energía durante un evento sísmico, para ello se deben controlar las posibles fallas frágiles que puedan ocurrir en cada uno de ellos.

Diseñar el resto de elementos del sistema resistente a sismo, con la condición que permanezcan en el rango elástico al presentarse las fallas dúctiles (rótulas plásticas) esperadas en los “fusibles”, y de esta manera evitar el colapso de la estructura.

Por lo tanto, todos los elementos que forman parte del sistema resistente a sismo se deberán diseñar para un Nivel de Diseño 3 o Especial, que corresponde a estructuras con capacidad portante, solicitadas por fuertes sismos, que deberán disipar energía a través del desarrollo de mecanismos dúctiles durante su incursión en el rango inelástico de deformaciones; y para ello deberán contar con un nivel de detallado especial que proporcione la resistencia y ductilidad requerida para la condición sismo resistente más exigente, de conformidad a los lineamientos normativos.

La norma con que se deberán diseñar los elementos que forman el sistema sismo resistente en concreto, será del Instituto Americano del Concreto Comité 318, Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI-318-14).

Las Vigas se deberán diseñar conforme al capítulo 9, que contiene los requisitos generales para el diseño de vigas y el capítulo 18, en su numeral 18.6, que contiene los requisitos para elementos vigas de pórticos especiales a momento (SMF).

Las Columnas, se deberán diseñar conforme al capítulo 10, que contiene requisitos generales para el diseño de columnas, y el capítulo 18, en su numeral 8.7 que contiene los requisitos para el diseño de columnas de pórticos especiales a momento (SMF).

Los Nodos (conexión Viga-Columna) se deberán diseñar conforme al capítulo 15 que contiene los requisitos generales para el diseño de nodos viga-columna y nodos losa-columna, y el capítulo 18 en su numeral 18.8 que contiene los requisitos de diseño para nodos en pórticos resistentes a momento (SMF). Adicionalmente, en el diseño de los nodos se debe considerar el documento Recomendaciones para el Diseño de Conexiones Viga-Columna en Estructuras Monolíticas de Concreto Reforzado (ACI-352RS-02) que sigue vigente y al cual hace referencia el Código ACI-318-14, es de destacar que el acero de confinamiento en las columnas que predomina es el actualizado del ACI-318-14.

Los Muros, se deberán diseñar conforme al capítulo 11, que contiene los requisitos generales para el diseño de Muros, y el capítulo 18 en su numeral 18.10 que contiene los requisitos sismorresistentes para el diseño de muros estructurales especiales (SSW).

El Detallado, este deberá cumplir con lo presentado en el Capítulo 25, que contiene las especificaciones que aplican para el detallado del acero de refuerzo. Además de los requisitos de este Capítulo que afectan al refuerzo, el detallado específico para miembros particulares se proporciona en los capítulos correspondientes.

La norma con que se deberán diseñar los elementos que forman el sistema sismo resistente en acero, será del American Institute of Steel Construction (AISC/ANCI-360-10) y sus Seismic Provisions for Structural Steel Buildings, de proponer esta tipología de edificación, se deberá realizar el diseño por el método de Diseño por Resistencia Última (LRFD).

Las Vigas se deberán diseñar conforme a los capítulos que apliquen D, F, H, I, que contiene los requisitos generales para el diseño de vigas y los aplicables a sus provisiones sísmicas. que contengan los requisitos para elementos vigas de pórticos especiales a momento (SMF).

Las Columnas, se deberán diseñar conforme a los capítulos que apliquen E, F, G, H, I, que contiene requisitos generales para el diseño de columnas, y los aplicables a sus provisiones sísmicas. que contengan los requisitos para elementos columnas de pórticos especiales a momento (SMF).

Los Nodos (conexión Viga-Columna) se deberán diseñar conforme al capítulo J y K que contiene los requisitos generales para el diseño de nodos viga-columna y nodos losa-columna, y los aplicables a sus provisiones sísmicas que contengan los requisitos para elementos vigas de pórticos especiales a momento (SMF).

Las losas consideradas para este proyecto deberán ser losas densas (macizas). En la proyección de la losa de cubierta se tendrá que considerar las condiciones de futura expansión en vertical para un nivel adicional de similares dimensiones de las que se proyecten, por lo cual, considerar estas cargas para el análisis y diseño de la edificación.

Dicha expansión futura se deberá considerar en estructura metálica, diseñarse bajo la consideración arquitectónica del nivel inferior según sea aceptado en la etapa anteproyecto.

Los elementos de anclaje, deberán dejarlos instalados en los elementos de apoyo debidamente protegidos.

Las losas de cubierta, deberán considerar el peso respectivo para adecuar algunas áreas jardinadas (techos verdes) sobre ellas, así también, los procesos para su drenaje (pendientes adecuadas) e impermeabilización.

Lo anterior sin limitarse a ello, ya que deberán ser considerado lo descrito en los anexos, haciendo énfasis en anexo 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. que apliquen al sistema propuesto y al análisis y diseño por desempeño de la edificación.

Además de lo anterior, se deberán diseñar fijaciones, anclajes, arriostramientos, aislamientos, juntas y cualquier conexión de los elementos no estructurales a la estructura principal.

3.3.4. VERIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

En este apartado y posterior al diseño final de la edificación, se deberá realizar la comprobación que la estructura cumple con los requisitos de Operatividad Post Sismo y para ello se deberá realizar un Análisis Estático No Lineal (Pushover), en el cual se deberá comprobar que la ductilidad esté acorde con el Factor de Modificación de Respuesta (R) utilizado para reducir el Espectro Elástico.

Así mismo, se deberá comprobar que la estructura quede operacional después del sismo de diseño, lo anterior se hará mediante el Método Espectro de Demanda-Capacidad del FEMA-440 o el método de los Coeficientes del ASCE-41-17.

El diseño estructural se hará para el sismo de diseño (severo o extremo), evento sísmico que tiene una probabilidad del 3.25% de ser excedido en 50 años con un periodo de retorno de 1500 años (sismo correspondiente a un factor importancia o escalamiento de 1.5), al realizar la comprobación anterior este sismo deberá quedar en el rango elástico, es decir OPERACIONAL; y el sismo muy severo (máximo) que tiene una probabilidad de excedencia en 50 años de 2% con un periodo de retorno de 2475 años, deberá incursionar en el rango inelástico pero no más de 30% de su capacidad de deformación inelástica, es decir en el rango FUNCIONAL.

Se tomará como referencia la sectorización de curva Demanda-Capacidad hecha por el Comité VISION 2000 (SEAOC-99), para categorizar lo antes descrito.

3.4. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS GEOTECNICOS.

En este apartado se deberá consultar la Norma para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud – 2004 (NDHES-04), pero sin limitarse a ella.

3.4.1. ESTUDIO PRELIMINAR.

La fase inicial de cualquier estudio geotécnico es la realización de un estudio preliminar, en el que usualmente se recopila toda la información disponible que pueda ser analizada en oficina, se realizan visitas técnicas a la zona, incluso en función de la magnitud del proyecto pueden realizarse prospecciones previas, llegado el caso, a la elaboración de un informe geotécnico previo.

En cuanto a las fuentes de información, existen varios tipos que deben ser consideradas:

- Cartográfica.
- Información de las normativas vigentes de aplicación, mapas geotécnicos, hidrogeológicos (publicados por entes gubernamentales).
- Inspecciones visuales.

De realizarse un informe previo, debería contener un resumen de la información atinente recopilada, de los aspectos relativos a la posición y variación del nivel freático, el marco geológico general de la zona, la geomorfología, los perfiles geotécnicos disponibles con identificación y características de los materiales que componen el subsuelo, etc.

Fundamentalmente, se deberá concluir identificando cuáles son los aspectos importantes que son desconocidos y que han de ser objeto de nuevos reconocimientos, relacionados con el tipo de obra proyectado.

A efectos orientativos, se podría pensar en que se debe contar con información preliminar de dos tipos: básica y complementaria:

- Información básica:
 - Topografía del lugar.
 - Accesos.
 - Localización prevista de las obras, tipo de obra (idealmente el proyecto).
 - Estudios relacionados anteriores.
 - Servicios afectados.
 - Requisitos legales y permisos de acceso.
 - Prácticas de cimentación en la zona.
- Información complementaria:
 - Información geológica: litografía y estratigrafía, geomorfología, tectónica, existencia de fenómenos de inestabilidad (deslizamientos, escombreras, terrenos kársticos, etc.)
 - Información geotécnica: existe cartografía que recopila en mapas aspectos geotécnicos de interés, por ejemplo, la existencia de suelos expansivos, terrenos de baja resistencia, presencia de rellenos superficiales, etc.
 - Información hidrogeológica: presencia de acuíferos, profundidad del nivel freático, variación estacional, gradientes, permeabilidad del terreno, etc.

3.4.2. PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA.

El objetivo primordial del reconocimiento del terreno es determinar cuantitativamente las características del subsuelo que puedan afectar la viabilidad de la obra, así como las necesarias para su diseño y ejecución.

En base al estudio preliminar, en el que se han identificado las necesidades de investigación, se debe estudiar la forma de satisfacerlas adecuadamente con las distintas técnicas de reconocimiento disponibles.

La elección del método de reconocimiento más adecuado en cada caso, la posición de los puntos en los que se deben efectuar los trabajos de campo, profundidad a alcanzar con los reconocimientos, ensayos de muestras, ensayos especiales, etc., será definida por expertos con conocimientos geotécnicos suficientes, y que preferiblemente tengan conocimientos de cálculo estructural.

Los métodos de reconocimiento geotécnicos que se deberán implementar para la consultoría del proyecto serán:

- Ensayo de Penetración Estándar (SPT): El SPT (Standard Penetration Test) es uno de los ensayos "in situ" más comunes, y se realiza puntualmente a lo largo y ancho del área del proyecto; la cantidad y distancia serán estimados según la tipología y características del proyecto, la profundidad que deberán alcanzar estos ensayos será hasta alcanzar el rechazo o un N de campo no menos a 80 golpes con punta.
- Sondeos Mecánicos: En términos de prospección geotécnica, es la forma más extendida de obtener muestras del terreno, mediante la extracción de testigos continuos. Permite la extracción de muestras inalteradas para ensayos en laboratorio.

Los sondeos deberán situarse convenientemente antes de realizarse, y tener previsto su profundidad, que estarán ligados a la profundidad que alcance el ensayo SPT y mecánico, o salvo que durante la ejecución se decida variarla. Deberán ser supervisados por un experto, e identificarse cuanto menos:

- Fechas de inicio y término, operarios.
- Localización geodésica (coordenadas y cota de boca de sondeo), equipo empleado, las profundidades donde se han tomado muestras o realizados ensayos.
- Profundidades de inicio y fin de cada maniobra de perforación, tramos entubados, diámetro y tipo de tubería empleado, cualquier incidencia (pérdida del caudal de agua de perforación, presencia y niveles de agua, desprendimientos de la pared del sondeo, etc.).
- Identificación clara y concisa de las cajas porta testigos, indicando sondeo, localización y profundidades inicial y final del testigo de cada maniobra, fotografías a color de las cajas de testigos.
- Columna litológica donde se recoja la descripción del terreno en cada nivel, los parámetros de avance del sondeo, la ubicación de muestras y ensayos, la situación del nivel freático en el sondeo y el porcentaje de testigo recuperado.

Reconocimientos geofísicos: Para estos ensayos se deberá tomar al menos uno de los siguientes:

De Refracción: Se miden los tiempos de desplazamiento de ondas que se generan por impacto en superficie (fuente emisora) a puntos localizados a cierta distancia (receptores). Según la posición de emisor y receptor:

- en superficie: emisor y receptor en superficie (up hole),
- en sondeos; emisor en superficie, receptor en sondeo (down hole), o
- entre sondeos: ambos en sondeos, en el mismo o en sondeos distintos (cross hole).

Se elaboran gráficas que deben ser interpretadas por un experto. En forma aproximada se pueden identificar fondos rocosos, espesores de estratos, algunas características de éstos relacionadas con la velocidad de propagación de ondas.

De Reflexión: Se registra el eco de las ondas generadas por el emisor. Se obtendrá una imagen de la estructura geológica del terreno. Permiten determinar posición de fondos rocosos, velocidad de onda, espesor de estratos, y otros parámetros de los suelos.

3.4.3. DISTRIBUCIÓN Y PROFUNDIDAD DE LOS RECONOCIMIENTOS.

Se deberá consultar la Norma para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud – 2004 (NDHES-04); se podrá consultar otras normas para definir con exactitud la distribución espacial, la extensión lateral y profundidad de la investigación, en tal caso se podrá tomar como referente adicional para esta consultoría el criterio general el Código Técnico de

Edificaciones Español (CTE). En ella se presentan dos aspectos generales a tener en cuenta: tipo de terreno que se prevé encontrar, y el proyecto.

En todo caso prevalecerá la más favorable a los intereses del proyecto.

Debe tenerse en cuenta que una vez definida inicialmente la cantidad de puntos de reconocimiento y su profundidad, se puede variar esta previsión a medida que se vaya realizando la campaña de reconocimiento, ampliando en caso de que el terreno resulte ser más heterogéneo de lo esperado, o de que aparezcan incidencias imprevistas.

a) Distribución de los reconocimientos.

En general los puntos de reconocimiento se dispondrán a lo largo de alineaciones de manera que después sea más sencillo realizar perfiles geotécnicos según las direcciones de más interés. Como planificación general se recomienda establecerlos en una malla aproximadamente cuadrada en planta y con espaciamiento máximo de unos 40 m, que puede reducirse en función de las características del terreno y del proyecto, hasta valores del orden de 20 m.

En cualquier caso, se identificarán al menos tres puntos no alineados en planta para realizar los ensayos mecánicos de extracción de muestra inalterada. Además de estos puntos de reconocimiento destinados al conocimiento geotécnico general de áreas de gran extensión, podrían ser necesarios puntos adicionales para obtener información concreta de las condiciones del subsuelo en partes específicas de la obra.

En el caso de taludes de excavación o relleno, se debe identificar la situación de los perfiles de análisis en la dirección de los posibles deslizamientos, previo a la determinación de la cantidad y ubicación de sondeos. La separación de estos perfiles dependerá de la magnitud del estudio y la heterogeneidad del terreno.

b) Profundidad de los reconocimientos.

La profundidad de reconocimiento necesaria para estudiar una cimentación superficial debe determinarse teniendo en cuenta el hundimiento previsto de la cimentación. Es usual que se hable del “bulbo de presiones” como aquella zona del terreno en que las presiones en el suelo producidas por efecto de las cargas transmitidas al apoyo de la cimentación, serían (en teoría) inferiores al 20% de éstas (o incluso del 10%), con lo que esta debería ser la profundidad mínima de reconocimiento.

En términos generales suele aceptarse que esta profundidad sea:

- en el caso de zapatas, de entre 3 y 4 veces el ancho de cimentación con el que se estimarán los asientos, y
- en losas de gran ancho donde la carga de hundimiento no sea crítica, la profundidad de reconocimiento inicialmente prevista puede ser menor, pero no inferior al ancho con el que calculen los asientos teóricos máximos previstos.

Para estimar la profundidad de reconocimiento necesaria en el caso de una cimentación profunda, se debe tener en cuenta el hundimiento individual del pilote, el hundimiento en grupo de varios pilotes y el asiento de la cimentación.

En el caso del hundimiento individual del pilote, es usual profundizar el reconocimiento hasta 10 veces su diámetro bajo el nivel previsto de su punta, si trabaja por punta, y 5 veces si el trabajo es fundamentalmente por fuste.

Para hundimiento de grupos de pilotes, se sugiere alcanzar profundidades mínimas de sondeo bajo el nivel de su encepado de 1,5 veces el ancho del encepado, incrementado en la longitud del pilote, para pilotes trabajando en punta, y 1,5 veces el ancho del encepado, incrementado en 5/3 tercios de la longitud del pilote si trabajan por fuste. (con una profundidad mínima en todo caso de 5 metros).

Finalmente, para considerar asientos se utilizarán los criterios mencionados para las cimentaciones superficiales suponiendo que el plano de cimentación equivalente está al nivel de las puntas si los pilotes trabajan fundamentalmente por punta y a 1/3 de la longitud del pilote sobre el plano de las puntas si trabajan fundamentalmente por fuste.

Para definir la profundidad de los sondeos encaminados a estudiar problemas de estabilidad de taludes de excavación o relleno será preciso estimar antes la máxima profundidad de los deslizamientos potenciales. La profundidad de los reconocimientos debe ser tal que se alcance el nivel estimado del deslizamiento más profundo. Si a esa profundidad existen zonas blandas de arcillas, limos o suelos orgánicos, se deberá atravesarlas completamente.

En el caso de que los sondeos alcancen el sustrato rocoso, el criterio a usar para definir la profundidad de reconocimiento, es que penetren en él al menos 2 m en roca sana en aquellos casos en los que, a través de información previa, es conocida la naturaleza de la roca y ésta se encuentra poco alterada. Si la roca presenta un grado de alteración importante o no existe información previa precisa sobre su naturaleza o aparecen niveles cementados intercalados con otros con un bajo grado de cementación, los sondeos deberán penetrar en el sustrato al menos 6 m en roca.

Tal como se mencionó antes, se usará como base el criterio del documento Básico para la Seguridad Estructural-Cimentaciones del Código Técnico para las Edificaciones (CTE DB SE-C) exclusivamente para la planificación de la campaña geotécnica, en él se establecen criterios de intensidad y alcance del reconocimiento geotécnico que dependen de la información previa, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista.

Las distancias entre puntos de reconocimiento deben permitir una cobertura correcta de la zona a edificar, evitando que queden sin detectar áreas problemáticas o existan errores importantes en la supuesta estratigrafía del terreno.

Las distancias máximas sugeridas serían aquellas en las que se pueden esperar variaciones significativas en la naturaleza o propiedades del terreno.

El CTE sugiere un número mínimo de sondeos mecánicos por reconocimiento, y además permite reemplazar cierto porcentaje de puntos de reconocimiento por pruebas continuas de penetración para extracción de muestras inalteradas, cuando el número de sondeos mecánicos exceda el mínimo (ver tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración del CTE).

Los puntos de reconocimiento deben situarse según esquemas regulares, cubriendo la superficie a investigar y separados entre sí una distancia menor que la máxima indicada, y debidamente identificados con sus coordenadas geodésicas relativas (x, y, z).

La profundidad del reconocimiento debe ser tal que cubra todo el terreno que pueda verse afectados por las cargas que transmitirá la cimentación de las estructuras.

c) Resultados de la campaña Geotécnica.

Realizada la campaña geotécnica, se deberá contar con toda la información de los suelos explorados, dicha información deberá ser presentada en cuadros por cada sondeos exploratorios, donde se deberá incluir información básica del sondeo con coordenadas geodésicas, registro de exploración de campo, conteniendo pero sin limitarse a estas: Profundidad, Número de golpes, valor de N, valor de N_{60} , valor de N_{160} , Clasificación del suelo, % de humedad, Índice de plasticidad, Limite líquido, limite plástico, Valor de Ángulo de fricción efectiva y aparente del suelo, Cohesión sin drenar, Cohesión drenada, Módulo Elástico (Young), Coeficiente de Poisson, Peso volumétrico (húmedo, saturado), Sensibilidad del suelo, relación de vacíos, porosidad, grado de saturación, gravedad específica, Índice de Compresibilidad e Índice de vacío Inicial.

Para tal fin se deberán realizar ensayos en laboratorio tales como, pero sin limitarse a ellos, ensayo de corte directo (UU, CU, CD), compresión triaxial (UU, CU, CD) drenado ó sin drenar, Compresión simple (UC); los que apliquen para el tipo de suelo encontrado.

Se deberá practicar granulometría por tamizado y por Hidrometría, se deberá determinar el coeficiente de uniformidad y curvatura, Límites de Atterberg, Carbonatos, Sulfatos y materia orgánica.

En el documento de informe deberá presentar los siguientes apartados, pero sin limitarse a estos:

- Antecedentes
- Metodología del trabajo
- Marco geológico e hidrogeológico
- Trabajos realizados
- Resultados del reconocimiento del terreno
- Análisis de los problemas geotécnicos planteados
- Propuesta de cimentación
- Resumen y conclusiones

La memoria del informe irá acompañada de los siguientes Anejos:

- Anejo I: Información previa
- Anejo II: Planos de situación de la obra
- Anejo III: Trabajos de campo
- Anejo IV: Ensayos de laboratorio
- Anejo V: Cálculos justificativos
- Anejo VI: Planos de ubicación de sondeos identificando los SPT y Mecánicos.
- Anejo VII: Perfiles Estratigráficos y su modelo en 3D.

Para los ensayos Geofísicos, se espera como mínimo la información sobre la profundidad de la roca sana, Módulo Edométrico, Módulo de Young, Módulo de Rigidez transversal, Velocidad de onda de corte y compresión, coeficiente de poisson, Densidad del suelo, nivel del manto freático.

3.4.4. DISEÑO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL DE CIMENTACIONES.

Para efectos de conocer preliminarmente las condiciones del suelo, se entrega en el **Anexo 4** un Estudio Geotécnico Preliminar del terreno. Se aclara que este antecedente es referencial; el Contratista deberá realizar las pruebas definitivas para realizar su proyecto las cuales se detallan en los numerales siguientes.

Para cualquier tipología de cimentación superficial y/o profunda que resultare la más idónea en función de los resultados obtenidos del informe final de la campaña geotécnica, para el diseño geotécnico-estructural de la cimentación se requerirá como mínimo la información siguiente, pero sin limitarse a ella:

- Cimentaciones superficiales: En función del perfil probable del terreno y el planteamiento arquitectónico y estructural de la edificación.
- Predimensionado del área en planta de la zapata en función de la carga de servicio actuante y de la condición geotécnica existente.
- Cálculo de la capacidad portante admisible del terreno (q_{adm}) para el ancho característico de zapata (B) a ser utilizada.
- Cálculo del factor de seguridad asociado a dicho sistema de fundación.
- Verificación de la capacidad portante de la cimentación vertical, lateral y de volcamiento.
- Verificación de la capacidad al deslizamiento de la cimentación.
- Cálculo de asentamientos máximos probables y sus distorsiones angulares permitidas para dicha edificación.
- Cálculo del coeficiente de balasto más probable con el que se realice el diseño estructural de dicha cimentación; no se permitirá la utilización de tablas para estimar este coeficiente.
- Realizar el diseño estructural de la cimentación obtenida (Flexión, Corte y Punzonado).
- Realizar el diseño estructural del elemento de amarre de cimentación. (viga riostra, de cimentación y/o centradora), esto dependerá del sistema que se proponga.

Cimentaciones Profundas:

Seleccionar un sistema de cimentación profunda que considere acorde con la condición geotécnica existente y en función de las cargas actuantes (Pilotes Hincados ó Pilotes Rotados).

Realizar el Predimensionado de la sección transversal del pilote o grupo de pilotes en función de la carga de servicio actuante y de la capacidad nominal del tipo de pilote seleccionado.

Realizar el diseño geotécnico del pilote o grupo de pilotes. Calcular la capacidad portante admisible del sistema suelo-pilote por el Método Estado Límite de Servicio (ASD) y/o Método de Estado Límite de Resistencia (LRFD).

Determinación del asentamiento máximo esperado del pilote o grupo de pilotes y sus distorsiones angulares permitidas para dicha edificación.

Diseño de pilote sometido a carga lateral.

Diseño estructural del pilote, encepado y del elemento de amarre de cimentación. (viga riostra, de cimentación y/o centradora).

Para ambas tipologías de cimentación se deberá hacer el análisis Post Sísmico para suelos cohesivos y/o granulares (sensibilidad de suelos colapsables y/o licuación) y el diseño anterior deba obedecer a los resultados del análisis Post sísmico.

La respuesta de estructuras sometidas a la acción de los terremotos o a cargas dinámicas (máquinas vibratorias, cargas de impacto, explosiones, etc.), están condicionadas por la aparición de los fenómenos de interacción suelo-cimiento-estructura.

En el caso de estructuras especiales o importantes para el mantenimiento del servicio a la comunidad después de la actuación de un terremoto como: Hospitales, presas, puentes, etc. cimentadas en suelos, la consideración de los fenómenos de interacción suelo-estructura es de obligado cumplimiento.

Por lo antes dicho, se deberán calcular las impedancias para su análisis correspondiente y su influencia en la estructura.

Así mismo se realizará un estudio de Respuesta Sísmica de la Zona, en la cual se tendrá como resultado final un espectro de respuesta, se utilizará una familia de acelerogramas en la base rocosa como acelerogramas excitadores. Estos acelerogramas deben tener diferentes características y ser representativos de la sismicidad de la zona; para este fin se podrá usar la base de datos del Pacific Earthquake Engineering Research (PEER), utilizando sismos de magnitud entre 7.5 a 8, considerado este como sismo de diseño con un periodo de retorno de 475 años, con probabilidad de excedencia de 10% en 50 años.

En cualquier caso, la estructura se diseñará tomando como espectro de diseño el más desfavorable para la misma.

3.5. DOCUMENTOS ENTREGABLES.

De los resultados del Diseño Estructural se entregará:

Planos del proyecto:

- Plano de notas técnicas conteniendo datos sobre resistencia de materiales, normas técnicas y las principales directrices de la buena práctica constructiva y su relación con los códigos vigentes según sea cada especialidad de los materiales (ACI, AISC, AISI.)
- Planos estructurales conteniendo:
 - Planos identificando niveles de desplante de las fundaciones, y/o de restitución de suelo, conforme recomendaciones de los estudios de mecánica de suelos y geotecnia realizados.
 - Planta de fundaciones de la edificación y de equipos.
 - Planta de entresijos.
 - Planta de techos.
 - Cortes y secciones estructurales.
 - Detalles de conexiones, zapatas, pilotes, columnas, vigas, muros de carga, paredes no estructurales, etc.
 - Planos de escaleras principales y de emergencia y cubos de ascensores.
 - Acotamientos entre ejes.
 - Ubicación de elementos referidos en detalle a sus ejes y niveles.

- Niveles estructurales de construcción y sus amarres con los arquitectónicos y otras especialidades.
- Planos de obras exteriores (muros, taludes, etc.).
- Planos de cisternas, tanques, cajas, pozos, y cualquier otra estructura que sea requerida.
- Nomenclatura y simbología de los elementos estructurales.

Documentación anexa:

- Especificaciones técnicas constructivas resultados del diseño.

Especificaciones técnicas estructurales, conteniendo al menos: alcance; reglamentos, códigos, estándares, normas de referencia y certificados de calidad; calidad de materiales, mano de obra, equipo y herramienta a utilizar; calidad y descripción de procesos constructivos; materiales, procesos y controles especiales; inspección; muestreo, pruebas, tolerancias, rechazo y medición.

Especificaciones técnicas para elementos no estructurales: componentes arquitectónicos y para líneas vitales, recomendaciones y consideraciones estructurales para el equipamiento (detallado de elementos de apoyo, soporte, sujeción para equipo médico e industrial, estantes; detallado de apoyo y elementos de anclaje de las instalaciones básicas, redes de distribución y depósitos)

- Memoria de cálculo

Información conteniendo cada Fase del diseño (estructuración, predimensionado, análisis, diseño y verificación) firmada y sellada por el responsable del diseño, y sin limitarse a esto deberá contener la siguiente información:

- Identificación y ubicación de la Construcción.
- Zona Sísmica adscrita.
- Parámetros del Sitio.
- Categoría de Ocupación.
- Configuración estructural.
- Descripción e identificación del Sistema Estructural resistente a fuerzas.
- Coeficiente sísmico usado para el diseño.
- Selección del método de análisis de fuerzas laterales.
- Esquema del modelo matemático completo usado para representar la estructura en el análisis.
- Identificación y descripción del programa de computación que contenga la información necesaria que permita determinar la naturaleza y extensión y bondades del análisis.
- Datos de entrada y resultados, claramente diferenciados entre sí.
- Cargas vivas, muertas, y accidentales; y combinaciones de carga.
- Esfuerzos de materiales y del suelo.
- Derivas de entrepiso, por combinaciones de carga.
- Cálculo breve y ejemplar de confirmación, de los elementos mecánicos de diseño (momentos flexionantes, fuerzas axiales y cortante), y dimensionamiento comprobatorio para elementos estructurales, mediante método alternativo
- Documentación del diseño Geotécnico, los requerimientos mínimos serán:
 - Estudio preliminar.

- Campaña Geotécnica (Ensayo SPT, Toma de muestras inalteradas y Ensayos Geofísicos).
- Distribución y profundidad de los reconocimientos
- Diseño Geotécnico y Estructural de Cimentaciones.
- Análisis Post Sísmico.
- Análisis Interacción Suelo-Cimiento-Estructura.

Previo a la realización de cualquier diseño de cimentación, se deberá contar con información suficiente sobre las características geotécnicas del entorno. Deberá pues realizarse un estudio preliminar del entorno en donde se situará la estructura, y diseñar una campaña geotécnica que defina el reconocimiento geotécnico del lugar y su entorno (trabajos de campo y laboratorio).

Esta información deberá ser analizada por un técnico competente, quien presentará las pertinentes conclusiones del estudio y sugerirá posibles soluciones de cimentación.

Todas estas actividades, que deben contener el informe técnico, deberán estar a disposición del proyectista antes de realizar el diseño y cálculo de la cimentación, esto con la finalidad de identificar la tipología de cimentación aplicable al proyecto (cimentación superficial, semiprofunda o profunda).

3.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa, se deberá contar con profesionales idóneos, capaces y con experiencia en este tipo de proyectos, esto con la finalidad que se haga cumplir con lo diseñado y mostrado en planos, garantizando el fiel cumplimiento de las suposiciones de diseño para garantizar que el comportamiento de la estructura sea la esperada.

Durante la ejecución, se deberá llevar el control de la calidad de materiales a través de un laboratorio y personal especializado, que deberá realizar todas las pruebas de calidad en los materiales y procesos constructivos, tales como los indicados a continuación, pero sin limitarse a estos:

- Pruebas de fondo en los suelos de cimentación, estas pruebas deberán practicarse en el caso que el proyecto requiera cimentaciones superficiales, con la finalidad de garantizar las suposiciones del diseño geotécnico.
- Control y pruebas de densidades en suelos compactados, ya sea por el método del cono y arena y aleatoriamente utilizando el método densímetro nuclear.
- Pruebas Proctor en materiales de bancos de préstamos.
- Revenimientos del concreto, tomas de cilindros para su ruptura a compresión.
- Pruebas de tensión y doblado en el acero.
- Pruebas de ruptura en bloques de concreto y/o en ladrillos de barra cosido (tabiques).
- Otras pruebas que así lo requiera la supervisión.

- Pruebas de líquidos penetrantes al 100% de las soldaduras, ultra sonido en un 30% de las soldaduras y un 10% radiográficas en soldaduras; si hubiese estructuras metálicas en los diseños propuestos.

Las pruebas solicitadas en esta etapa, deberán apegarse a las recomendadas por la American Society of Testing Materials (ASTM) para cada material y las normas que apliquen para cada proceso o materiales producidos por la mezcla de dos o más materiales.

La supervisión velará porque esto se cumpla y además podrá solicitar al contratista la cantidad de pruebas que este considera para garantizar la calidad de los trabajos como la calidad de materiales a emplearse.

4. ESPECIALIDAD: HIDROSANITARIA.

4.1. ALCANCE.

Proveer los criterios mínimos necesarios para el diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos y sanitarios del edificio, con el fin de salvaguardar la vida, la propiedad, la salud y el bienestar público regulando y controlando el diseño, construcción, instalación, calidad de materiales, ubicación, operación y mantenimiento o uso de equipos y sistemas hidráulicos y sanitarios.

4.2. DESCRIPCIÓN.

Obtener los diseños y simulaciones hidráulicas necesarias para los sistemas de agua potable, aguas negras y aguas lluvias, en cada una de sus fases, amparados en las normativas afines, respetando calidad de materiales, eficiencia, funcionalidad, proceso constructivo, ubicación periférica de llegada a cada artefacto de suministro y descarga, así como todos los pormenores para dejar funcionando cada sistema hidráulico en las óptimas condiciones.

4.3. GENERALIDADES.

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias deben ser instaladas con la debida atención para preservar la resistencia de los componentes estructurales y la prevención de daños a los muros y otras superficies debido a la utilización de artefactos.

Todos los artefactos, desagües, accesorios y muebles sanitarios usados para recibir o descargar residuos líquidos o cloacales deben ser directamente conectados al sistema de desagüe sanitario de la edificación, así como todo artefacto sanitario, dispositivo o mueble que requiere del uso de agua para su correcto funcionamiento debe estar directa o indirectamente conectado al sistema de abastecimiento de agua.

A no ser que se especifique de otro modo, las dimensiones de los tubos, tubería y accesorios especificados estarán expresados en medidas nominales o estándar tal como son designadas en las normas de referencia de materiales.

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias no deben ser instaladas en la caja (ducto) del elevador ni en el cuarto de máquinas del elevador, así como las bajadas de aguas lluvias deben de retirarse de juntas flexibles de la edificación.

Cada tramo de tubería y cada accesorio de tubería, trampa hidráulica, artefacto, material y dispositivo utilizado en un sistema de instalación hidráulica y sanitaria, debe ser nuevo, de marca reconocida y amparado bajo norma.

Todos los materiales empleados deben ser instalados y probados en estricto acuerdo con las normas bajo las cuales los materiales son aceptados, deben seguirse las instrucciones de instalación del fabricante o en su ausencia las normativas locales.

Todas las tuberías, accesorios y componentes plásticos deben ser certificados.

Todos los productos y materiales sanitarios deben cumplir con las normas de referencia, especificaciones y criterios de desempeño e identificarlos, los productos y materiales sanitarios deben ser ensayados o aprobados con el fin de garantizar su calidad y correcta instalación.

Se deberá analizar el Programa Médico Arquitectónico - PMA con el fin de proyectar toda la preinstalación de los equipos de esta especialidad, así como los certificados de factibilidad nacionales que regulan estos sistemas, con el fin de atender requisitos específicos para el referido proyecto.

Las obras hidrosanitarias de la edificación deberán ser tales que la instalación de las diferentes redes de tuberías propias de estos sistemas, así como las de otras especialidades armonicen, tomando en cuenta las condiciones de espacio disponible en los edificios y en el exterior de estos.

Se deberá evitar colocar redes hidráulicas y servicios sanitarios sobre áreas críticas, como áreas de procedimientos por riesgos de rotura sobre estos servicios

4.4. NORMATIVA DE REFERENCIA.

Las normas y códigos que rigen el diseño y especificaciones de los diferentes sistemas hidráulicos en el país son las siguientes, sin limitarse en todo caso a las específicas para cada sistema hidráulico:

- Código Nacional de Plomería de los Estados Unidos (NPC).
- Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, IPC. Guía de Accesibilidad de la Ley Americana para Discapacitados- ADA y la Ley para Barreras Arquitectónicas ABA.
- American Society of Sanitary Engineering – ASSE
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM).
- Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA).
- A.S.S.H.T.O American Association of State Highway and Transportation.
- Normas Técnicas de la Administración Nacional Acueductos y Alcantarillados (ANDA).
- Norma Salvadoreña Obligatoria para la Calidad del Agua Potable”, NSO 13.07.01:97 CONACYT.
- Norma Salvadoreña NSO 13-07.03.02 “Aguas Residuales Descargadas a un cuerpo receptor”.
- Norma para Regular Calidad de Aguas Residuales de tipo especial descargadas al Alcantarillado Sanitario de ANDA.
- Reglamento especial de Aguas Residuales (Decreto Ejecutivo N° 39).
- Reglamento de la Ley de Urbanismo y Construcción en lo relativo a parcelaciones y Urbanizaciones Habitacionales (Decreto Ejecutivo N°70).
- NFPA, No.10, 14, 20 Y 24.

4.5. SISTEMA DE AGUA POTABLE.

Esta sección buscar regular los materiales, diseño e instalación de sistemas de abastecimiento de agua, tanto caliente como fría, para la utilización relacionada con el destino.

Comprende el diseño, simulación y construcción de todo el sistema en general, fuente de suministro, sistema de aducción, almacenamiento, distribución, incendio, obras necesarias para dejar funcionando el sistema en óptimas condiciones, así como el trámite y revisión de permisos afines para el diseño.

4.5.1. NORMATIVA APLICABLE.

Las tuberías y accesorios deben satisfacer las normas siguientes:

a) Tuberías y accesorios.

Tuberías de hierro fundido dúctil: Los tubos de fundición dúctil serán centrifugados en conformidad con la norma AWWA C151. Para presiones de trabajo mayores se aplicará el diseño por espesores para seleccionar el tipo de tubería de acuerdo con la norma AWWA C-150, sus juntas deberán ser tipo campana - espiga (junta rápida), esta junta Campana – Espiga deberá ser de tipo Enchufe, deberá cumplir con la norma AWWA C-111 o junta Bridada que cumpla con la norma AWWA C-115 o junta mecánica, la tubería junta mecánica y los accesorios de junta mecánica deberán cumplir con la norma AWWA C-110.

Tuberías y Accesorios de Acero: Los tubos y accesorios de acero cumplirán con las normas AWWA C-200; AWWA C-207 y AWWA C-208.

Tuberías y Accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC): Los tubos y accesorios de PVC cumplirán con la Norma ASTM D-2241, con accesorios de Policloruro de vinilo (PVC) según norma ASTM D-2466 y con la norma AWWA C-900 para tuberías en el sistema contra incendios.

Tuberías y Accesorios de Policloruro de Vinilo Orientado (PVCO): Deberán cumplir con la norma ASTM F-1483 o según norma AWWA C-909.

Tuberías de Polietileno de Alta Densidad: Deberán cumplir con la norma AWWA C-901 y según norma AWWA C-906, de acuerdo a su diámetro.

Tuberías aéreas:

Acero al carbono con costura, cedula 40 y especificación ASTM A-53, grado B; para la tubería metálica se utilizarán accesorios de acero a soldar. Podrá utilizarse bridas donde sea aplicable como en el caso de acople de válvulas y soldadura para la conexión de tuberías y accesorios.

Tuberías de Hierro Galvanizado: La tubería de hierro galvanizado clase liviana y clase mediana: según norma BS-1387 para diámetros hasta 4 pulgadas, con rosca NPT, con revestimiento de zinc mayor a 400 gr/m².

Tubería de hierro galvanizado clase pesado (cédula 40): según norma BS 1387 o según norma ASTM A53, para diámetros hasta 4 pulgadas, con rosca tipo NPT, galvanizado en caliente, con revestimiento de zinc mayor a 500 gr/m².

b) Válvulas e Hidrantes.

Las válvulas de compuerta, reguladoras de presión, de retención, anti golpe de ariete, ventosas, de mariposa, globo, etc., así como los hidrantes de columna deberán satisfacer las normas siguientes:

Válvulas de compuerta de hierro fundido montadas en bronce doble disco o disco sólido, vástago no ascendente: AWWA C-500 para redes de distribución y válvulas de compuerta Ho. Fo. con vástago ascendente con torre y tornillo externo a instalar en plantas de bombeo, ANSI B16.1 clase 125 y 250. (Presión máxima 200 y 450 PSI, respectivamente).

Válvulas de compuerta de asiento elástico, AWWA C-509 y 515, para aplicaciones similares a la anterior.

Válvulas swing-check, cuerpo de Ho. Fo. montadas en bronce AWWA C-508 ANSI B16.1-2.

Hidrante para incendio, tipo tráfico con válvula de cierre por compresión: AWWA C502 ASTM B-62. Certificados y aprobados, UL y FM respectivamente.

4.5.2. LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA AL PROYECTO (FACTIBILIDAD DEL SERVICIO):

El terreno donde se edificará el Edificio de Consulta Externa Especializada y Hospital de Día del Contratante se encuentra ubicado en el Departamento de San Salvador.

Como la edificación del proyecto, dentro de los límites de propiedad, en una zona urbana, tiene fácil acceso a las redes exteriores de servicio público de agua, estas deberán ser autorizadas por los organismos encargados de la gestión de ellos, para el sector es la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados- ANDA.

4.5.3. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO (CISTERNAS).

Agua Fría.

Para el volumen de almacenamiento del edificio, primero debe de calcularse el caudal de suministro requerido en todo el hospital, caudal que puede ser calculado a partir de la unidad de suministro de agua de cada artefacto, así como por el número de camas según lo establecen las normas técnicas de ANDA, considerando a su vez las probabilidades de ocurrencia y la prioridad en las demandas, así un diseño económico de almacenamiento se alcanzará comparando el volumen necesario para atender las variaciones de consumo con la suma de los volúmenes de incendios y reparaciones o cortes de energía, para luego optar por la condición de mayor volumen.

Los diferentes elementos del Sistema se diseñarán considerando los siguientes coeficientes de variación de consumo de agua:

Consumo máximo diario: 1.2 a 1.5 consumo medio diario

Consumo máximo horario: 1.8 a 2.4 consumo medio diario

La demanda media diaria, máxima diaria y máxima horaria para la edificación se calculará de acuerdo a la “Normas Técnicas para Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillados de Aguas Negras” de ANDA, normativa vigente en el país.

Los tanques se diseñarán de acuerdo a la integración de la variación horaria senoidal del día de mayor consumo y los valores de K1 y K2 consecuentemente se adaptarán los volúmenes mínimos siguientes:

- 24 h/día de aducción 20% del consumo medio diario
- 20 h/día de aducción 30% del consumo medio diario
- 18 h/día de aducción 42% del consumo medio diario
- 16 h/día de aducción 48% del consumo medio diario.

Se deberá proyectar una autonomía de funcionamiento, que garantice la prestación del servicio, por tal razón a fin de garantizar el funcionamiento de los servicios de agua del edificio durante una interrupción por corte del servicio eléctrico, rotura de la línea y/o un evento sísmico, será necesario establecer un volumen de almacenamiento adicional de CINCO (5) días, que pueda abastecer al edificio como lo indican las normas técnicas aceptadas y utilizadas en el país por el número de sillones/camas y servicios que presta, con lo que el volumen de almacenamiento de la cisterna deberá ser calculada para tal condición. Por razones de operatividad este volumen se puede repartir en las cisternas necesarias para tal fin.

Estos sistemas deben considerar el uso de artefactos sanitarios de bajo consumo para contribuir con las características de hospitales verdes en armonía con el medio ambiente.

Volumen de agua para el servicio de Hemodiálisis.

Para atender los requerimientos del sistema de agua del Servicio de Hemodiálisis se considerará un volumen adicional para tal fin, el volumen de almacenamiento para el servicio deberá ser evaluado con especial cuidado para garantizar su correcto funcionamiento.

Volumen de agua contra incendio.

Para atender los requerimientos del sistema de agua contra incendio se considerará un volumen adicional para tal fin, el volumen de almacenamiento para el sistema contra incendio será verificado asumiendo una intervención simultánea de mangueras y terminales como lo determinan las normas de uso común y aceptación en el país.

Los interesados deberán diseñar una cisterna tal, que contenga los volúmenes de agua necesarios para distribución y para incendios, con sus debidos equipos independientes de impulsión.

En base al Programa Médico Arquitectónico – PMA, la necesidad o según el diseño, se contará con un sistema hidráulico para el sistema de prevención contra incendio para la protección de la infraestructura hospitalaria.

La capacidad de agua que se requiere para el almacenamiento deberá considerar lo establecido en las Normas NFPA 22 y bajo el criterio de operacionalidad del diseñador.

4.5.4. SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE.

Se refiere al suministro directo de agua hacia la alimentación de los artefactos de suministro de agua.

El ingreso de agua a la cisterna de almacenamiento se controlará mediante válvula de control de compuerta en pozo de visita, válvula de retención (Check), válvulas controladoras de nivel con flotador.

Las aductoras en conducto libre se dimensionarán con la fórmula de Manning; considerando el diámetro interno real de la tubería.

En conducto forzado, se podrá usar tuberías de diferentes materiales: Acero, hierro fundido, PVC, etc., excepto asbesto cemento. El material a usar dependerá del caudal y características del agua a transportar (dureza, incrustación, corrosión; índice de Langelier), etc. Magnitud de presión de trabajo, costo, etc.

La tubería trazada siempre abajo de la gradiente piezométrica, tendrá si fuere necesario válvulas de aire y purgas de lodo.

La velocidad media de las tuberías será mayor de 0.50 m/s y menor de 2.5 m/s.

Las aductoras gravitacionales a presión se dimensionarán considerando el diámetro interno real de la tubería y la fórmula de Hazen-Williams; si $\phi \leq 2"$ se usará la fórmula de Flamant.

Las estaciones de bombeo requeridas en estos casos deberán contar con casetas de control de mampostería de ladrillo y concreto armado, serán diseñadas para alojar adecuadamente los controles eléctricos, cloradores, repuestos y accesorios, operador y equipo de bombeo, cuando estos no fueren de intemperie. Las casetas tendrán servicios domésticos de agua potable, aguas negras, drenaje pluvial y electricidad, además de buena iluminación y ventilación.

Los equipos de bombeo se seleccionarán para atender el caudal máximo diario durante un período de 10 años y 20 horas/día de bombeo. Se deberá considerar un mínimo de 2 equipos, cada uno capaz de atender la demanda máxima. Cuando existan más de 2 equipos, se seleccionarán de manera que el estar fuera de servicio un equipo, por reparación o mantenimiento preventivo, los restantes puedan satisfacer la demanda máxima. Cada equipo de bombeo tendrá una derivación para el control de la producción del pozo y/o del estado de funcionamiento del equipo y un medidor "En Línea" para el registro continuo de la producción y la indicación instantánea del caudal bombeado. Se instalará una tubería $\phi 3/4"$ PVC adosada a la columna de descarga de la bomba para pruebas.

Cada equipo de bombeo deberá contar con un árbol de descarga conteniendo todos los elementos necesarios para su correcto y buen funcionamiento, así como para poder realizar las mediciones de flujo y presión correspondientes.

La succión tendrá un diámetro comercial inmediatamente superior o igual a la descarga. La cisterna o cisternas tendrán respiradero, escotilla de inspección con escala de acero inoxidable, tubería de rebose y limpieza, además de entrada con flujo laminar para proteger las bombas.

La potencia de los conjuntos elevadores se estimará con base al caudal máximo diario, carga dinámica, pérdidas, presión de trabajo y eficiencia del conjunto.

La eficiencia mínima considerada para los equipos de bombeo de agua potable será de 70% y la máxima del 80%

Las instalaciones electromecánicas deberán satisfacer las Normas que especifique NEC.

4.5.5. RED DE DISTRIBUCIÓN

El trazo se hará procurando obtener una red integrada por anillos de tuberías principales y secundarias con una presión residual dinámica mínima de 10 mca (14.2psi) o según lo requiera el artefacto de suministro, debiendo garantizarse el suministro del caudal y la presión adecuada en el punto más desfavorable.

La presión estática máxima será de 71.1psi (50 m.c.a.); por ello en áreas con acentuado desnivel se dividirá la red en subredes con válvulas reductoras de presión, así como para mantener dichas presiones en los niveles superiores, deberán emplearse estas válvulas.

En casos excepcionales en que las presiones se salgan de los límites indicados (2 puntos como máximo), deberá justificarse debidamente.

Los acueductos se ubicarán en planimetría al norte en las calles y al oriente en las avenidas, a 1.50 m. del cordón en el rodaje y a una profundidad que permita un relleno sobre la corona de la tubería 1.00 m como mínimo y de 1.80 m. Como máximo, excepto en los casos que por la naturaleza de las obras sea necesario instalarlos a otras profundidades debiendo presentar alternativas de solución para su aprobación.

Las tuberías de la red principal serán de PVC, con juntas flexibles y diámetro mínimo de 2". Las redes contarán con válvulas de compuerta que permitan aislar tramos para reparación sin interrumpir el abastecimiento de otras áreas. Los ramales secundarios en casos especiales podrán ser de \varnothing 1 1/2" y 1" y llevarán válvulas en su unión con tuberías matrices.

Las válvulas para operar el sistema se instalarán en pozos de visita para diámetros de 2" en adelante. En general deberá procurarse instalar las válvulas en pozos ubicadas estratégicamente y en la cantidad mínima necesaria. En caso de requerir y de conformidad al diámetro de la tubería las válvulas podrán colocarse en cajas con tapadera de inspección.

La red quedará a un nivel superior al del alcantarillado sanitario con una separación mínima libre de 20 cm. Las intersecciones de acueductos sobre colectores de aguas lluvias tendrán una separación vertical mínima libre de 10 cm.

El sistema de distribución de agua debe ser diseñado, y dimensionado para las condiciones de demanda pico, las capacidades de suministro de los artefactos de salida de la tubería no deben ser menores a las mostradas en las tablas 604.3 del IPC norteamericano, así:

Lo anterior no limita al uso de otros métodos y tablas afines al mismo siempre y cuando se especifique la metodología de cálculo y su fuente .

Tabla 604.3 Criterio de Diseño del Sistema de distribución de agua potable.		
Tipo de artefacto de suministro	Velocidad de gasto (GPM)	Presión requerida (PSI)
Ducha con válvula mezcladora	4	20
Artefacto de combinación	4	8
Fregadero	2.75	8
Bebedero	0.75	8
Lavandería	4	8
Lavamanos	2	8
Grifo de manguera	5	8
Urinario de válvula fluxómetro	12	25
Inodoro con válvula fluxómetro	25	35
Inodoro de tanque	3	20
Inodoro de una pieza	6	20

Las velocidades de gasto de los artefactos deberán ser como máximas, las detalladas en la tabla 604.4 del IPC norteamericano, así: De utilizar otros parámetros detallar la fuente y metodología utilizada.

Tabla 604.4 Máximas velocidades de gasto y consumos para artefactos y accesorios	
Duchas	2.5 GPM a 80 PSI
Fregaderos	2.2 GPM a 60 PSI
Urinarios	1.0 galones por ciclo de lavado
Inodoros	1.6 galones por ciclo de lavado

Los diámetros mínimos en todo caso para la alimentación de cada artefacto de suministro de agua del hospital deberán ajustarse a la siguiente tabla siempre y cuando no contravengan las especificaciones del fabricante:

Tabla 604.5 Dimensiones Mínimas para Tuberías de Alimentación de Agua de Artefactos (IPC 604.5)	
ARTEFACTO	MÍNIMA DIMENSIÓN DE LA TUBERÍA (pulgadas)
Fregadero de cocina	1/2"
Lavavajillas doméstico	1/2"
Bebedero	3/8"
Grifos manguera	1/2"
Lavamanos	3/8"
Regadera cabezal simple	1/2"
Lavamanos colectivo	3/4"
Lavamanos doméstico	3/8"
Urinario de tanque	1/2"
Urinario de válvula	3/4"
Inodoro de tanque	3/8"
Inodoro de válvula	1"
Inodoro de una pieza	1/2"

Las velocidades dentro de los sistemas de abastecimiento de agua deberán ser suficientes para minimizar los depósitos de los materiales en suspensión y no muy alta para evitar daños por los efectos de erosión, cavitación y problemas de sobrepresión (golpe de ariete).

Los efectos de la abrasión o erosión se ven incrementados con el incremento de la velocidad, dependiendo del material del tubo, y son causados por el ingreso de burbujas de aire, arenas y cualquier otro material en suspensión dentro de la tubería.

La cavitación es causada por los cambios bruscos en la dirección del flujo a altas velocidades y como resultado, la presión en la zona de cavitación se convierte en presión de vapor, ocasionando el colapso de la tubería.

En la Tabla 604.1 se detalla un listado de velocidades máximas para varios materiales de acuerdo a recomendación de sus fabricantes.

Tabla 604.1 Velocidad Máxima de Flujo, IPC			
Material	Diámetro de la Tubería (Pulgadas)		Velocidad máxima (pies/seg.), (m/s)
Todo tipo de material	½" y menores		5, (1.524)
Tubería metálica	5/8" y mayores		8, (2.4384)
Cobre o aleación de cobre (sistemas agua caliente)	5/8" y mayores		5, (1.524)
Cobre o aleación o cobre (sistemas aguas frías)	5/8" y mayores		8, (2.4384)
Polivinilo de Cloruro (PVC y CPVC)	5/8"-1"	1 ¼" y mayor	8, (2.4384)
			10, (3.048)
Tubería de Polietileno	5/8" y mayores		8, (2.4384)
Tubería Hierro Galvanizado	5/8" -1", 4" y mayor	2"-4"	8, (2.4384)
			10, (3.048)
			12, (3.6576)

Para las tuberías colgadas, los soportes para las tuberías deberán ser como mínimo los siguientes.

Material de la Tubería	Máxima Separación horizontal (pies)	Máxima separación vertical (pies)
Tubería de acero	12	15
Tubería de bronce	10	10
Tubería de cobre 1 ¼" o menor	6	10
Tubería de cobre 1 ½" o mayor	10	10
Tubería de PVC/CPVC 1" o menor	3	10
Tubería de PVC/CPVC 1 ¼" o mayor	4	10
Tubería de hierro fundido	5/10	15

4.6. OTROS REQUERIMIENTOS.

4.6.1. SISTEMA DE PRESURIZACIÓN.

A fin de brindar la presión que requieren los servicios de agua, en el presente proyecto se deberá considerar la utilización de bombas con capacidad de atender la máxima demanda simultánea del hospital.

Para el sistema de agua fría se considera un sistema de presurización para suministrar las presiones y cantidades mínimas especificadas a todo el edificio, el suministro debe suplementarse

con un sistema de refuerzo de presión hidroneumático o una bomba de refuerzo de presión de agua instalada controlada por variadores de frecuencia.

4.6.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN.

A pesar de que el abastecimiento de agua será de la red pública, es necesario establecer un sistema preventivo que nos permita tener una garantía que el agua de consumo interior del edificio cuente con la calidad bacteriológica adecuada cuando por diversas razones el agua de la red pública no presente cloro residual.

Los interesados deberán analizar cuidadosamente los resultados obtenidos en los diferentes exámenes; toxicológico, microscópico, bacteriológico, físico y químico rutinarios; del agua de la fuente con el propósito de evaluar su potabilidad de acuerdo a los límites máximos admisibles, teniendo presente la relación que deben presentar entre sí los valores de los diferentes parámetros. Los resultados de las muestras deberán ser menores a los máximos tolerables por las normas actualizadas de, AWWA, OMS, etc.

Si es necesario incluir una planta potabilizadora en el sistema, esta se diseñará de acuerdo a las indicaciones de ANDA y se diseñará de acuerdo a cumplir los estándares de calidad de agua según la norma NSO 13.07.01 en su versión vigente.

Si el agua natural presenta únicamente riesgo de contaminación fecal, la fase de potabilización se reducirá a una estación de desinfección.

Desinfección del Agua.

Se aplicará cloración a "residual libre", para obtener una concentración de 0.3 a 1.1 mg/litro de cloro libre, después de un tiempo de contacto de 30 minutos, o lo especificado en la norma NSO 13.07.01 en su versión vigente.

En ocasiones en que amenacen o prevalezcan brotes de enfermedades de origen hídrico el residual de cloro debe mantenerse un límite máximo permisible de 1,5 mg/l y un límite mínimo permisible de 0,6 mg/l en todas las partes del sistema de distribución.

La estación de cloración deberá estar ubicada en un sitio aislado, seco, fresco, con luz natural, ventilación continua, aberturas inferiores, puertas y ventanas con giro hacia afuera, reactivos y equipo de laboratorio, báscula, máscara antigás, etc.

Suavizadores de agua.

En caso de necesitar, considerar los filtros multimedia necesarios antes del sistema de suavización, con una capacidad adecuada.

Prever la instalación de un sistema de suavización automático conformado por ablandadores de capacidad adecuada y tanque de salmuera con agitador eléctrico y producción de volumen adecuado por ciclo. Se deberá verificar la calidad del agua en el momento de la construcción para la adquisición de los equipos.

4.6.3. ENTREGABLE:

- Elaboración de los criterios y parámetros de diseño, para Sistema AP
- Elaboración de memoria de cálculos.
- Fabricación de planos de sistema AP.
- Elaboración de especificaciones técnicas de equipos, materiales y procedimientos de instalación.
- Elaboración de Memoria Descriptiva de los sistemas AP
- Elaboración del Plan de oferta, de los sistemas Sistema AP
- Elaboración de memoria de cantidades de obra de los sistemas diseñados.
- Elaboración de Presupuesto por ítems de los sistemas diseñados.
- Elaboración de Informe ejecutivo del diseño presentado
- Simulación hidráulica e isométrico a escala adecuada.
- Certificación de materiales a emplear en el hospital.
- Programa de trabajo
- Instalará los sistemas garantizando materiales nuevos y bajo las normas mencionadas
- prueba de presión
- Dejará todos los artefactos y equipos que necesiten agua debidamente conectados y funcionando, así como proyectará las mechas necesarias para igual número de bebederos de agua, dejará además las mechas de emergencia para el suministro de agua hacia el sistema de riego externo y las que así lo requieran.
- planos de la obra como construido en formato impreso y digital.
- Planos conteniendo la Dirección de flujo
- Profundidades de instalación
- Ubicación de cajas, acometidas, válvulas, muebles y artefactos, subidas y bajadas
- Ubicación de Cisternas existentes
- Diámetros y tipos de tuberías
- Detalles constructivos
- Sistemas de control de incendio: hidrantes, gabinetes etc.
- Cuadros de simbología

4.7. SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS RESIDUALES.

Esta sección busca regular los materiales, diseño e instalación del sistema aguas residuales.

Comprende el diseño, simulación y construcción de todo el sistema en general, pretratamientos, tratamiento principal y descarga final, así como todas las obras necesarias para dejar funcionando el sistema en óptimas condiciones, así como el trámite y revisión de permisos afines para el diseño.

4.7.1. NORMATIVA APLICABLE.

La tubería y accesorios de PVC, para alcantarillado, deberán satisfacer las normas ASTM-F891; ASTM-D3034; ASTM-F949, ASTM-F679; ASTM-F477; ASTM-D3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTM-D2680; ASTM-A746; ASTM-F2947.

Se aceptarán tuberías que cumplan con normas de otros organismos normalizadores equivalentes a las antes mencionadas.

La rigidez mínima de la tubería deberá ser de 100 psi.

4.7.2. FACTIBILIDAD DE SERVICIO.

Para la disposición final de las aguas residuales debe considerarse la Factibilidad del servicio, en el sector en la que se ubica el proyecto, este trámite es atendido por la OPAMSS, ANDA, o Alcaldía Municipal de San Salvador, ente encargado de la administración de este tipo de servicio y serán ellos quienes definirán el punto de descarga final y bajo qué condiciones.

Dado el caso que el proyecto, es del tipo sanitario, se prevé una descarga considerable, por lo que será necesario cumplir con los parámetros de vertidos según la “Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario” de la ANDA; es decir ya sea descarga a sistema existente o hacia un receptor natural, la Planta de Tratamiento deberá diseñarse.

4.7.3. VOLUMEN DE DESCARGA AGUAS RESIDUALES.

El volumen de agua en base a los requerimientos propios del edificio y el caudal de diseño, serán igual al 80% del consumo máximo horario correspondiente al final del período de diseño más una infiltración potencial a lo largo de la tubería de 0.10 l/s/ha para tubería PVC.

La capacidad de las tuberías deberá ser igual al caudal de diseño multiplicado por un factor, el cual dependerá de la magnitud de variaciones de caudal así:

Ø Colector	Factor	Ø Colector	Factor
8" – 12"	2.00	36"	1.40
15"	1.80	42"	1.35
18"	1.60	48"	1.30
24"	1.45	Interceptores o emisores	1.20
30"	1.30		

4.7.4. TUBERÍA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Para el cálculo o dimensionamiento de las instalaciones de drenaje aguas residuales interna, podrá utilizarse el Código Internacional de Plomería de Los Estados Unidos de América – IPC, el que define un concepto que se conoce como “unidades de desagüe (D.F.U.)”, que se interpreta como “La descarga del agua residual de un lavamanos común en uso doméstico y que corresponde a un caudal de 20 LPM. Esta unidad de desagüe (D.F.U. constituye la referencia para estimar las descargas de todos los demás muebles, accesorios o aparatos sanitarios.

También se podrá utilizar cualquier método afín siempre y cuando se detalle la metodología de cálculo y la fuente de la información utilizada para el mismo.

Para el dimensionamiento del colector de recolección principal, podrá determinarse un caudal de descarga unitario o calcular las aportaciones de cada ramal y ese caudal compararlo con las máximas capacidades de descarga para un diámetro “x” que se adapte al tramo o transformarlo en unidades de descarga D.F.U. Para poder ser comparado con la siguiente tabla:

Selección de la tubería de desagüe sistema sanitario.
--

Dimensionamiento del sistema de desagüe sección 710.1(1) IPC:				
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Máximo número de unidades de desagüe (D.F.U.) de artefactos conectados a cualquier porción del desagüe cloaca de la edificación, incluyendo ramales del desagüe de la edificación.			
	Pendiente			
	0.5%	1%	2%	4%
1 ¼			1	1
1 ½			3	3
2			21	26
2 ½			24	31
3		36	42	50
4		180	216	250
6		700	840	1000
8	1400	1600	1920	2300
10	2500	2900	3500	4200
12	3900	4600	5600	6700
15	700	8300	10000	12000

Considerando las aportaciones de caudal por tramos, las velocidades podrán calcularse usando la fórmula de Chezy-Manning:

$$v = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

Según el diámetro interno efectivo de la tubería, el coeficiente de rugosidad “n” será 0.011 para PVC donde R= Radio Hidráulico.

En colectores primarios y secundarios: velocidad mínima real = 0.50 m/s a caudal de diseño, en los demás colectores prevalecerá el criterio mínimo diámetro pendiente.

Velocidad máxima con el caudal de diseño:

TUBERIAS	VMAX
PVC	5.0 m/s
Hierro	4.0 m/s

Estos límites de velocidad son para diseños a tubo lleno, sin embargo, podrá diseñarse a caudal “REAL” para permitir mayores pendientes en el caso de PVC o similar.

La pendiente mínima en los tramos iniciales de la red será de 1%, en casos debidamente justificados se aceptará pendiente mínima de 0.5% siempre que sea PVC y en tramos no iniciales.

RED INTERNA.

Para el cálculo de los diámetros de las tuberías horizontales y bajadas internas, basta con calcular el número de D.F.U: de cada tramo y compararlo con la siguiente tabla.

Selección de la tubería de desagüe sistema sanitario.				
Dimensionamiento del sistema de desagüe sección 710.1 (2) IPC.				
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Máximo número de unidades de desagüe (D.F.U.) de artefactos, D.F.U.			
	Total, para un ramal horizontal	Bajantes		
		Total, a un intervalo de ramal	Total, para descargas bajante de 3 intervalos de ramal o menos	Total, para descargas bajante mayores a 3 intervalos de ramales
1 ½	3	2	4	8
2	6	6	10	24
2 ½	12	9	20	42
3	20	20	48	72
4	160	90	240	500
6	620	350	960	1900
8	1400	600	2200	3600
10	2500	1000	3800	5600
12	2900	1500	6000	8400
15	7000			

La bajante general debe dimensionarse en base al total acumulado de la carga conectada en cada piso o intervalo de ramal. En la medida que el total de la carga acumulada disminuye se permite disminuir el diámetro de la bajada, en todo caso el diámetro no debe ser reducido a menos de la mitad del diámetro requerido para la bajante de mayor diámetro.

Las derivaciones o ramales se calculan a partir del conocimiento del número de unidades de descarga a las que dará servicio la tubería que colectará las aguas residuales del espacio. Esto se logra con la suma de las unidades de descarga de todos los muebles sanitarios que va a desalojar la derivación; como los ramales o derivaciones pueden ser horizontales o tener una pendiente, esta diferencia se debe considerar en el cálculo del diámetro.

4.7.5. SELECCIÓN DE LA TUBERÍA DEL RESPIRADERO DEL DESAGÜE Y TRAMPAS HIDRÁULICAS.

El sistema deberá prever diferentes puntos de ventilación, distribuidos de tal forma que impidan la formación de vacíos o alzas de presión que pudieran hacer descargar las trampas e introducir malos olores a la edificación

El sistema hidráulico y sanitario debe de estar provisto de un sistema de tubería de ventilación que permita la admisión o emisión de aire de manera que el sello de cualquier trampa hidráulica no esté sujeto a un diferencial de presión de aire de más de 1 pulgada de columna de agua que permita el vaciado de las trampas hidráulicas.

Cada trampa y artefacto con trampa deben ser ventilados de acuerdo con uno de los métodos de ventilación en este capítulo. (IPC 901.2.1.) (81)

Cada trampa hidráulica debe tener un respiradero de protección ubicado de manera que la pendiente y la longitud desarrollada en el desagüe del artefacto, desde el vertedero de la trampa

TABLA 909.3 DIMENSIÓN DEL TUBO HÚMEDO DE VENTILACIÓN

DIMENSIÓN DEL TUBO HÚMEDO DE VENTILACIÓN (pulgadas)	CARGA UNITARIA DE DESAGÜE DEL ARTEFACTO (dfu)
1 ½"	1
2"	4
2 ½"	6
3"	12
4"	20

La dimensión del respiradero de la bajante de evacuación podrá ser calculado en base a la siguiente tabla:

TABLA 910.4 DIMENSIÓN DEL RESPIRADERO DE BAJANTE DE EVACUACIÓN

DIMENSIÓN DE LA BAJANTE(pulgadas)	MÁXIMO NÚMERO DE UNIDADES DE DESAGÜE DE ARTEFACTOS (dfu)	
	Descarga total a un intervalo de ramal	Descarga total para la bajante
1 ½	1	2
2	2	4
2 ½	Sin límite	8
3	Sin límite	24
4	Sin límite	50
6	Sin límite	100

El diámetro mínimo requerido para respiraderos de bajante y respiraderos verticales debe ser determinado por el desarrollo longitudinal del tramo y el total de unidades de desagüe de artefactos conectados de acuerdo con la Tabla 916.1, pero en ningún caso debe ser el diámetro menor que la mitad del diámetro del desagüe servido, o menor que 1¼ pulgadas.

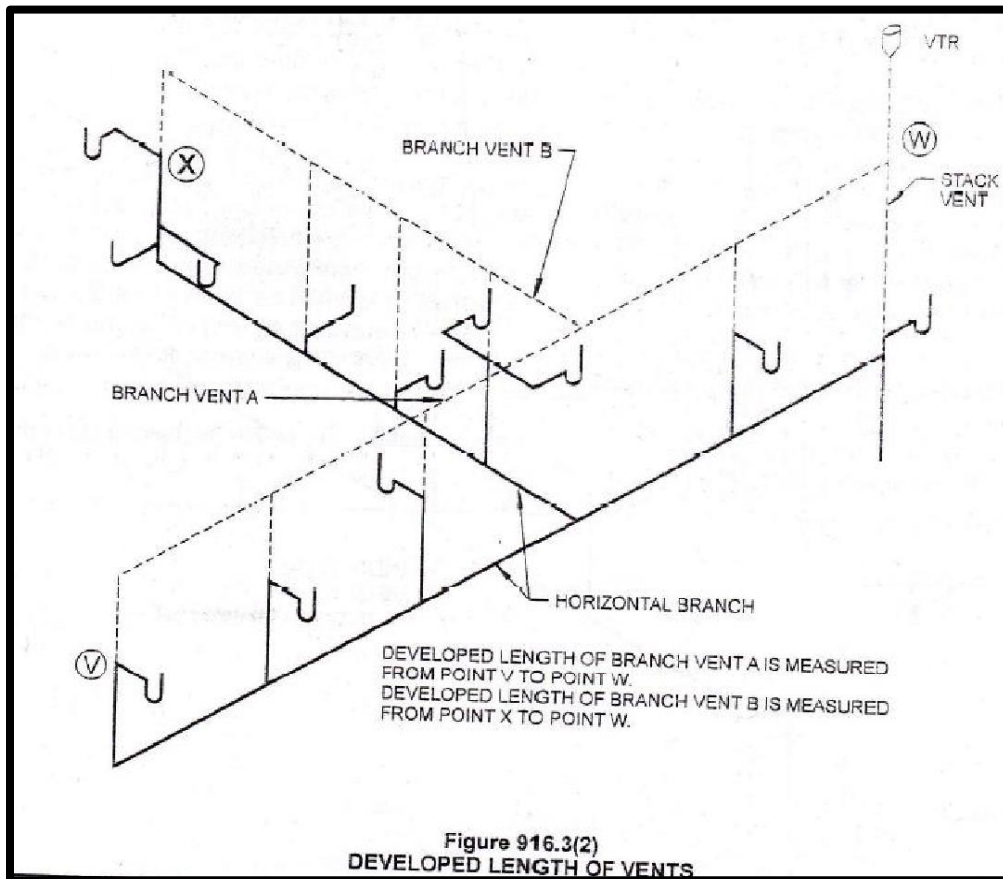


Tabla 916.1

DIÁMETRO DE LA BAJANTE SANITARIA (pulgadas)	TOTAL, DE UNIDADES DE ARTEFACTOS O VENTILADORAS (dfu)	MÁXIMO DESARROLLO LONGITUDINAL PARA EL RESPIRADERO (Pies)						
		DIÁMETRO DEL RESPIRADERO (pulgadas)						
		1 ¼	1 ½	2	2 ½	3"	4"	5"
1 ¼	2	30	--	--	--	--	--	--
1 ½	8	50	150	--	--	--	--	--
1 ½	10	30	100	--	--	--	--	--
2	12	30	75	200	--	--	--	--
2	20	26	50	150	--	--	--	--
2 ½	42	--	30	100	300	--	--	--
3	10	--	42	150	360	1040	--	--

3	21	--	32	110	270	810	--	--
3	53	--	27	94	230	680	--	--
3	102	--	25	86	210	620	--	--
4	43	--	--	35	85	250	980	--
4	140	--	--	27	65	200	750	--
4	320	--	--	23	55	170	640	--
4	540	--	--	21	50	150	580	--
5	190	--	--	--	28	82	320	990
5	490	--	--	--	21	63	250	760
5	940	--	--	--	18	53	210	670
5	1400	--	--	--	16	49	190	590

Las pendientes mínimas a cumplir para los tubos que estarán directamente conectados a los artefactos sanitarios dentro del edificio, deberán respetarse las siguientes pendientes:

PENDIENTE DE TUBERÍA DE DESAGÜE HORIZONTAL	PENDIENTE MÍNIMA
DIÁMETRO (pulgadas)	
2 ½" o menores (Hasta 1 ¼")	2 %
3" a 6"	1 %
8" o mayores	0.5 %

Todo el sistema de bajas deberá tener tapas de registros con cabeza cuadrada, elevada o embutida cuando ésta represente peligro de tropiezo.

Para tuberías de más de 4", el registro debe tener una dimensión mínima de 4".

Los registros en tuberías de 6" o menos deben ser provistos con un espacio libre de no menos de 18" para su varillado.

4.7.6. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES (PTAR).

Deberá diseñarse con capacidad de producir un efluente que cumpla con los parámetros de calidad establecidos en la Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario - ANDA” y cumpliendo con las normas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - MARN, respectivamente.

El sistema de tratamiento deberá ser del tipo aeróbica con todos los componentes necesarios para su proceso de tratamiento completo, en el cual se deberá incluir el manejo y disposición de lodos.

Los desagües provenientes de los diferentes servicios serán drenadas en la parte interna de los servicios higiénicos por gravedad con tuberías de que cumpla con las normas antes enunciadas y recolectadas en los tramos horizontales exteriores por un sistema de cajas de registro y pozos, interconectadas con tuberías de PVC de diferentes diámetros, las que irán instaladas a lo largo de los patios, estacionamiento, de la edificación para que posteriormente sean conducidos hasta la última caja y se descarguen al sistema de tratamiento de aguas residuales y de allí a un proyectado pozo de la red pública de colectores de aguas residuales.

La unión de los ramales con la línea principal de descarga podrá realizarse con accesorio de fábrica hasta un diámetro de 8” y solo en casos especiales debidamente justificados y previa autorización podrán utilizarse accesorios de taller.

El interesado deberá proyectar un sistema completo que incluya todos los tratamientos preliminares para las descargas de los equipos que lo requieran, como trampas de yeso, caja recolección de aguas en los módulos odontológicos, conexiones de agua potable y aguas negras en los lavas chatas y sistemas necesarios en otros ambientes como lavaderos, etc.

Las instalaciones hidrosanitarias que requieran la combinación simultánea o secuencial de obras relacionadas a otras especialidades deberán regirse en lo que corresponde por las normativas señaladas por las otras disciplinas e incluidas en este documento.

Especial atención merecen la construcción de los tanques que componen la planta de pretratamiento y tratamiento de aguas residuales.

4.7.7. REQUERIMIENTOS GENERALES.

Todo el diseño del alcantarillado sanitario interno del edificio deberá contar con los registros necesarios, los registros deberán estar fabricados en bronce, plástico o cualquier otro material aprobado, su ubicación será en cada cambio de dirección (mayor a 45 grados) y en la base de toda bajante sanitaria.

Las tapas de los registros deben tener una cabeza cuadrada, elevada o embutida cuando ésta represente peligro de tropiezo, para tuberías de más de 4”, el registro debe tener una dimensión mínima de 4”, los registros en tuberías de 6” o menos deben ser provistos con un espacio libre de no menos de 18” para su varillado.

El sistema integral de desagüe deberá ser diseñado y construido en forma tal que las aguas servidas sean evacuadas rápidamente desde todo aparato sanitario, sumidero u otro punto de colección hasta el lugar de descarga final, en lo posible, el trazo se hará procurando obtener una red integrada por anillos de tuberías principales y secundarias de recolección, el trazo y

configuración de la red (ortogonal, con interceptores, etc.) será una resultante del aprovechamiento optimizado de las condiciones topográficas e hidrogeológicas

El alcantarillado sanitario será de la clase "separado absoluto de las aguas lluvias".

Los límites de profundidad de tuberías en las zanjas, para protección contra las variaciones de carga viva e impacto serán de 1.20 a 3.00 m de relleno sobre la corona de la tubería.

Para evitar la contaminación del agua potable por presiones negativas, etc. deberán separarse los sistemas de abastecimiento de agua y los de alcantarillados de aguas negras así:

En planimetría: las alcantarillas al lado opuesto de los acueductos, es decir al sur en las calles y al poniente en las avenidas, a 1.5 m del cordón en el rodaje-separación horizontal mínima: 1.50 m; los colectores de aguas lluvias se ubicarán al centro de las vías con una separación horizontal mínima igual a la anterior con relación a los acueductos y alcantarillados.

La red de alcantarillados se proyectará de manera que todos los colectores queden debajo de los acueductos con una separación mínima libre de 20 cm.

Las intersecciones de alcantarillados de aguas negras con colectores de aguas lluvias tendrán una separación vertical mínima de 15 cm libres.

Las zanjas de alcantarillado no podrán utilizarse para asentar ningún otro tipo de tuberías.

Cada tramo de colector deberá presentar las especificaciones siguientes: Material de tuberías, longitud de tramos, diámetro y pendiente del tramo, caudal de diseño y a sección plena, velocidad real y a sección plena, niveles de camas hidráulicas al inicio y término del tramo.

Los pozos de visita se preverán principalmente para inspección, eventual limpieza y desobstrucción de tuberías, así como para aforo, muestreo y análisis de aguas residuales, consecuentemente se proyectarán al inicio de colectores, puntos de convergencia de colectores, cambios de diámetro o sección, cambios de dirección o pendiente, cambio de materiales de la tubería. En tramos rectos la distancia entre pozos de visita no excederá de 100 m si $\phi \leq 24"$.

Podrán utilizarse pozos de visita prefabricados siempre que se compruebe su funcionalidad y resistencia.

Si la cama hidráulica del pozo se encuentra a una profundidad mayor de 1.40 m se construirá un pozo de diámetro interno = 1.10m; si la profundidad es menor se construirá una caja de 1.00 x 1.00 x h. m según modelo de ANDA.

Si la tubería entrante alcanza el pozo de visita a más de un metro sobre el nivel del fondo se construirá un pozo con caja de sostén; la caída no excederá de 4.00m, hasta 7.50m. se usarán cajas dobles. Cuando el material sea utilizado PVC las cajas de sostén se podrán sustituir por accesorios del mismo material.

Las cajas de sostén se construirán según modelos de ANDA.

Cuando desemboquen tuberías de diferente diámetro, en un pozo de visita, la de menor diámetro tendrá una caída mínima igual a la mitad del diámetro mayor.

Los marcos y tapaderas de pozo de visita serán de sección circular, con diámetros libres del acceso de al menos 55 cm, sistema de seguridad antirrobo y bisagra de 180 grados de apertura. Las tapaderas no tendrán agujeros de ventilación que puedan propiciar la entrada de aguas lluvias y basura al interior del pozo. La tapadera deberá tener impreso en alto relieve el nombre de la Institución. Las características serán de acuerdo con las condiciones de carga y de tráfico vehicular a que estarán sometidas, como se detalla a continuación:

El marco y la tapadera serán de hierro fundido o hierro fundido dúctil con sistema de seguridad antirrobo y bisagra.

El contratista deberá revisar el Programa Médico Arquitectónico – PMA para determinar qué equipos u artefactos necesitan tratamientos preliminares como trampas de grasas o yesos, así con estructuras de apoyo para la instalación de equipos, de tal manera que los pueda incluir en su propuesta de diseño y posterior construcción.

Debido a las dificultades operacionales y de mantenimiento se evitará incluir estaciones elevadoras en los sistemas de alcantarillado de aguas negras; no obstante, cuando sean indispensables se diseñarán considerando las características básicas siguientes:

- Velocidad máxima en succión = 1.50 m/s,
- Velocidad máx. en impelencia = 2.00 m/s
- Diámetro mínimo de tuberías de succión e impelencia = 4";
- Succión positiva,
- Caudal de bombeo superior al máximo aducido,
- Tiempo de retención de 10 a 15 min
- Volumen reducido de almacenamiento-succión,
- Impulsadores inobstruibles,
- Velocidad angular reducida (1750 rpm),
- Válvulas de compuerta de disco sólido y juntas de desmontaje en la succión,
- Períodos mínimos de funcionamiento start-stop de 5 min.,
- Previsión de golpe de ariete.

Deberá instalarse un número apropiado de equipos de bombeo, para cuando se suspenda la operación de una de las bombas no se interrumpa la evacuación de las aguas negras.

Se utilizarán check del tipo resorte. Las estaciones elevadoras pueden tener pozo húmedo y pozo seco o bien sólo pozo húmedo; utilizando en el último caso conjuntos sumergibles de acoplamiento y operación automática con barras guías e interruptores-alternadores basculantes de mercurio. El diseño hidráulico del pozo húmedo incluirá rebose, drenaje, rejilla para protección de las bombas, fondo con una inclinación mínima de 45°, sumergencia adecuada para la bomba o tubería de succión y provisiones de funcionamiento sin turbulencia ni vórtices.

El diseño de la estación elevadora debe presentar condiciones adecuadas de ventilación, iluminación y seguridad ocupacional.

El ancho en el fondo será igual al diámetro externo de la campana de la tubería más 20 cm. a cada lado para permitir la colocación adecuada de la tubería.

4.7.8. ENTREGABLES.

- Elaboración de los criterios y parámetros de diseño, para Sistema AN
- Elaboración de memoria de cálculos.
- Fabricación de planos de sistema AN
- Elaboración de especificaciones técnicas de equipos, materiales y procedimientos de instalación.
- Elaboración de Memoria Descriptiva de los sistemas AN
- Elaboración del Plan de oferta, de los sistemas Sistema AN
- Elaboración de memoria de cantidades de obra de los sistemas diseñados.
- Elaboración de Presupuesto por ítems de los sistemas diseñados.
- Elaboración de Informe ejecutivo del diseño presentado
- Simulación hidráulica e isométrico a escala adecuada.
- Certificación de materiales a emplear en el hospital.
- Programa de trabajo
- Instalará los sistemas garantizando materiales nuevos y bajo las normas mencionadas
- prueba de hermeticidad.
- Dejará todos los artefactos y equipos que generen descargas debidamente conectados y funcionando con sus pre-tratamientos, así como proyectará las mechas necesarias para igual número de artefactos o equipos que así lo requieran
- Planos de la obra como construido en formato impreso y digital.
- Planos conteniendo la Dirección de flujo
- Profundidades de instalación
- Ubicación de pozos, cajas, bajadas, sifones, muebles y artefactos
- Distancias entre cajas y pozos
- Niveles de tapaderas y fondos de pozos y cajas
- Dirección y magnitud de pendientes
- Diámetros de tubería
- Tipos de Tubería
- Detalles constructivos de pozos y cajas
- Manual de Operación y Mantenimiento
- Cuadro de Simbología.

4.8. SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS (PLUVIALES).

Esta sección buscar regular los materiales, diseño e instalación de sistemas del sistema agua lluvias.

Comprende el diseño, simulación y construcción de todo el sistema en general, la retención de aguas para lograr impacto cero, así como todas las obras necesarias para dejar funcionando el sistema en óptimas condiciones, así como el trámite y revisión de permisos afines para el diseño.

4.8.1. NORMATIVA APLICABLE.

La tubería y accesorios de PVC, para aguas lluvias, deberán satisfacer las normas ASTM D-3034, ASTM D-2665, ASTM F-891, ASTM F-2306/F, ASTM F-2306/M

4.8.2. FACTIBILIDAD DE SERVICIO.

Para la descarga final de las aguas lluvias, deberá considerarse las recomendaciones dadas por la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador – OPAMMS, como ente regulador de estos sistemas.

El hospital deberá contar con toda la obra relacionada con la red de drenaje pluvial, de tal manera que se eviten inundaciones y problemas por escorrentías no controladas en los terrenos circundantes, por lo que se deberá cumplir con las disposiciones de impacto cero dadas por la OPAMSS.

De igual forma para evitar incrementos de aguas en la quebrada existente, así como salvaguardas su estabilidad, se deberán considerar las recomendaciones vertidas en el Estudio Hidrológico de la zona, así como sus propios estudios.

El sistema será completamente nuevo y deberá considerar sin limitarse a ellas:

- Sistema de drenajes de aguas lluvias y su infraestructura, incluyendo un sistema de desfogeo o retención para cumplir con el impacto cero
- Sistema de captación, almacenaje y reúso de aguas lluvias.

4.8.3. TUBERÍA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS.

Podrá el cálculo del agua total que recibe el terreno del proyecto puede usarse la fórmula racional:

El diseñador deberá comprar sus propias curvas de intensidad de precipitación de la zona.

Q = 168 CIA.

Donde:

- Q= caudal en L/S
- C= coeficiente de escorrentía en función del uso del suelo.
- A= Área en Hectárea.
- I= Intensidad de lluvia absoluta en el Municipio de San Salvador.

Conociendo las áreas tributarias, que drenan hacia cada tubería del colector, puede utilizarse la siguiente tabla del IPC norteamericano para la dimensión de los colectores.

Tabla 1106.3(1) Dimensión de tuberías horizontales de desagüe pluvial.

Diámetro de tubería (Pulgadas)	Área de techo proyectada en m2. Tasa de precipitación (mm/hora)					
	25	50	75	100	125	150
Pendiente 1%						
3	305	153	102	76	61	51
4	700	350	233	168	140	117
6	1990	995	663	498	398	332
8	4278	2140	1425	1070	856	707
10	7700	3850	2567	1925	1542	1283
12	12387	6194	4130	3100	2478	2065
15	20274	10137	6770	5534	4427	3687

Los conductores verticales y los tubos de bajada deben ser dimensionados para el área máxima proyectada para el techo, conforme a la Tabla 1106.2 (IPC1106.2).

La dimensión de los desagües y cloacas pluviales y sus ramales horizontales con pendiente del 4% o menos, deben ser en base al área máxima proyectada para el techo conforme a la Tabla 1106.3. La mínima pendiente de los ramales horizontales debe ser de 1%, a no ser que otra cosa sea aprobada. (IPC1106.3).

Tabla 1106.2(1) Dimensión de conductos verticales y tubos circulares de bajada de desagüe pluvial.

Diámetro de tubería (Pulgadas)	Área de techo proyectada en m ² . Tasa de precipitación (mm/hora)					
	25	50	75	100	125	150
Pendiente 1%						
2	267	134	90	67	53	45
3	818	409	272	205	164	137
4	1711	856	570	428	342	286
6	5022	2511	1674	1256	1004	837
8	10788	5394	3595	2697	2158	1796

De igual forma, conociendo los caudales tributarios por zonas y aplicando la fórmula de Manning es posible calcular la dimensión de las canaletas rectangulares de piso.

La dimensión de las canaletas semicirculares elevadas debe ser en base al área máxima proyectada del techo, conforme a la Tabla 1106.6 (IPC1106.6)(105).

En general se podrán utilizar otra metodología de cálculo así como tablas siempre y cuando se detalle la metodología a utilizar y la fuente de las tablas que sean involucradas.

4.8.4. DIMENSIÓN DE CANALES DE TECHOS.

En la recolección de la escorrentía producida en los techos se podrá utilizar la ecuación de Manning para determinar la sección, tomando en cuenta una sección rectangular para la cual el valor del $R_h = Y$; $A_h = 2Y^2$, $b = 2Y$, y para el cálculo del caudal se tomará la fórmula racional.

4.8.5. REQUERIMIENTOS GENERALES.

Se deberá diseñar y construir todo el sistema completo, que garantice una correcta descarga de las aguas lluvias recibidas en todo el proyecto, evitando inundaciones internas y externas al inmueble, que en lo mínimo cuente con canaletas, canales, bajadas, cajas en jardines y zonas, verdes, cajas tragantes en calles, cabezales de descargas, derramaderos y pozos y estar en base los planos de terracería.

Las obras referentes al sistema de aguas pluviales incluyen la instalación de tuberías verticales y horizontales para la descarga de los techos en las edificaciones, así como la instalación de tubería enterrada en los colectores principales, secundarios y terciarios en las áreas exteriores del edificio.

El contratista efectuará la descarga del drenaje de aguas lluvias a través de un cabezal general. Los colectores externos partirán de las cajas, canales o pozos de conexión, los cuales estarán interconectados por medio de tuberías enterradas en zanjas, las cuales deberán ser rellenadas.

En relación con la tubería instalada en forma aérea, la misma deberá colocarse en forma anclada hacia las estructuras existentes. Debiendo cuidarse que esta quede apoyada en forma adecuada

por medio de anclajes, cruceros fijos y abrazaderas, en los casos que así aplique y fuera de juntas flexibles.

Las tuberías horizontales al interior de los edificios deberán ser instaladas en los entre cielos por debajo del nivel de viga proyectado. Deberá existir un espacio mínimo de 0.20m por encima del cielo falso para facilitar el desmontaje de los mismos y efectuar inspecciones posteriores.

Para la sujeción de las abrazaderas deberá emplearse varilla roscada galvanizada acorde con las indicaciones de tabla o las recomendaciones del fabricante.

Para la sujeción de las varillas deberá considerarse el empleo de pernos con ancla expansiva, acorde con los diámetros de varillas y las recomendaciones del fabricante de abrazaderas de soporte.

Las bajantes de coladeras que provienen de los techos, y que llegan al nivel de aceras o que descargan en cubiertas de techo serán conectadas por medio de curvas sanitarias de 45 hacia áreas externas o conectadas a cajas. Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de las pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías y las YEE en la dirección aguas arriba.

Los tubos conductores de aguas lluvias NO deberán ser utilizados para desagües cloacales, ni como respiraderos del sistema de drenaje sanitarios, ni los respiraderos como conductores pluviales.

Desagüe de techo, deberán tener coladeras que se extiendan no menos de 4" por encima de la superficie del techo.

La propuesta de evacuación de aguas lluvias tiene estrecha relación con el proyecto de paisajismo, por lo tanto, se deben considerar las respectivas coordinaciones de trabajo con la especialidad hidráulica, a fin de dar soluciones en conjunto sobre todo en los siguientes aspectos que se detallan a continuación:

Evacuación de aguas lluvias en patios interiores: se deberá considerar la evacuación de aguas lluvias en los patios interiores al igual que un sistema de drenaje en las posibles jardineras.

Pozos o drenajes de aguas lluvias en zonas de plazas: se deberá discutir en conjunto con paisajismo la mejor ubicación de estos pozos en caso de ser necesarios. Los sistemas y detalles deberán ser especificados por el especialista de aguas lluvias.

4.8.6. SISTEMA DE RETENCIÓN DE AGUAS LLUVIAS.

Deberá proveerse previo a la descarga final, un sistema de retención de aguas lluvias o sistema de desfogue, el cual será diseñado para el agua total que recibe el proyecto, podrá utilizarse la fórmula racional para el cálculo del volumen, el tiempo de retención será determinado por la OPAMSS; con lo que el volumen a retener será el caudal calculado en el tiempo de retención solicitado.

Las dimensiones serán de acuerdo al área requerida en la zona. Dicha cisterna tendrá su nivel de llegada, de salida y de limpieza las cuales drenaran hacia el cuerpo receptor concedió por la OPAMSS.

El volumen de salida, será determinado por la OPAMSS.

El sistema propuesto deberá ser de fácil mantenimiento, razón por la cual antes de la cisterna se construirá una trampa de sólidos para efecto de limpieza, la caja tendrá su propia tapadera con estribos para facilitar las limpiezas de todas las basuras, objetos, hojas, etc. Para evitar la obstrucción del sistema. La limpieza deberá ser permanente, en época de invierno.

De no existir un requerimiento específico por arte de OPAMSS el sistema de detención se diseñará bajo el concepto tradicional de impacto cero.

En el verano deberá limpiarse al menos una vez por mes y en época de invierno una vez por semana.

4.8.7. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO CON OTRAS ESPECIALIDADES.

El diseño de exteriores deberá contemplar dentro de sus características, con una propuesta de riego para la vegetación exterior de las instalaciones (árboles, arbustos, suelos, grama, etc.), por lo tanto, deberá considerar las respectivas instalaciones hidráulicas para contar con dispositivos de riego de las distintas especies de vegetación con las que contará el proyecto.

A continuación, se describen aspectos generales con los que deberá contar la propuesta en mención.

El proyecto de riego deberá estar coordinado con las especialidades de hidráulica y electricidad tanto para contar con la información de caudal y presión, como para contar con la ubicación de tomas de agua y conexiones eléctricas.

Debe considerar la factibilidad en la evacuación de aguas lluvias, de tal manera de proponer una cisterna de retención de aguas lluvias (solo de techos) independiente al sistema de desfogue, con el fin de poder usarla como el reservorio para la instalación de los controladores de riego y sus redes de distribución, adicional a esto se deberá dejar además conexiones de agua de la red de distribución para los periodos en los que no exista aguas de lluvias.

La propuesta de diseño deberá garantizar el 100% de la cobertura y todas las superposiciones necesarias para obtener una superficie homogénea en humedad.

El sistema de riego deberá ser automatizado siempre y cuando el área de riego lo amerite, manejado por uno programador electrónico (o los necesarios).

EL DISEÑO O LA PROPUESTA DE RIEGO DEBERÁ DE ESPECIFICAR:

- Será por medio de Electroválvulas BMS, riego por aspersión y difusión.
- Automatizado del riego.

Por medio de electroválvulas el cual sea monitoreada y controlada por el sistema BMS. Building Management System, será incorporado a los sistemas de señales especiales que se instalará en el edificio.

- Deberá considerar llaves de paso de emergencia para cortar el riego en caso de rotura de cañerías.

- Planos de riego de todas las áreas, o la necesaria para la correcta lectura de todas las partes. Detalles de los sistemas especificados si son necesarios y la conexión a las matrices.
- Especificaciones técnicas indicando todos los materiales y las condiciones necesarias para la correcta construcción.
- Entrega del Manual o instructivo del sistema de riego.

Finalmente, un documento que contenga las sugerencias de riego para cada estación del año (coordinado con paisajismo).

Deberá estar coordinado con la especialidad de arquitectura, paisajismo y especialidades sanitarias y eléctricas. Se requerirán planos como construidos del proyecto de riego que involucren instalaciones eléctricas, sanitarias y de alcantarillado.

4.8.8. ENTREGABLES.

- Elaboración de los criterios y parámetros de diseño, para Sistema ALL
- Elaboración de memoria de cálculos.
- Fabricación de planos de sistema ALL
- Elaboración de especificaciones técnicas de equipos, materiales y procedimientos de instalación.
- Elaboración de Memoria Descriptiva de los sistemas ALL
- Elaboración del Plan de oferta, de los sistemas Sistema ALL
- Elaboración de memoria de cantidades de obra de los sistemas diseñados.
- Elaboración de Presupuesto por ítems de los sistemas diseñados.
- Elaboración de Informe ejecutivo del diseño presentado
- Simulación hidráulica e isométrico a escala adecuada.
- Certificación de materiales a emplear en el hospital.
- Programa de trabajo
- Instalará los sistemas garantizando materiales nuevos y bajo las normas mencionadas
- prueba de hermeticidad.
- Dejará todos los artefactos y equipos que generen descargas debidamente conectados y funcionando con sus pre-tratamientos, así como proyectará las mechas necesarias para igual número de artefactos y equipos que así lo requieran
- Planos de la obra como construido en formato impreso y digital.
- Planos conteniendo la Dirección de flujo
- Profundidades de instalación
- Ubicación de pozos, cajas, bajadas,
- Distancias entre cajas y pozos
- Niveles de tapaderas y fondos de pozos y cajas
- Dirección y magnitud de pendientes
- Diámetros de tubería
- Tipos de Tubería
- Detalles constructivos de pozos y cajas
- Cuadro de Simbología

4.9. ARTEFACTOS SANITARIOS.

Se deberá considerar la provisión e instalación de todos los artefactos sanitarios necesarios para los ambientes que lo requieran. Serán provistos de los accesorios correspondientes y con las

condiciones y características que se detalla o que exigen los catálogos e instrucciones del fabricante.

Se tendrán presentes los planos de alcantarillado y agua potable, fría y caliente y los de arquitectura para su coordinación, apertura de puertas, colocación de muebles, alturas, etc.

Todos los artefactos que se coloquen serán nuevos. Las válvulas y combinaciones, desagües y sifones de todos los artefactos serán cromados, a no ser que expresamente se indique de otro tipo en algún caso puntual. Se debe considerar como uno de los criterios de elección principal, el ahorro de agua para todos los artefactos según una certificación de construcción sostenible (EDGE), su ubicación y altura deberán estar en base a los requerimientos de cada ambiente y de acuerdo a la Guía de Accesibilidad de la Ley ADA/ABA, la cual rige la altura de inodoros, lavamanos, urinarios, ubicación de barras de seguridad, papelera, especificación de grifería, dimensiones internas para movilización, etc.

4.9.1. INODORO SANITARIO CON VÁLVULA FLUXÓMETRO

Con sistema de descarga mecánico manual de palanca de doble flujo, que favorezcan el ahorro del consumo del agua, preferentemente color blanco.

Desagüe al piso, consumo de 3.0-6.0 litros por descarga máximo (0.8-1.6 galones por descarga). Se debe incluir válvula de control cromada de 3/8" a 1/2".

Las llaves de fluxómetro deben ser de tipo de conservación de agua y no deben ser utilizadas donde la presión de agua sea menor a la mínima requerida para su operación normal. Cuando se activa, la válvula debe completar automáticamente el ciclo de operación, abriendo plenamente y cerrando positivamente bajo la presión de suministro de agua. Cada válvula de fluxómetro debe estar provista con un medio para regular el flujo a través de la válvula. El sello de la trampa hidráulica del artefacto debe llenarse automáticamente después de cada ciclo de baldeo.

Para el fácil desmontaje de un inodoro, estos deberán instalarse montados sobre el piso con brida PVC y tornillos de fijación, no deben tener menos de 0.25 pulgada (6.4 mm) de espesor para plástico.

4.9.2. LAVABO SANITARIO A LA PARED

Serán de porcelana del tipo colgado a la pared, irán sujetos por medio de los accesorios provistos por el fabricante; sin embargo, es necesario que se coloque un refuerzo adicional; siendo este refuerzo escuadras de acero inoxidable, a menos que se específicamente se detalle lo contrario

Se colocará en las áreas que se detallan en los planos y en los detalles específicos de baños. Serán de la mejor calidad, equipado con grifo monomando cromado; debe incluir desagüe de no menos de 1 1/4 pulgadas (32 mm) de diámetro, tubo de abasto, con sus respectivos chapetones y válvula de control; todo esto para dejar en perfecto funcionamiento cada artefacto.

4.9.3. LAVABO SANITARIO EMPOTRABLE.

Llevarán todos los accesorios para su instalación y funcionamiento, incluyendo la válvula de control.

De igual o mejor calidad al tipo elongado equipado con grifo monomando cromado; debe incluir desagüe de no menos de 1 1/4 pulgadas (32 mm) de diámetro, tubo de abasto, con sus respectivos chapetones y válvula de control; todo esto para dejar en perfecto funcionamiento cada artefacto.

4.9.4. URINARIO

Serán con válvula fluxómetro, con descarga a la pared por medio de fluxómetro, descarga de 1.5 gpf, con spud de bronce y kit de desagüe; para su instalación y fijación se seguirán las instrucciones del fabricante.

4.9.5. LAVAMANOS PARA CIRUGÍA.

Deberá ser manufacturado de catálogo, de acero inoxidable tipo AISI 304, con dos grifos cuello de ganso, doble válvula de rodilla, ésta será con accionamiento mecánico instalado a la altura de la rodilla; todos los accesorios (incluyendo la jabonera) de fábrica, descarga a la pared, abasto y descarga de acuerdo al modelo propuesto.

4.9.6. GRIFERÍAS

Las griferías en general deben ser de la mayor calidad y resistencia, máxima eficiencia, diseño de mejor estética y ergonómica, menor consumo y costo de reposición, y gran economía en el largo plazo. Se busca la utilización de óptimos materiales, junto a modernos sistemas de flujo, que buscan ahorrar agua y a la vez entregar una mayor comodidad al usuario, además de permitir el uso intensivo, en un ambiente público de condiciones sanitarias especiales, evitando la corrosión, permitiendo controlar y programar el flujo y aun el consumo de agua.

En el caso de válvulas de flujo (fluxómetros) especificados, se utilizarán productos que empleen aleación de Bronce DZR en todos los componentes en contacto con el agua, lo que elimina el riesgo de roturas por corrosión. La función DZR permite operar a las griferías en ambientes hostiles sin que ocurran daños de corrosión. Toda la grifería a emplearse debe ser instalada de tal forma que facilite su reparación o el retiro de las partes sin la rotura de la tubería, ni el retiro de la válvula y el desagüe de la tubería.

Grifo de 1/2"

De bronce con rosca para manguera, con niple de 2; el cual se instalará en todas las pocetas de aseo y jardinería.

Grifería para lavamanos de losa vitrificada

- Juego monomando cromado, no manijas plásticas
- Conexión flexible de acero inoxidable trenzado
- Manija metálica
- Boca aireadora que evita salpicaduras.
- Llave con cuerpo interno individual para un cuarto de vuelta
- Caudal mínimo 6 litros por minuto.
- Presión de 0.4Kg/cm²
- Griferías automatizadas en áreas de baterías de baño para pacientes
- Asiento Cambiable de Porcelana
-

Grifería para áreas sépticas

- Válvula Tecla automática para pared y Cuello de ganso
- Accionamiento hidromecánico
- Evita el contacto del usuario con el producto
- Suave accionamiento con el pie
- Cierre automático
- Asiento Cambiable de Porcelana
- Acabado en acero satinado
- Llave de paso incorporada
-

Grifería para duchas

- Manija metálica cromada
- Brazo y chapetones cromados
- Mecanismo de cartucho cerámico
- Con cuerpo interno individual para un cuarto de vuelta
- Ducha metálica cromada
- Cabezales de duchas de bajo flujo, 7 litros por minuto

Grifería para lavabos quirúrgicos y de acero inoxidable

- Grifería cuello de ganso
- Ahorro en el consumo de agua
- Caja a prueba de agua para protección de componentes electrónicos
- Tiempo máximo de descarga: 30 segundos.
- Control de higiene (jabonera)
- Acabado cromo resistente para altos usos.

Todas las griferías y accesorios de suministro antes mencionados deben cumplir con los requisitos de gasto de agua específico para cada necesidad y presión requerida según el uso.

Las válvulas deben ser de tipos aprobados y compatibles con el tipo de material de la tubería instalada en el sistema. Las válvulas de bola, válvulas de compuerta, válvulas esféricas, etc. proyectadas para suministro de agua bebible deben cumplir con los requisitos mínimos según su fabricante.

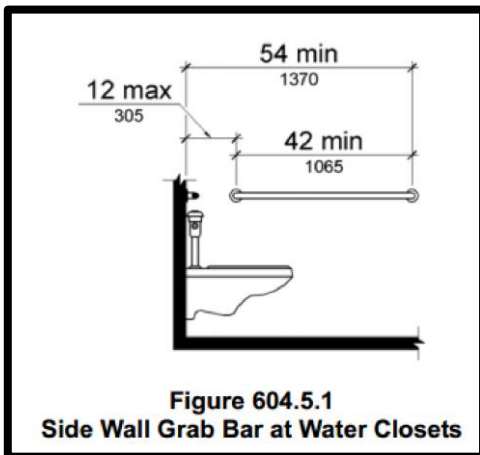
Accesorios sanitarios

Barras de sujeción en inodoros

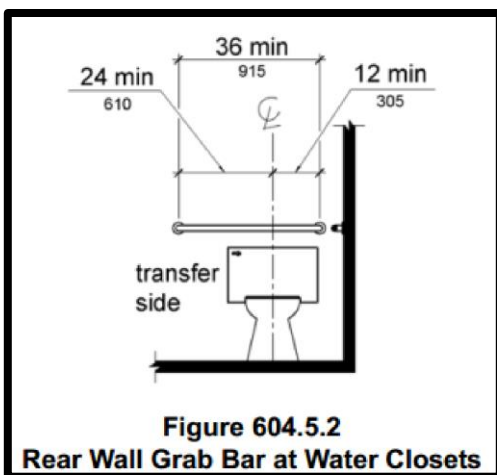
Para usuarios con personas con discapacidades, de acero inoxidable de 1¼" (32 mm) de diámetro, aproximadamente. Incluye las de pared, verticales, horizontales.

La instalación de barras de seguridad para personas con discapacidad podrá ser de acuerdo a la Guía de Accesibilidad ADA –ABA Sección 604.5.1 y 604.5.2) (200).

Ubicación de barra lateral, dimensión y espaciamiento mínimo.



Ubicación de barra en pared posterior dimensión y espaciamiento mínimo.



Barra de sujeción en ducha

De acero inoxidable de 1¼" (32mm.) de diámetro, aproximadamente, y 18" de largo, de acero inoxidable, para personas con discapacidad.

4.10. SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO

Se contemplará para el edificio la necesidad de contar con un sistema hidráulico para el sistema de prevención contra incendio para la protección de la infraestructura hospitalaria.

La capacidad de agua que se requiere para el almacenamiento está dada por el Reglamento Nacional de Edificaciones y de acuerdo a la Norma NFPA 22

El sistema contra incendios está compuesto por:

- Sistema de extintores, se utilizarán extintores individuales del tipo ABC y de CO₂ de 10 libras de capacidad y su ubicación conforme lo indicado en: la NFPA 10, ANSI/UL 711 y en los planos.
- Gabinetes contra incendio alimentados desde la sala de bombas, con salida para bomberos de 21/2" en las escaleras de acuerdo a normativa NFPA 14
- Evaluar el uso de rociadores automáticos instalados en todos los ambientes.
- Considerar proyectar la ubicación de extintores de acuerdo a las necesidades de trabajo con posibles amagos de incendio.
- En la fachada se colocarán válvulas siamesas conectadas a la red general interior del Sistema Contra incendio.
- Los rociadores deberán diseñarse en base a la normativa American Society of Sanitary Engineering – ASSE 1047 y 1048, NFPA 13 y el Cuerpo de Bomberos de El Salvador.
- Las tuberías de agua contra incendio serán de acero al carbono sin costura, Standard Cédula 40, con Especificación ASTM, deberán de cumplir con las normas UL y FM, alimentarán directamente a los terminales en gabinetes y rociadores.
- Las tuberías que vayan enterradas en terreno natural serán de material HDPE normalizado
- El sistema de presurización estará conformado por una electrobomba principal, respaldo y una bomba mantenimiento de presión (Jockey), de las características adecuadas conforme a normativa NFPA 20.
- Deberán proponerse hidrantes en la red principal y de gabinetes dentro de las instalaciones del hospital, las redes con hidrantes se diseñarán en base al caudal máximo horario de diseño comparado con el caudal medio diario de diseño más el consumo de hidrantes optando por la condición de mayor caudal de acuerdo a normativa NFPA 14 y 24

La red se diseñará con velocidades menores o iguales a 1.50 m/s los correspondientes valores de coeficiente C (Ho.Fo., 100; acero, 120; PVC, 140) y los diámetros internos reales de las tuberías.

4.10.1. SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO

La base fundamental en la que se apoyan, principalmente los sistemas de protección contra incendio a base de agua y sistema de bombeo.

Diversos aspectos deben ser tenidos en cuenta, en el diseño de las condiciones de servicio y componentes de estos.

Según alimente a redes de hidrantes externos/internos, rociadores (sprinklers), picos de enfriamiento, sistemas de agua fraccionada, etc., deberá ser su diseño en lo referente a caudales y presiones, basado en densidades de aplicación, y simultaneidad de descargas.

En función de las características particulares del edificio proyectado, se tendrá en cuenta situación geográfica, normativas y se definirán los componentes más adecuados a cada caso.

Se requiere un sistema de bombeo que cuente con un par de bombas accionadas por motor eléctrico o diésel, que sirvan una como sustituto de la otra, más la bomba jockey de presurización del sistema, debiéndose tener en cuenta, que en caso de que ambas bombas principales sean con accionamiento eléctrico, exista una alimentación de energía independiente a cada tablero de comando, de lo contrario uno de los equipos deberá ser accionado por motor diésel.

La importancia del automatismo de arranque de las bombas requiere que los tableros controladores de las mismas, sean diseñados según la norma NFPA, y construidos con componentes de primera calidad.

En función de los requerimientos y normativas, los equipos serán diseñados y fabricados según NFPA, deberán contar en su conjunto, con sellos de certificación UL/FM (bomba, motor, tablero).

El correcto diseño y elección de caudalímetro, válvula de alivio, recirculación, colectores de prueba e instrumentos en el sistema de bombeo, resulta determinante en la confiabilidad del sistema.

4.11. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa, se deberá contar con profesionales idóneos, capaces y con experiencia en este tipo de proyectos, que puedan llevar a cabo lo mostrado en planos, garantizando el fiel cumplimiento de estos.

Durante la ejecución, se deberá llevar el control de la calidad de materiales a través de un laboratorio y personal especializado, que deberá realizar todas las pruebas de calidad en los materiales y procesos constructivos, tales como los indicados a continuación, pero sin limitarse a estos: Pruebas de estanquidad y Pruebas de presión hidrostática en tuberías, depósitos y demás elementos hidráulicos tales como válvulas, accesorios, etc. la respectiva desinfección a las tuberías de agua potable.

Las pruebas solicitadas en esta etapa, deberán apegarse a las recomendadas por la Norma Técnica de ANDA y la American Water Works Association (AWWA)

La Supervisión velará porque esto se cumpla y además podrá solicitar al contratista la cantidad de pruebas que este considera para garantizar la calidad de los trabajos como la calidad de materiales a emplearse.

ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD.

4.12. ALCANCE.

El propósito de la presente información es establecer y definir las condiciones para realizar la propuesta de los diseños eléctricos y construcción de los SISTEMAS DE POTENCIA ELÉCTRICA, del Edificio de Consulta Externa de Especialidades y Hospital de Día del Hospital Nacional Rosales; en la ciudad de San Salvador, bajo el cumplimiento de la última edición de códigos, estándares y normas (nacionales e internacionales) a implementarse en dicho proyecto.

4.13. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El presente documento consiste en describir las directrices técnicas que servirán para el desarrollo de la especialidad de Ingeniería Eléctrica con el propósito de lograr una vida útil prolongada para las nuevas instalaciones. Tanto el diseño como el equipamiento eléctrico de protección y maniobra de Media y Baja Tensión, debe considerar las versiones más avanzadas técnicamente en cuanto a modelos y marcas existentes en el mercado, además debe procurar que se garantice la permanencia en el país de un adecuado servicio técnico, abastecimiento de repuestos y una reposición rápida y expedita a nivel local de los equipos considerados en el proyecto eléctrico.

El proyecto eléctrico a desarrollar en su ingeniería conceptual debe asegurar prioritariamente la continuidad del servicio eléctrico del 100% de las instalaciones como también la seguridad y protección de todas las instalaciones en servicio ante condiciones de interrupción de energía por causas externas o internas, por lo que se debe considerar en su diseño un sistema de distribución

flexible, redundante para los sistemas o recintos críticos con sistemas de respaldos mediante equipos de generación eléctrica autónomos del tipo diésel, considerando además la incorporación de unidades UPS estáticas y dinámicas adicionales de respaldo auxiliar.

4.14. NORMATIVA A UTILIZAR.

Las normas y códigos que regirán la propuesta de diseño de especialidad eléctrica, sin limitarse a ello se describen a continuación:

4.14.1. NORMA NACIONAL.

- Leyes, Reglamentos, Instructivos y Normas de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET). “Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica” Acuerdo No. 29-E-2000.
- Instructivos y Normas de la Compañía suministrante de Electricidad correspondiente a la zona.

4.14.2. NORMAS INTERNACIONALES.

- American Wire Gauge (AWG).
- 602-2007 - IEEE Recommended Practice for Electric Systems in Health Care Facilities.
- Illuminating Engineering Society (IES).
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Estándares IPCEA-NEMA.
- International Electronic Committee (IEC).
- International Organization for Standardization (ISO).
- National Electrical Safety Code (NESC).
- Códigos y Estándares de la National Fire Protection Association (NFPA).
- NFPA 99: Health Care Facilities Code (2018).
- Estándares Underwriters Laboratories (UL) para Sostenibilidad, Sistemas de Seguridad Vitales y Productos de la Construcción.

4.15. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

En esta fase previa al desarrollo del proyecto, se deben fijar los criterios generales del diseño, considerando los requerimientos eléctricos de todas las especialidades que intervienen, así como la aplicación de nuevas tecnologías y el aprovechamiento y uso racional de los recursos energéticos, como la protección al entorno ecológico. El diseño por consiguiente debe cumplir con el concepto de “Edificio Verde”, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Sostenibilidad: Deberá implementar sistemas de **generación** adaptables a nuestro medio, como el uso de paneles solares u otras tecnologías, para proporcionar energía a las diferentes áreas del Edificio.

Ahorro energético: implementar el uso luminarias con tecnologías que reduzcan el consumo energético. Aplicar el control de sistemas de consumo de energía para luces y tomas eléctricos, sistemas de fuerza (aires acondicionados, motores y bombas de equipos hidráulicos, etc.), implementando un sistema BMS (Sistema de Gestión de Edificios) siendo un sistema para automatización, monitorización, control y otras funciones del edificio hospitalario.

Materiales no contaminantes: los materiales a proponer e instalarse en las edificaciones deben estar libres de agentes contaminantes, como, por ejemplo:

- Luminarias libres de sodio y mercurio.
- Transformador de potencia tipo pedestal, sin agentes minerales en el aceite de acuerdo a la UL 2200 y la certificación EPA.
- Cables y alambres que en su chaqueta o forro deben de estar libre de agentes tóxicos y de halógenos.

Sin que esto limite al contratista en su propuesta de diseño.

4.15.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS EN ETAPA DE DISEÑO

Por consiguiente, el Contratista debe comprometerse a que su enfoque con el diseño y construcción debe ser sostenible, hasta donde las condiciones particulares del proyecto lo permitan, por tanto, a continuación, se enumeran los siguientes requerimientos técnicos:

Instalación en Media Tensión: El diseñador debe proponer al menos dos alternativas de los sistemas de distribución recomendable (radial simple, radial compuesto o de anillo). Sus propuestas deben ser respaldadas por medio de un estudio indicando las ventajas y desventajas de la implementación de cada una de ellas.

Acometida Principal: El diseñador debe verificar con las empresas distribuidoras de energía Eléctrica de la zona, el valor de voltaje disponible, así como definir el punto de entrega de la energía eléctrica a ser servida.

Se incorpora por consiguiente una acometida aérea partiendo del punto de resección (propiedad de la Distribuidora Eléctrica) al poste de concreto centrifugado, bajo norma ASTM A. 421 (instalado en terrenos del edificio) donde se interconectará la acometida principal. La estructura primaria, tendrá una desconexión del tipo cuchillas fusibles para media tensión, así como los sistemas de red Protección para descargas atmosféricas (pararrayo para líneas en media tensión), Red de tierra (polarización), punto de medición (suministrada e instalada por Compañía Distribuidora Eléctrica), regulador de voltaje y celda derivador.

Acometida Subterránea: La acometida subterránea partirá de las cuchillas de corte a la celda derivadora y transformador de pedestal auto soportado, se realizará por medio de cable XLP para media tensión, a través de ductería del tipo “ducto eléctrico” cédula 40. Todo ducto expuesto o visto, se realizará con tubería metálica rígida IMC con sus accesorios respectivos.

Diseño Eléctrico en Baja Tensión: Se presentan listado de los elementos que componen el Sistema de Baja Tensión, el diseñador en su propuesta tendrá un orden lógico para el desarrollo de su propuesta, por consiguiente, este listado no limita al proyectista a proponer su distribución, el cual debe respetar los niveles de voltaje que son los requeridos en el país, así como la frecuencia que se utiliza 60 Hercios.

A continuación, se enuncian los elementos, que componen el sistema de baja tensión:

- Subestación Eléctrica; Transformadores Pad Mounted o Tipo Subestación Compacta. Tipo seco ENCAPSULADO EN RESINA Y DEVANADOS DE COBRE, para montaje (Considerar repartir carga para tener redundancia).

- Acometida eléctrica secundaria, se debe considerar la canalización que sale del transformador a los tableros generales de emergencia (el diseñador propondrá como realizará la canalización).
- Banco de capacitores para mejorar el Factor de Potencia, en el diseño debe considerarse los Bancos automáticos de capacitores que deberán permitir ampliación futura dentro de una misma celda. Existirá un banco para cada uno de los Tableros
- Tableros Generales, Emergencia y Normal, debiendo incluirse una protección principal en cada uno de ellos. Estos serán dimensionados de acuerdo a la carga a manejar, cumpliendo con las normas NEMA, IEC, NEC, ANCI y NFPA 70B y certificado UL.
- Protección, regulación y control de transitorios y armónicos. (TVSS), se calcularán de acuerdo a la capacidad interruptiva de la corriente, utilizando el método de cascada de acuerdo a la normativa ANSI/IEEE C62.41.
- Reguladores de voltaje
- Grupos electrógenos y transferencia automática (Considerar redundancia, con otra planta solo para la carga esencial y de emergencia).
- Reguladores de voltaje
- Transformadores Secos, en su diseño deben considerar que debe utilizar transformadores con devanados de cobre, con Factor K para los sistemas que alimentan UPS u áreas críticas y encapsulados para áreas húmedas y/o contaminadas.
- Reguladores de voltaje en baja tensión (si el diseño lo considera).
- Subtableros Eléctricos, dimensionados de acuerdo a la carga que serán conectados a cada uno de ellos, todos deben poseer protecciones principales y todos los accesorios que cumplan con las normas NEMA, IEC, NEC, ANCI y NFPA 70 B, certificado UL.
- Alimentador a circuitos de luminarias exteriores (Normal y Emergencia), serán cables que se fabrican en cobre, cumpliendo con las normas ASTM, NEC y certificado UL.
- Alimentador a Circuitos de luminarias interiores (Normal y Emergencia), serán cables que se fabrican en cobre, cumpliendo con las normas ASTM, NEC y certificado UL.
- Alimentador a circuito de tomas eléctricas exterior (Normal y Emergencia), serán cables que se fabrican en cobre, cumpliendo con las normas ASTM, NEC y certificado UL.
- Alimentador a circuito de tomas eléctricas interiores (Normal y Emergencia), serán cables que se fabrican en cobre, cumpliendo con las normas ASTM, NEC y certificado UL.
- Potencia aislada de tierra. Una de las características fundamentales a tomar en cuenta en el diseño, es el de un adecuado sistema de protección y puesta a tierra, es el garantizar la operación de las instalaciones dentro de los parámetros estándares y asegurar el resguardo del personal y los equipos. Cumplir con las normas IEC 60364-710 la NFPA 99 y la NEC 517.
- Paneles de aislamiento para salas de operaciones (cirugías menores). Es un sistema que contiene un transformador de aislamiento o su equivalente, un monitor de aislamiento y sus circuitos de conductores activos. Deben acatar las normas IEC 60364-710 la NFPA 99 y la NEC 517, poseer los certificados UL 1022 y UL 1047.
- Tomas eléctricas aislados, cumplir con las normas IEC 60364-710, la NFPA 99 y el NEC 517.
- Tomas directos a tierra para descargas electroconductoras. Cumplir con las normas NFPA 99 y el NEC 517.
- Conexión a red de tierra general. Cumplir con las normas NEC 250
- Sistema UPS Su función es mantener de forma ininterrumpida, el suministro de energía eléctrica, aún cuando se tenga un corte eléctrico de forma imperceptible. El diseño debe considerarse dos sistemas completamente separados:

Sistema de ups para equipos de soporte de vida o esencial: Para equipos biomédicos (Equipos de Mamografía, equipos en sala de quirófanos, por ejemplo). El Diseñador debe de apegarse a

cumplir con el NEC 517, IEEE std 602 (Electric Systems in Health Care Facilities). El SAI a proponer debe ser del tipo SAI ON-LINE.

Sistema de ups para equipos sensibles: (Servidor de Datos, Servidor telefónico, Panel Central de detección y alarma de incendio, etc.). Cumplir con la Normativa ANSI/TIA/EIA-942 (Infraestructura para Centro de Datos). El SAI a proponer debe ser del tipo SAI ON-LINE.

La capacidad de cada sistema depende del diseño a presentar, así como la morfología de la distribución de cada sistema, se debe de considerar que cada sistema no debe depender de un único UPS con el fin de mantener los servicios esenciales en caso de falla en UPS (por lo que no se debe presentar cargas distribuidas en un único UPS para cada sistema)

Sistema de tierras: El sistema de tierras tiene por finalidad proteger la vida de las personas y la de los equipos cuando se da una falla fase-tierra, descarga atmosférica, corrientes de fuga ya sea por estática o electrostática. Se debe cumplir el NEC 250 (Redes de Puesta a tierra), la IEEE std 80 (sistemas de Puesta a Tierra).

A continuación, se presentan los diferentes sistemas de Red a Tierra que el diseñador debe considerar para las instalaciones de la edificación.

- Conexión a red de tierra general (red equipotencial).
- Red de tierra para sistema de protección en media tensión.
- Red de tierra para sistema general en baja tensión.
- Red de tierra para sistemas especiales.
- Red de tierra para sistema aislado.
- Red de tierra para sistema de pararrayos.
- Alimentación eléctrica y protecciones para Fuerza Motriz.

El diseño debe considerar; sin limitarse a ello todos los equipos que requieren protecciones y suministro de energía de forma que dependiendo su funcionamiento deberá asegurar una correcta instalación según el NEC 70. Equipos tales como:

- Equipos del Sistema de Aire Acondicionado.
- Equipo del Sistema de Gases Médicos.
- Equipos de los Sistemas de Bombeo, Agua Potable, Contra Incendio y Pozo Profundo.
- Equipos del Sistema de la Planta de Tratamiento de agua residuales.
- Equipos del Sistema Extracción Mecánico de Aire.
- Equipos del Transporte Vertical.
- Equipos de Esterilización.
- Y todas las que sean necesarias para su correcto funcionamiento.

Instalación Eléctrica para Equipo Médico que requiera preinstalación, Sin que signifique limitarse a estos, como, por ejemplo:

- Negatoscopio,
- Lámparas cirúrgicas, etc.

Protección contra descargas atmosféricas.

- Sistema propuesto PDA o sistema que cumpla la norma NFPA-780.
- Red de Tierra y conexión a Tierra.
- Realizar y presentar el cálculo y diseño del sistema de protección del pararrayo atmosférico
- Poseer certificación UL 96.

4.15.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS FASE DE CONSTRUCCIÓN:

El Contratista deberá desarrollar y ejecutar todos los trabajos necesarios y requeridos para el adecuado y perfecto funcionamiento de toda la obra eléctrica; respetando los diseños, todo de acuerdo a los planos, y especificaciones técnicas, o según modificaciones dispuestas por la supervisión y aprobadas por el propietario.

El Contratista suministrará todo el equipo, herramienta, materiales, transporte, mano de obra técnica y calificada, almacenaje, permisos pertinentes, dirección técnica y todos los servicios que se consideren necesarios para el desarrollo de las instalaciones eléctricas y entregarlas funcionando en óptimas condiciones.

Los planos eléctricos deberán mostrar los diseños y los arreglos esquemáticos, también contener las ubicaciones generales de todos los equipos eléctricos, luminarias, tomacorrientes, canalizaciones y detalles en general.

El contratista será el responsable de establecer y trazar las rutas para instalar la canalización para las instalaciones eléctricas; no obstante, estas consideraciones, serán sometidas a la revisión y aprobación de la Supervisión y/o Contratante.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO.

El trabajo comprende el suministro de materiales, accesorios, mano de obra y los equipos de medición y prueba, así como también los servicios necesarios para la instalación, interconexión, entrega y prueba final de todas las obras que incluyen, pero no se limitan al suministro e instalación de los sistemas detallados en la etapa del diseño.

DOCUMENTOS A ENTREGAR Y MUESTRAS A PRESENTAR.

Durante el desarrollo del proyecto el contratista deberá presentar para aprobación del Ingeniero la siguiente documentación:

- Planos de taller (como mínimo de los siguientes espacios y/o equipos) de cuartos de máquinas, plantas de emergencia, cuartos de tableros y transformadores secos, subestaciones eléctricas, redes de tierra, sistemas de protección contra descargas atmosféricas, cuartos de UPS y montaje de paneles de aislamiento. El contratista debe revisar los planos de taller en detalle y asegurarse que cumplen con los requerimientos y las especificaciones, además deberán mostrar las dimensiones reales, las elevaciones frontal y posterior, también deberán verificar que los equipos tienen las dimensiones adecuadas a los espacios y que no existan inconvenientes para la accesibilidad con los espacios donde serán instalados los accesorios y los equipos eléctricos.

- El instalador o contratista debe entregar planos de taller firmados y sellados con el nombre de su empresa.
- Se deben someter a revisión y aprobación todos los materiales y accesorios y equipos eléctricos que serán instalados.
- Diagramas esquemáticos y hojas técnicas y Protocolos de las Pruebas realizadas por los fabricantes.
- Catálogos y especificaciones técnicas de todos los equipos, materiales y accesorios a suministrar en este contrato, verificando que se cumplan las especificaciones técnicas correspondientes.
- Se debe suministrar muestras de materiales y accesorios a ser instalados para la aprobación respectiva de la supervisión.
- No se debe iniciar ningún trabajo para el cual se requiera planos de taller y/o muestras y estos no estén debidamente aprobados.
- El tiempo requerido para la aprobación de toda la información, tales como planos de taller, datos de los productos o equipos eléctricos, no debe ser mayor a 7 días.
- Copia de los Protocolos de las pruebas realizadas a todos los equipos eléctricos tales como: Subestaciones eléctricas, UPS, generadores eléctricos, Reguladores en media o baja tensión, Paneles de aislamiento, Banco de capacitores, Interruptores automáticos de transferencia, y entre otros importantes
- Al final de la ejecución del proyecto deberán entregarse los manuales de operación, mantenimiento y partes, todos en idioma castellano y según sea aplicable para todos los equipos suministrados.

4.15.3. CALIDAD REQUERIDA PARA MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y MÉTODOS DE TRABAJO.

El montaje e instalación de los sistemas eléctricos y especiales, deberá ejecutarse de una manera profesional, aplicando las recomendaciones de los fabricantes las normas vigentes, para la ejecución y desarrollo de las actividades, deberán participar empleados y operarios debidamente calificados y competentes, los cuales deberán conocer el uso del equipo y las herramientas.

El personal que realizará las instalaciones eléctricas deberá identificarse adecuadamente con el distintivo del Contratista, y podrá con el uniforme, gafete o carnet, y deberá utilizarlo permanentemente dentro de las instalaciones y durante la ejecución o desarrollo de las actividades.

Todos los materiales deberán ser completamente nuevos, de primera calidad y de marcas reconocidas en el mercado, conforme a las especificaciones técnicas y serán instalados con las mejores prácticas de trabajo.

El contratista aplicará los mejores métodos y sistemas técnicos y de seguridad, para asegurar y cumplir la pronta y eficaz terminación de las actividades.

4.15.4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

En este apartado trata sobre las responsabilidades y obligaciones en que se debe de desarrollar la obra durante la ejecución.

- El Contratista y su personal atenderá todas las órdenes e instrucciones del Ingeniero de la obra eléctrica, asignado por el propietario y acatará y ejecutará sus recomendaciones.

- Este Ingeniero será la única persona autorizada, para supervisar e inspeccionar todos los aspectos concernientes al proyecto desarrollado y orientando las actividades, para el debido cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- El Ingeniero, será el responsable de resolver y tomar las decisiones correspondientes de todas las dudas o consultas que surjan en el desarrollo del proyecto. No obstante, el contratista podrá sugerir las soluciones y quien tendrá la última palabra será el Ingeniero.
- El Contratista, está en la obligación de acatar las observaciones e instrucciones anotadas en la Bitácora de Obra; disponiendo de un plazo no mayor a 24 horas para iniciar las correcciones pertinentes.
- El Contratista elaborará los planos de taller a una escala no menor de 1:50 para todos los trabajos que se realicen durante el proceso constructivo, mostrando en ellos la disposición total de las instalaciones y la interrelación entre componentes. Estos planos deberán ser presentados a aprobación del Ingeniero antes de iniciar la respectiva aplicación en las instalaciones y su omisión responsabilizará al Contratista para efectuar todas las modificaciones que ordene el Inspector, sin costo adicional para el Contratante.
- Toda superficie, ya sea, losa, cielo falso o paredes sobre el cual el Contratista al realizar los trabajos provoque daños en el acabado, estructura o la pintura, deberán repararse dejando en óptimas condiciones. Lo anterior no implicará un costo adicional para el propietario.
- Al finalizar la obra, todos los sistemas deben quedar en perfectas condiciones de funcionamiento, y antes de energizar el servicio eléctrico, el Contratista deberá probar el aislamiento de la instalación utilizando un equipo "Megger" que genere 500 V de corriente continua.
- Al finalizar las instalaciones eléctricas el contratista deberá probar el aislamiento del alambrado: Para los circuitos de iluminación se cerrarán todos los apagadores y se quitarán los bombillos; si no se pueden quitar los bombillos se dejarán los apagadores abiertos (en posición de apagado). Para los circuitos que alimentan los tomacorrientes y equipos, se deberán probar con los equipos desconectados del sistema eléctrico. También deberá medirse la resistencia de aislamiento de todos los alimentadores y acometidas.
- Las pruebas de aislamiento deberán realizarse con los SPD (TVSS) desconectados de la Red eléctrica.
- Todas las pruebas deben realizarse en presencia del Ingeniero. Posteriormente, a la ejecución de las pruebas el contratista deberá presentar un reporte escrito al Ingeniero, indicando detalladamente las características de las pruebas, así como los resultados obtenidos.
- El contratista está obligado a aplicar durante el proceso constructivo, todas las normas de seguridad ocupacional o industrial que sean necesarias y las que indique la supervisión.
- En cada uno de los tableros eléctricos, se deberá distribuir para balancear las cargas entre las diferentes fases del sistema. El contratista debe presentar un reporte con las mediciones efectuadas y con la carga específica medida.
- El Contratista sustituirá cualquier equipo, componente, o material que falle por causas normales de operación siempre que suceda dentro del período de la garantía indicado por el Contrato.
- El contratista deberá suplir e instalar pasa tubos en donde las canalizaciones deban atravesar vigas paredes o losas.
- En pasantes que atraviesan muros contra fuego, cuartos oscuros, o paredes con aislamiento acústico, deberán llevar un material sellador para rellenar el espacio entre la manga y la tubería.
- Proveer herramientas y maquinaria necesaria para la correcta instalación y colocación de los equipos y materiales objeto de este trabajo.

- Se deberán suministrar e instalar los elementos estructurales requeridos, tales como soportes, colgantes, moldes, etc., para la correcta instalación de tuberías, ductos y cajas de registro.
- Se deberá prevenir y aislar cuando sean necesarios los equipos o materiales instalados del efecto transmisión de vibraciones que puedan causar daños a los mismos.
- Detalles menores no especificados o no mostrados en planos pero necesarios para la correcta instalación y operación de los sistemas descritos deberán ser previstos por el Contratista como si estuvieran incluidos en planos y/o especificaciones técnicas, ya que estos no implicarán costos adicionales al propietario.
- El contratista es responsable de las entregas de todos los equipos y materiales al sitio de trabajo y del resguardo y protección de dichos equipos y materiales.
- El contratista tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo y en los planos; no se considerará ningún aumento de costo originado por supuestas dificultades, debido a interpretaciones que se hagan en los planos y en las especificaciones.
- En caso de existir dudas o diferencias, se deberá consultar al Ingeniero por escrito, con un tiempo no mayor a dos días de anticipación.
- El contratista deberá revisar y verificar cuidadosamente las cantidades, medidas y anotaciones que son indicadas en los planos que se realizaron durante el periodo del diseño. Será responsable de cualquier error que resulte de no tomar las precauciones necesarias.
- Todo material y/o accesorio dañado durante la instalación, será reemplazado por uno nuevo de idénticas características. Cuando se menciona una marca o modelo se entiende que pueda ser suplida por uno equivalente y únicamente de la calidad y especificaciones iguales o superiores a los solicitados. Todos los accesorios de un mismo modelo individualmente especificados, deberán ser del mismo fabricante.
- Todo lo anterior deberá completarse cumpliendo con totalmente los aspectos de seguridad y deberán quedar listos para ser puestos en servicio inmediato y regularmente por el propietario.

4.16. ENTREGABLES

4.16.1. Etapa de diseño:

- Memoria descriptiva de los sistemas incluidos en el diseño.
- Memoria de cálculo de los sistemas eléctricos
- Especificaciones técnicas
- Presupuesto

Se presenta un enunciado de planos a ser entregados, pero este no limita a entregar otros planos que a requerimiento durante el desarrollo del diseño se demande. Así también las escalas y formatos se uniformizan de acuerdo al requerimiento general para todas las especialidades.

- Planos de plantas y secciones de la instalación de acometida eléctrica, media tensión, transformadores y tablero general.
- Diagramas unifilares de todos los tableros eléctricos.
- Planos de plantas y secciones de la instalación de baja tensión.
- Planos de plantas y secciones de la instalación de tomacorrientes y fuerza.
- Planos de plantas y detalles constructivos de la red de tierras.
- Planos de plantas y detalles constructivos de la instalación de pararrayos.
- Planos de plantas y detalles constructivos de las preinstalaciones de los equipos en general,
- Planos de plantas y detalles constructivos de paneles de aislamiento
- Planos de plantas y detalles de los sistemas de UPS

- Planos de plantas y secciones de la instalación de alumbrado interior y exterior.
- Planos de plantas y secciones de la instalación de alumbrado y señalización de emergencia.
- Planos de detalle y esquemas de diagrama unifilar.
- Planos de los cuadros de carga de todos los tableros de acuerdo al diagrama unifilar.

4.16.2. Etapa de construcción:

- Planos como contruidos.

5. ESPECIALIDAD: SISTEMAS ESPECIALES

5.1. ALCANCES.

El proyecto consiste en la elaboración del diseño del cableado estructurado para el Edificio de Consulta Externa de Especialidades y Hospital de Día del Hospital Nacional Rosales; en la ciudad de San Salvador. Dicho diseño deberá contemplar la propuesta de diseño de los siguientes:

- Sistema de telefonía IP y red interna, externa.
- Sistema de cómputo y red de datos (Informática)
- Sistema de circuito cerrado de televisión para vigilancia (CCTV)
- Sistema de perifoneo y ambiental
- Sistema de información de control de acceso y marcación de empleados
- Sistema de alarma contra incendios y detectores de humo
- Sistema maestro de relojes
- Sistema de llamado paciente enfermera
- Sistema de intercomunicadores en salas de procedimientos
- Sistema de radio comunicación wan
- Sistema de radiocomunicación (antena y transmisor para las ambulancias).
- Sistema de conexión inalámbrica para acceso a Internet
- Sistema de videoconferencia
- Sistema BMS "Building Management System" (Sistema de Gestión de Edificios)

5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El presente documento consiste en la elaboración del diseño y ejecución de los sistemas especiales, con el fin de obtener unas instalaciones confiables y seguras. A continuación, se describe cada sistema a considerar en el diseño y ejecución.

Sistema de telefonía IP y red interna y externa, La planta telefónica será de código abierto, la solución debe de estar basado en software libre, por lo que la interacción de teléfonos a la planta no debe de necesitar ninguna clase de licenciamiento previo. Debe de ser total compatible con los sistemas de voz IP ya instalados en los demás centros hospitalarios y oficinas administrativas.

Sistema de cómputo y red de datos, se solicitan elementos que cumplan como mínimo con el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001. Se deberá considerar procedimientos de instalación, conexión a tierra, certificación, documentación (impresa y digital) y rotulado total de la red.

Se incluirán el subsistema de: Acometida o cableado principal, cuartos exclusivamente para uso de los sistemas especiales, cableado vertical, cableado horizontal, tierra de telecomunicaciones y administración del cableado.

La topología general de la red es en estrella, considerando la instalación de Switch Principales para enlaces externos y serán estos redundantes, desde el que se instalarán enlaces no menores a 1 Gbps hasta cada Switch de Distribución o pila de Switches, considerando que la Red será utilizada para Datos y Telefonía, y que se requiere de un ancho de banda adecuado.

Para la propuesta todos los elementos de cableado estructurado que conformarán el canal de comunicación deberán ser de marcas que garanticen el buen funcionamiento e integración de los elementos de manera que se asegure la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red. Como se ha mencionado incorpora al sistema enlaces redundantes (por rutas distintas) de Fibra Óptica OM4 de 6 Hilos multimodo 50/125 micras para intemperie y sin mensajero.

La canalización será en bandeja electrozincada tipo malla fabricada en acero al carbono según norma ASTM A510 grado 1020 y electrozincada según ASTM B633, con todos sus componentes, para tendido horizontal y tubería conduit EMT para tendido vertical, para los enlaces hacia Gabinetes secundarios.

Los servidores y almacenamiento, se requiere implementar para telefonía, seguridad informática, sistema de señalización, sistema de imagenología, sistemas de salud (Sistema Único de Salud).

Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV). El Sistema incorpora todos los espacios de la infraestructura, adecuados para el objetivo de control y seguridad del establecimiento; así también se integrará un sistema de grabación de video en red, con noventa días de grabación como mínimo, todo el sistema tiene que ser IP, Arreglo tipo Raid para grabación, con salidas tipo libre para cuarto de monitoreo, administrable local y por la red LAN.

Sistema perifoneo y ambiental. Se requiere que sea totalmente compatible con la PBX, que posea zonas de perifoneo y perifoneo general. Dentro del sistema se diferencian tres tipos de emisiones acústicas, que se denominan:

Voceo general y Evacuación. - Es el que se emite a través del amplificador general a todos los altavoces o a las zonas seleccionadas por el operador principal.

Voceo local. - Es el que se emite a un número de altavoces de un área o zona del centro sanitario, mediante un amplificador local o un Teléfono programado para ser parte integral del Sistema de Sonido y que se activa por medio de códigos de acceso y que interrumpe momentáneamente la emisión general para efectuar su emisión local.

Música ambiental. - Es un servicio paralelo al voceo general, para proporcionar confort de los pacientes, visitas y trabajadores hospitalarios con el fin de mantener un ambiente agradable, este equipo debe poseer salidas para dispositivos multimedia.

Sistema de control de acceso y marcación de empleados o biométrico (considerar un servidor tipo rack de prestaciones medias ubicado en el cuarto de TI). El sistema de acceso, se implementará en la entrada principal de acceso de vehículos, así como en almacenes generales, cuarto de telefonía, cuartos de comunicaciones, Cuarto de Monitoreo, Bodega de Medicamentos, oficinas de Dirección y todos aquellos que se consideren durante la etapa del diseño. Para el sistema de

marcación de empleados se utilizará la tecnología de reconocimiento facial, se tendrá que realizar un estudio soportado por el número de personal que requerirá el Edificio, para incluir el número de biométricos a ser implementados, así como los lugares estratégicos donde se instalarán. Este sistema tiene que ser fiable, de fácil uso, de software y de tecnología reciente

Sistema de detección y alarma de incendios. El sistema comprende los elementos de protección y detección oportuna de incendios por medio de sensores y alarmas. El sistema se unifica al sistema de cámaras, y perifoneo a fin de que en caso de un evento la cámara más cercana al detector de siniestro de preferencia a esa zona y muestre el evento, así también desde el cuarto de monitoreo de preferencia al voiceo de alarma sobre todos los eventos y dar avisos de evacuación e información, cumpliendo con la normativa 101 art. 9.6.4; en conformidad con la norma NFPA 72. Debe de considerarse también que este sistema integrará al sistema de telefonía una facilidad de comunicación de dos vías para emergencia (two-way telephone communication service). El sistema de Detección y alarma de incendio; comprenderá como mínimo y sin limitarse a ello, lo siguiente: Dispositivos que ayudan a prevenir siniestros, de acuerdo a la selección y ubicación de detectores controlados y para con ello direccionar las señales por medio de un tablero principal o central, alojado en cuarto de Monitoreo. Se requiere que sea totalmente compatible con la PBX, que posea zonas de perifoneo y perifoneo general

Sistema maestro de relojes (Sistema general y de procedimientos) El Sistema de relojes será completamente PoE+, a instalarse en salas de usos múltiples o auditorium, comedores, salas de procedimientos (Contará también con cronómetro), centrales de enfermeras, vestíbulos principales; en los pasillos se instalará relojes de doble cara dirigido por el reloj maestro, instalado en la sala de operadora telefónica. Su sincronización y actualización de su hora oficial, se realizará de manera automática por medio del Reloj Maestro (servidor).

El sistema de llamada paciente – enfermera. Debe ser totalmente integrable a la planta telefónica. Brindará Servicios a las áreas donde los pacientes por sus condiciones requieren comunicación mediante la intercomunicación en áreas como nefrología, dermatología, cardiología, etc; con las Estaciones de Enfermeras y Personal Médico relacionado con la atención de pacientes de áreas específicas.

El sistema de intercomunicación en sala de procedimientos, Se debe de integrar al sistema de telefonía y poseer la facilidad de poderse comunicar con la estación de enfermeras y Central de Esterilización y Equipos-CEYE del edificio hospitalario anexo, debe ser resistente al ataque de agentes químicos y agua, por lo menos poseer la categoría IP66 y ser tipo manos libres.

Sistema de radiocomunicación de red Wan. Realizar el enlace RF desde el sitio picacho(volcán San Salvador), hasta el establecimiento sanitario. Este enlace de radiofrecuencia debe ser totalmente compatible y de iguales características con los hospitales actualmente interconectados en el área metropolitana, con un ancho de banda mínimo de 50 MB (considerar costos del mantenimiento de enlace por un periodo mínimo de tres años), .

Sistema de radiocomunicación (antena y transmisor para las ambulancias). Realizar el enlace para la comunicación del sitio de repetición (Volcán de San Salvador), hasta el Edificio y compatibilidad total con el sistema de emergencias médicas. Posterior al estudio se requiere un enlace de radiofrecuencia de iguales características con los hospitales actualmente interconectados en el área metropolitana (considerar costo de mantenimiento del enlace por un periodo mínimo de tres años).

El sistema de radiocomunicación deberá tener los siguientes enlaces:

Enlace 1: Desde el Picacho hasta el Edificio de Consulta Externa Especializada y Hospital de Día del Hospital Nacional Rosales; en la ciudad de San Salvador (en el Edificio se interconectara una repetidora de pared para la cobertura de los radios portátiles 100% compatibles con Smart One, solución centralizada de comunicación integrada con sitio "SEM"); deberá contener en este enlace todos los equipos, licenciamiento y accesorios necesarios para su instalación y funcionamiento; interconectados al proveedor de radiocomunicación institucional ya existente en sitio picacho.

Enlace 2: Picacho-Volcán de San Salvador, interconectados al proveedor de radiocomunicación institucional ya existente en sitio "Volcán de San Salvador"

Sistema de Red WIFI, realizar la configuración del sistema de red a proponer, debe ser integrado a las soluciones del nivel central del Ministerio de Salud.

Sistema de videoconferencia, su función en el sector salud es la de interconectar con otros hospitales, la videoconferencia es una de las innovaciones que presta excelentes servicios como: consulta a distancia de padecimientos complicados al paciente, recurso pedagógico y reuniones presenciales a largas distancia en el área administrativa. Debe ser integrado a las soluciones del nivel central del Ministerio de Salud. Para todos los casos deberán presentar especificaciones detalladas incluyendo los planos donde se ubiquen en forma vertical y horizontal dentro del edificio.

Sistema BMS (Sistema de Gestión de Edificios), desde su diseño debe de incluir la automatización de sus sistemas, lo que permitirá cuidar del medio ambiente y obtener ahorros de energía en su operación. Debe de interactuar y controlar los sistemas del edificio; hidrosanitarios, eléctricos, telecomunicaciones, seguridad, aire acondicionado, así como flexibilidad para adecuaciones e innovaciones futuras. Asimismo, garantizar un mantenimiento eficaz a bajo costo.

El sistema BMS, bajo una plataforma de gestión debe de monitorear, controlar y proporcionar reportes del: sistema de climatización y ventilación mecánica, sistema eléctrico, sistema hidráulico, sistema de extinción de incendio, sistema de detección y alarma de incendio, sistema de control de acceso, sistema de riego, sistema de transporte vertical, sistema de CCTV, sistema de gases médicos, sistema neumático y tanques de almacenamiento de combustible.

El sistema debe ser un sistema abierto, independiente de los fabricantes reguladores, compatibilizar con todas las interfaces de buses: Bat, BUS, EIBUS, JBUS, Lon Works, BACnet, TCP/IP, MODBUS/IP.

5.3. NORMAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS MATERIALES Y LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO.

Las características de fabricación, instalación y pruebas se ajustarán a la última revisión de las siguientes normas:

Las Normas y Reglamentos aplicables en los procesos técnicos de las Etapas Constructivas del Cableado Estructurado, que deberá tomar en cuenta el Contratista, además de las relacionadas con las dictadas por las Instituciones y Organizaciones indicadas en la Sección de Generalidades de Sistemas Especiales, son, aunque no están limitadas, las siguientes.

5.3.1. Normas de Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador, Regidas por la SIGET.

5.3.2. NORMAS INTERNACIONALES DE TELECOMUNICACIONES.

- ANSI/EIA/TIA-568

Estándar USA. Requerimientos Generales de Cableado para Comunicaciones en Edificios Comerciales.

- ANSI/EIA/TIA-569:

Norma de las Rutas de Cableado y Espacios de Telecomunicaciones para Edificaciones Comerciales.

- ANSI/EIA/TIA-606:

Norma de Administración para la infraestructura de Telecomunicación de Edificios Comerciales.

- ANSI/EIA/TIA-607:

Equipos de conexión a Tierra y Unión de Tierras.

- ANSI/EIA/TIA-942:

Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos

- ANSI/UL 797

Tubería Metálica Eléctrica.

- NEMA Ve1/Ve2

Sistemas de Bandeja Porta Cable.

- ANSI/UL 497

Equipos de Conexión a Tierra y Unión de Tierras.

- ISO/IEC 11801

Norma Internacional de Cableado.

5.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS EN ETAPA DE DISEÑO.

El Contratista debe comprometerse a que su enfoque con el diseño y construcción debe ser utilizando equipos de tecnología reciente, no obsoleta, manteniendo la integración de los sistemas y que estos puedan tener comunicación entre sí por medio de tecnología IP.

A continuación, se enumeran los siguientes requerimientos técnicos:

- Para todos los casos deberán presentar especificaciones detalladas incluyendo los planos donde se ubiquen en forma vertical y horizontal dentro del edificio, el cableado y los equipos.
- Para los equipos CCTV se deberán incluir equipos con especificaciones de visión nocturna en zonas oscuras y sistema de reconocimiento facial en zonas específicas del Edificio.
- Los cuartos de comunicaciones deberán tener un sistema de climatización para evitar deterioros en los mismos.
- Para el sistema de alarma contra incendio y detectores de humo, en particular, deberá incluirse un informe de la filosofía general de la protección del edificio, con indicación de las normativas a cumplir.
- Los planos deberán indicar en forma general las especificaciones de los equipos a instalar, así como detallar en forma precisa el lugar y forma de instalación, accesorios, conexiones y todo lo necesario para garantizar la correcta comprensión de la información presentada.
- Para el caso del cableado estructurado, se espera que el diseño esté de acuerdo a las Normas EIA/TIA indicadas, por lo que se incluirán el subsistema de: Acometida o cableado principal, cuartos exclusivamente para uso de los sistemas especiales, cableado vertical, cableado horizontal, tierra de telecomunicaciones y administración del cableado.
- La topología general de la red será en estrella, considerando la instalación de un Switch Principal para enlaces externos, desde el que se instalarán enlaces no menores a 10Gbps hasta cada Switch de Distribución o pila de Switches, considerando que la Red será utilizada para Datos y Telefonía, y que se requiere de un ancho de banda adecuado.
- Se ubicarán los cuartos de comunicación, para dejar recorridos promedios de 60 metros desde el Switch de distribución hasta el punto terminal.

5.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS FASE DE CONSTRUCCIÓN:

En esta fase el constructor deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- **Especificaciones Técnicas mínimas para la instalación del sistema de cableado y equipamiento.**

Se requiere elementos, que cumplan como mínimo con el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A y demás normas indicadas posteriormente en este documento, los cuales servirán de insumo para obtener en donde se indican los procedimientos de instalación, marcación, conexión a tierra, etc.

Para la propuesta todos los elementos de cableado estructurado que conformarán el canal de comunicación deberán ser de marcas que garanticen el buen funcionamiento e integración de los elementos de manera que se asegure la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red.

Entiéndase como elementos de cableado estructurado al conjunto de todos los componentes que se utilizan en la construcción de la red.

También se deberá contemplar enlaces de Fibra Óptica OM4 de 6 Hilos multimodo 50/125 micras para intemperie sin mensajero y con canalización metálica con todos sus componentes, Para enlaces hacia Gabinetes secundarios.

A continuación, se describen los elementos que conforman el suministro e instalación de los materiales y procedimientos a seguir en la ejecución de los Sistemas Especiales:

- A) Patch Cords de cobre 6A
- B) Patch cords de Fibra Óptica
- C) Salidas de Información - Informacion Outlet.
- D) Tapa Plástica en el Puesto de Trabajo - Faceplate.
- E) Cable UTP.
- F) Fibra Óptica.
- G) Canaletas de Pared.
- H) Rutas de Cableado
- I) Armario de Comunicaciones (Gabinete).
- J) Paneles de Conexión - Patch Panel.
- K) Organizadores de Cable.
- L) Bandejas Para Rack.
- M) Bandejas de Fibra Óptica (ODF).
- N) Regletas Para Rack (PDU).
- O) Alimentación y Polarización Eléctrica.
- P) UPS Rackeable (Acuerdo a su Capacidad).
- Q) Certificación y Pruebas.

Desarrollo de cada enunciado:

A) Patch Cords de Cobre 6A.

La instalación debe considerar como requerimiento mínimo que los patch cords para la conexión de los equipos del usuario final deben estar contruidos con conectores machos (plugs) tipo RJ45 en ambos extremos, según norma T568B, calibre de los conductores 24 AWG, el cable utilizado para estos patch cords deberá ser cable flexible de cobre en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado. La longitud de estos patch cords será de 7 pies para estaciones de trabajo y deberán ser de 3 pies. Para interconectar patch panel con el Switch, Dichos patch cords deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa de empaque original.

Se debe considerara el suministro de los patch cords para cada puesto de trabajo, de longitud a la indicada anteriormente.

Los patch cords deberán ser verificados por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) para el estándar TIA/EIA 568 Categoría 6A, además debe ser calibre como mínimo 24 AWG

Otras características a contemplar son: Tipo de cubierta de PVC con propiedades retardantes a la flama, debe poder transmitir en velocidades de 10 Gbps y a una frecuencia de 500 MHz mínima, para garantizar el cumplimiento de estos estándares, cada patch cord deberá llevar impresa esta información, además se solicita que dichos patch cords sean color azul.

No deben considerarse Patch Cords de construcción ScTP, STP, o FTP, es decir, no cables blindados.

B) Patch Cords de Fibra Óptica

Debe considerase cables de fibra óptica para la interconexión entre la bandeja o panel de fibra y el puerto de fibra del equipo activo. El cable con el cual está construido el patch cord de fibra óptica será máximo de 1.6 mm de diámetro aproximadamente.

Dichos patch cords deberán ser de color celeste del tipo multimodo OM4, 50/125, conectores SC/LC al menos de 2 metros de largo, para dejar conectado el enlace de fibra óptica con el equipo activo

C) Salidas de Información- Jack o Información Outlet

Se debe considerar que cada puesto de trabajo, estará servido por una salida de información doble o sencilla según la necesidad del caso (acorde con el estándar ANSI/EIA/TIA-568).

Las salidas de información deberán ser conectores hembra (jacks) de 8 pines RJ-45, color azul para datos, que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar ANSI/EIA/TIA-568 para Categoría 6A.

Debe de considerarse que las salidas de información deberán ser compatibles con las placas frontales, de inserción, cajas de montaje, y patch cords a suministrar. Cada salida de telecomunicaciones (Jack RJ-45) deberán tener un canal individual para el ingreso de cada uno de los pares del cable UTP – cada par por separado - con el fin de conservar la separación de los pares y lograr un buen desempeño.

Deben considerarse que las salidas de Telecomunicaciones deberán permitir la conexión de los pares del cable UTP mediante una herramienta de impacto y que deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación (ponchado), además de permitir la conexión en configuración T568A o T568B.

Cada salida debe poseer los accesorios necesarios para que esta sea anclada a la tapa plástica, de forma que con el uso, conexión y desconexión de los patch cords, no se salgan, cambien de posición o deformen.

D) Tapa Plástica en el Puesto de Trabajo - Faceplate

Se debe considerar que las tapas plásticas - Faceplate – para instalar las salidas de telecomunicaciones deben tener la capacidad para alojar las salidas requeridas en cada puesto de trabajo.

Además, cada placa deberá de estar debidamente enviñetada e identificada de acuerdo con la recomendación ANSI/EIA/TIA-606 y esta identificación debe de coincidir con la utilizada en el patch panel.

Cada Face Plate deberá ser verificada por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) y llevar impreso el logo de UL para garantizar que son materiales certificados.

E) Cable UTP CAT 6A

Se debe considerar que el cable de cobre a utilizar para la instalación del Sistema de Cableado Estructurado deberá ser del tipo par trenzado sin apantallar (*Unshielded Twisted Pair* - UTP). Este cable deberá ser COLOR AZUL de 4 pares de cobre calibre 23 AWG como mínimo y debe cumplir con los requerimientos de transmisión especificados para la Categoría 6A.

Se debe tener en cuenta que dichos cables deben ser verificados por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) para el estándar ANSI/EIA/TIA-568 para Categoría 6A como mínimo y que dicha información deberá estar impresa en el forro del cable. Es importante que se debe dejar plasmado que en la instalación el cable UTP no debe presentar empalmes en su recorrido.

Garantía: El Contratista proporcionara una garantía del fabricante extendida por un período de 15 años contra defectos de fábrica.

Otras características que se deben contemplar son: Tipo de cubierta de PVC con propiedades retardantes a la flama, los hilos de cobres deben venir trenzados en pares y cada par debe estar separados por un divisor tipo cruz, debe poder transmitir en velocidades de 10 Gbps y a una frecuencia de 500 MHz mínima, Para la terminación del cable en gabinetes el cable deberá ser organizado en escalería cablofil de 12" en la cual deberá agruparse en 6 o 12 pares según la cantidad de cables y en base a recomendaciones de los técnicos que supervisarán la ejecución del proyecto.

F) Canaletas en Pared (esto aplica para situaciones especiales)

Para las derivaciones del cableado horizontal que lleven los cables hasta cada uno de los tabiques y mobiliarios se debe considerar en el diseño emplear canaletas plásticas con sus accesorios para las áreas visibles y para el interior de las oficinas, terminando cada canaleta en una caja con su respectivo wallplate.

Estas canaletas deben ser color marfil o blanco y deben sujetarse a la pared utilizando anclajes apropiados (tornillos), a fin de garantizar su estabilidad durante la vida útil de la instalación.

G) Rutas de Cableado

Para toda la distribución de cableado desde los centros de cableado hasta la salida de información se hará a través de tecnoducto, canaleta y/o tubería metálica, cajas de registro con todos sus accesorios. Uniones, conectores, abrazaderas según la ruta a seguir. Se deberá anexar las especificaciones detalladas de cada uno de los elementos ofrecidos para el tendido y colocación de los materiales de cableado.

H) Armarios de Telecomunicaciones

El punto central de comunicación del cableado estará constituido por un armario o gabinete de piso de 42U de rack con 2 PDU verticales laterales con puerta frontal trasera y lateral.

Adicionalmente para garantizar la seguridad tanto de los equipos de telecomunicaciones como de los componentes que sean instalados, este gabinete debe de polarizarse a tierra no se aceptarán brackets u otro tipo de equipos similares, con equipos expuestos.

I) Paneles de Conexión - Patch Panel CAT 6A

Para la configuración de los centros de cableado, se utilizarán Paneles de Conexión - Patch panels con capacidad de 24 puertos RJ-45 que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A.

Dichos Patch panels deberán estar disponibles en versión preensamblada o modulares de fábrica, con un total de 24 puertos.

El ancho efectivo real será de 19" y el sistema de conexión de cada par del cable UTP al panel de conexión será de Desplazamiento del Aislamiento (IDC). Es deseable que el sistema de conexión IDC tenga un mecanismo de control de paralelismo del par y que sirva para prevenir problemas de NEXT adicionales en el sitio de la conexión.

Estos patch panels incluirán sus correspondientes accesorios como rótulos de identificación, tornillos, elementos de fijación de los cables en la parte trasera. El Patch Panel debe incluir los organizadores de patch cords en su parte frontal y vertical, también debe incluirse en la oferta todos los cinchos con velcro necesarios para el ordenamiento de cables en el rack de comunicación.

Los Patch Paneles deberán contar con un soporte trasero para amarrar los cables UTP con el objetivo de evitar el deterioro del ponchado de los mismos, organizarlos y mantener un correcto radio de curvatura.

Los Paneles deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación e inserciones del Plug Tipo RJ-45.

Cada Patch Panel deberá ser verificado por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) y para garantizar el cumplimiento de estos estándares, cada Patch Panel deberá llevar impreso el logo de UL para garantizar que son materiales certificados.

J) Organizadores de Cable

Como accesorio indispensable para facilitar la instalación y la estética del cableado en puntos centrales de comunicación, el diseño debe contemplar organizadores, necesarios de tipo horizontales.

Estos organizadores debe ser fabricados de plástico color negro y deben de poseer tapadera.

Deben de ajustarse al rack o gabinete de 42", además deben poseer por lo menos 21 ranuras en la parte inferior e igual cantidad en la parte superior, esto con el propósito que la tarea de ordenamiento sea más fácil, además deben poseer ranuras traseras para mejor acomodamiento del cableado y debe ser de 2 Unidades de rack

La sujeción de todos los cables debe considerarse con cinchas de velcro.

K) Bandejas Para Rack

Debe incluirse en el diseño 1 bandeja rackeables de al menos 15" de profundidad para cada armario de telecomunicaciones.

Estas bandejas deben ser ventiladas fabricadas de acero laminado en frío, con acabados de pintura electrostática, color negro.

L) Bandejas de Fibra Óptica (ODF)

Se debe considerar bandejas de fibra óptica.

Se debe contemplar que cada bandeja deberá traer sus pigtails para cada fusión según la cantidad de hilos de la fibra óptica a instalar en el ODF.

El ODF deberá de traer sus placas ciegas y acopladores SC-SC. Para la totalidad de los hilos.

debe poseer bandejas internas para resguardar las fusiones realizadas.

Deben poseer en la parte superior tornillos y tapaderas desmontables.

Se deberán dejar fusionados todos los hilos de la fibra óptica y certificados correctamente enviñetados.

M) Regleta Para Rack (PDU)

Se debe incluir en el gabinete, una regleta rackeable la cual debe de poseer al menos 8 tomacorrientes, este equipo debe de trabajar en circuitos eléctricos de 110vac, debe de soportar 15 amperios de corriente de salida, debe de brindar protección cuando existan picos de corriente de hasta 12,000 amperios.

Este voltaje no es limitante para no utilizar el voltaje a 208/220, según requerimientos de equipos a proponer en el diseño.

N) Alimentación y Polarización Eléctrica

Debe incluirse en el diseño, deben ser circuitos eléctricos independiente a 110 voltios u otro voltaje propuesto, polarizado, el cual deberá salir de un subtablero eléctrico del sistema de UPS central.

El gabinete deberá poseer sistema de polarización a tierra, el cual se conecta al TGB, del sistema, cumpliendo con las normativas respectivas y asegurando una equipotencialidad con las demás redes de tierra construidas.

O) UPS Rackeable (Capacidad de acuerdo a la cantidad de equipos en el gabinete)

SALIDA:

- Voltaje nominal: 120 VAC.
- Frecuencia de salida 60 HZ +/- 6HZ
- Tipo de onda sinusoidal
- Conexiones de salida: 8 nema 5-15R;
- Voltaje por salida: 120 VAC
- Frecuencia de entrada: 60 HZ
- Conexión de entrada: nema 5-15P
- Longitud del cable de alimentación 1.5m como mínimo comunicación y administración
- Panel multifunción lcd
- Alarmas audibles
- con tarjeta de administración web/snmp baterías
- Baterías libres de mantenimiento
- Tiempo mínimo de respaldo a carga completa 12 mini
- El equipo debe poseer regulación automática de voltaje
- El equipo debe ser de tipo rackeable
- Debe incluir todos los accesorios para la instalación en el gabinete.

- FASES: 1

- Cordón de alimentación con toma corriente macho polarización - garantía de 1 contra desperfectos de fabrica

P) Certificados y pruebas

Las pruebas de certificación se deben realizar con base en las últimas actualizaciones del boletín técnico EIA/TIA TSB-67 y las recomendaciones y prácticas indicadas en el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A acorde con los parámetros de transmisión requeridos para la categoría. Es de notar que el equipo a utilizar debe tener su certificado de calibración vigente, tener instalada la última versión de software liberada por el fabricante del equipo y para el proceso de medición y pruebas, la empresa debe utilizar las puntas, cables terminales o patch cords recomendados por el fabricante del equipo para realizar la medición de la marca de productos de cableado instalada.

La certificación del cableado de cobre deberá hacerse mediante las pruebas de los desempeños eléctricos basada en el esquema de configuración de Canal según lo especificado en el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A.

Dicha certificación deberá realizarse en presencia de Personal designado de la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTIC-MINSAL) junto con el técnico informático designado por el Edificio según el caso.

Se deberá suministrar dos copias (en medio digital e impreso) de todos los registros, hojas de datos, tablas, resultados y cualquier otra información obtenida durante la ejecución de las pruebas de certificación, el documento magnético debe de estar elaborado en Microsoft Word o Adobe Acrobat.

El medio digital se puede presentar en medio óptico o estado sólido (USB).

La certificación del cableado de cobre deberá hacerse mediante las pruebas de los desempeños eléctricos basada en el esquema de configuración de Canal según lo especificado en el estándar TIA/EIA-568-B.1-2001 para Categoría 6A.

Dicha certificación deberá realizarse en presencia del Supervisor y Personal designado de la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

Los parámetros mínimos que medir son:

- Mapa de cableado.
- Longitud de conexión.
- Pérdidas de Inserción (Atenuación).
- Pérdidas de NEXT local y remoto.
- Pérdidas de PSNEXT local y remoto.
- ELFEXT par a par y Power Sum (PSELFEXT).
- Pérdida de Retorno (RL).
- Tiempo de propagación.
- Diferencia de Tiempo de propagación (Delay Skew).

Se deberá suministrar dos copias (en medio digital e impreso) de todos los registros, hojas de datos, tablas, resultados y cualquier otra información obtenida durante la ejecución de las pruebas de certificación, el documento magnético debe de estar elaborado en Microsoft Word o Adobe Acrobat.

El medio

Especificaciones Técnicas mínimas, propias para el suministro de equipos, para ser considerados en la propuesta del diseño para los sistemas de datos, telefonía y CCTV.

Estos requerimientos no limitan la propuesta en el diseño, siempre y cuando se sustente, proporcione equipos de mayor performance y con tecnología actualizada.

5.6. DENOMINACIÓN DEL EQUIPO.

5.6.1. SWITCH DE 24 PUERTOS PRESTACIONES ALTAS

Descripción:

- 24 puertos SFP, 1000 MBPS BASE-X (SX o LX) 2 slot SFP+ para transceivers 10GbE (transceivers no requeridos).
- 2 puertos 10/100/1000 MBPS BASE-T tipo COMBO 1 puerto 10/100/1000 MBPS para administración, tipo OOB
- Rendimiento mínimo de 212 Gbps de Switch Fabric.
- Capacidad Mínima de Forwarding 158 Mpps. Soporte de direcciones MAC mínimo de 32K
- Capacidad de apilamiento de hasta 12 switches como mínimo
- El equipo debe ser administrado vía CLI y Web GUI.
- Debe soportar SNMP, OpenFlow, Telnet y RMON.

- Debe ser capaz de Manejar 8 colas de prioridad por puerto, 802.1p, Modo de servicio QoS basado en puertos, flujo, DiffServ
- Debe soportar Control de tormentas de difusión Fuente de poder integrada que cumpla con certificación 80PLUS.
- Característica de Memoria: SDRAM de CPU de 1 GB, mínimo, Memoria flash de 256 MB mínimo, Packet buffer de 4MB mínimo.
- Debe Soportar 4094 VLANs, mínimo
- Soporte de VLAN dinámicas (GVRP)
- Manejo de stack de direccionamiento IPv4 e IPv6.
- El equipo debe tener capacidad de ruteo con soporte a protocolos de enrutamiento Layer 3 RIP v1/v2, – con un rendimiento de 512 interfaces de enrutamiento en RIP, capacidad de 8160 rutas OSPF y 1024 rutas estáticas como mínimo.
- Debe soportar 100 reglas por ACL mínimo, Acceso al switch con protección de contraseña, , Autenticación remota para el acceso de gestión del equipo vía RADIUS y TACACS+,
- Autenticación basada en IEEE 802.1x.
- Debe tener disponible soporte a protocolos Spanning Tree (802.1D, 802.1S (MSTP), IEEE 802.1W (RSTP)).
- Para agregación de puertos debe soportar 128 grupos de agregación de enlaces LAG y hasta 8 puertos miembro por LAG (IEEE 802.1ad) como mínimo.
- Soporte para fuente de poder redundante (no requerida).
- Soporte de imágenes de Sistema Operativo doble, Carga y descarga del archivo de configuración (vía USB).
- Chasis: 1 Unidad de Rack
- Seguridad mediante: 802.1x RADIUS, ACL y SSH.
- Estándares soportados: IEEE 802.1D (STP). ◦ IEEE 802.1p (CoS). ◦ IEEE 802.1Q (VLANs). ◦ IEEE 802.1s (Múltiple Spanning Tree). ◦ IEEE 802.1w (RSTP) ◦ IEEE 802.1X (Security). ◦ IEEE 802.3 (Ethernet). ◦ IEEE 802.3ab (1000BASE-T). ◦ IEEE 802.3ad (Link Aggregation). ◦ IEEE 802.3u (Fast Ethernet). ◦ IEEE 802.3x (Flow Control). ◦ IEEE 802.3z (1000BASE-X).
- Kit de montaje en rack.
- Cada dispositivo debe incluir GBITS para fibra óptica de tipo multimodo SX.
- Se debe incluir por cada switch cable de apilamiento de 1 metro de longitud como mínimo. Características Eléctricas é Voltaje: 120 VAC Frecuencia: 60 Hertz Fases: 1 Cordón de alimentación con toma corriente macho polarizado. Garantía: Tanto los GBIT como los equipos deben poseer garantía de por vida certificada por el fabricante

Características Eléctricas:

- 120 / 240 VAC, 60 HZ

Capacitación:

- El Contratista brindará una capacitación de al menos 20 horas para 5 personas, en el manejo y administración de la solución ofertada, la cual podrá recibirse en las instalaciones del Contratista o del Contratante en mutuo acuerdo con el supervisor y Contratista.
- El temario debe ser validado por el supervisor, debe de existir una planificación sobre el curso y deben de proporcionarse guías sobre el mismo a todos los participantes.
- El Contratista deberá entrenar al personal IT del Contratante sobre aspectos básicos de configuración.

Documentación Adicional:

- Autorizado de la marca y de los productos ofertados.

- Carta del fabricante manifestando que la empresa participante cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos ofertados.
- Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un período mínimo de cinco años.
- La empresa debe incluir los currículos vitae de los técnicos de soporte local sobre la solución ofertada.

Información Técnica Requerida:

- El Contratista debe brindar toda la documentación sobre las implementación y configuraciones realizadas.
- Incluyendo procedimientos de Instalación y configuración del software de gestión, procedimiento de encendido y apagado, configuración de almacenamiento, procedimientos de operación, procedimientos de recuperación ante fallas y desastres, deben ser documentadas y entregadas al supervisor a más tardar 10 días hábiles después de finalizada la instalación (si aplica el requerimiento).
- Manuales del equipo de preferencia en digital.

Instalación:

- El Contratista debe realizar la instalación, servicios de arranque, configuración básica e interconexión de todos los equipos a adquirirse, para asegurar el correcto funcionamiento del enclosure de servidores blade.

Garantía:

- Carta certificada por fabricante en la que garantice que proporcionará una Garantía de por vida del equipo, aun y cuando en el transcurso del tiempo pudiese caer en (EOL), en tal caso se deberá reemplazar por el modelo equivalente vigente.
- Soporte remoto por parte del fabricante con un tiempo de respuesta en formato 8x5 NBD durante 3 años.
- El oferente debe registrar(documentar legalmente) los equipos ante el fabricante a nombre del Ministerio de Salud.

Soporte:

- Soporte de Hardware y Mantenimiento 7x24 con tiempo de respuesta de 4 horas, durante el tiempo de la garantía.

5.6.2. SWITCH DE 48 PUERTOS PRESTACIONES ALTAS

Descripción:

- 48 puertos x SFP+ and 6x 40GbE QSFP+ ports.
- Rendimiento mínimo de 1300 Gbps de Switch Fabric.
- Capacidad Mínima de Forwarding 1000 Mpps.
- Soporte de direcciones MAC mínimo de 151,000.
- Capacidad de apilamiento de hasta 6 switches como mínimo (se debe incluir por cada switch cable de apilamiento de 2 metros de longitud mínimo).
- El equipo debe ser administrado vía CLI, WEB, SSH y/o TELNET.
- Debe soportar SNMP v1/v2/v3, OpenFlow y RMON.

- Debe ser capaz de manejar prioridad por puerto, 802.1p, Modo de servicio QoS basado en puertos, flujo, DiffServ
- Ventiladores y Fuente de poder, reemplazables en caliente; Redundantes. Fuente de poder que cumpla un consumo no mayor a 250 Watts (AC)
- Característica de Memoria: Memoria de CPU de 4 GB, mínimo, Packet buffer de 12 MB mínimo.
- Debe soportar 4,000 VLANs, mínimo.
- Capa 3 para direccionamiento en IPv4 e IPv6.
- El equipo debe poseer protocolos de enrutamiento tales como: RIP v1/v2, OSPF v3, VRRP, BGP, ECMP.
- Soporte RIP, OSPF, BGP, PBR.
- Debe soportar listas de ACL, dichas listas deben soportar políticas por MAC e IP, además de soportar control de tiempo.
- Soporte de acceso seguro a través de cuentas vía RADIUS y TACACS+.
- Debe permitir niveles de autenticación por puertos tales como: IEEE 802.1x, autenticación basada en MAC, portal captivo.
- Debe tener disponible soporte a protocolos Spanning Tree (802.1D, 802.1S (MSTP), IEEE 802.1W (RSTP)), 802.3ae, 802.3ba.
- Debe soportar LACP, un mínimo de 128 grupos LAG y un mínimo de 16 miembros por puerto LAG.
- Fuentes de poder redundante y ventiladores redundantes.
- Soporte de imágenes de Sistema Operativo doble, Carga y descarga del archivo de configuración (vía USB).
- Soporte de IGMP v2/v3, PIM-DM y PIM-SM.
- Chasis tecnología top-of-rack.
- Interface mínima: 1 USB 2.0, 1 RS232/RJ45 console
- Estándares soportados:
- IEEE 802.1AB (LLDP).
- IEEE 802.1D Bridging Spanning Tree.
- IEEE 802.1p
- IEEE 802.1Q (VLANs).
- IEEE 802.1Qaz (DCBx, ETS).
- IEEE 802.1Qbb (Priority-based Flow Control).
- IEEE 802.1W (RSTP)
- IEEE 802.1X (Network Access Control).
- IEEE 802.3ab (1000 BASE-T).
- IEEE 802.3ae (10000 BASE-X)
- IEEE 802.3ad (Link Aggregation).
- IEEE 802.3u (Fast Ethernet)
- IEEE 802.3x (Flow Control).
- Kit de montaje en rack.

Características Eléctricas:

- 120 / 240 VAC, 60 HZ

Capacitación:

- El Contratista brindará una capacitación de al menos 20 horas para 5 personas, en el manejo y administración de la solución ofertada, la cual podrá recibirse en las instalaciones del Contratista o del Contratante en mutuo acuerdo con el supervisor y Contratista.

- El temario debe ser validado por el supervisor, debe de existir una planificación sobre el curso y deben de proporcionarse guías sobre el mismo a todos los participantes.
- El Contratista deberá entrenar al personal IT del Contratante sobre aspectos básicos de configuración.

Documentación Adicional:

- Carta de fabricante certificando que el oferente es distribuidor autorizado de la marca y de los productos ofertados.
- Carta del fabricante manifestando que la empresa participante cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos ofertados.
- Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un período mínimo de cinco años.
- La empresa debe incluir los C.V. de los técnicos de soporte local sobre la solución ofertada.

Información Técnica Requerida:

- El Contratista debe brindar toda la documentación sobre la implementación y configuraciones realizadas.
- Incluyendo procedimientos de Instalación y configuración del software de gestión, procedimiento de encendido y apagado, configuración de almacenamiento, procedimientos de operación, procedimientos de recuperación ante fallas y desastres, deben ser documentadas y entregadas al supervisor a más tardar 10 días hábiles después de finalizada la instalación.
- Manuales del equipo de preferencia en digital.

Instalación:

- El Contratista debe realizar la instalación, servicios de arranque, configuración básica e interconexión de todos los equipos a adquirirse, para asegurar el correcto funcionamiento del enclosure de servidores blade.

Garantía:

- Carta certificada por fabricante en la que garantice que proporcionará una Garantía de por vida del equipo, aun y cuando en el transcurso del tiempo pudiese caer en (EOL), en tal caso se deberá reemplazar por el modelo equivalente vigente.
- Soporte remoto por parte del fabricante con un tiempo de respuesta en formato 8x5 NBD durante 3 años.
- El oferente debe registrar(documentar legalmente) los equipos ante el fabricante a nombre del Ministerio de Salud.

Soporte:

- Soporte de Hardware y Mantenimiento 7x24 con tiempo de respuesta de 4 horas, durante el tiempo de la garantía.

5.6.3. SWITCH de 24 PUERTOS PRESTACIONES MEDIAS

Descripción:

- 24 puertos PoE+ 10/100/1000 MBPS BASE-T de detección automática.
- 2 slot SFP+ para transceivers 10GbE (transceivers no requeridos).
- Rendimiento mínimo de 172 Gbps de Switch Fabric.
- Capacidad Mínima de Forwarding 128 Mpps.
- Soporte de direcciones MAC mínimo de 8,190
- Capacidad de apilamiento de hasta 12 switches como mínimo (se debe incluir por cada switch cable de apilamiento de 1 metro de longitud mínimo)
- El equipo debe ser administrado vía CLI y Web GUI.
- Debe soportar SNMP, OpenFlow, Telnet y RMON.
- Debe ser capaz de Manejar 8 colas de prioridad por puerto, 802.1p, WRR, Modo de servicio QoS basado en puertos, flujo, DiffServ
- Debe soportar Control de tormentas de difusión
- Característica de Memoria: SDRAM de CPU de 1 GB, mínimo, Memoria flash de 256 MB mínimo, Packet buffer de 4 MB mínimo.
- Debe Soportar 4094 VLANs, mínimo
- Soporte de VLAN dinámicas (GVRP)
- Manejo de stack de direccionamiento IPv4 e IPv6.
- El equipo debe tener capacidad de ruteo Layer 2+ con soporte a protocolos de enrutamiento Layer 3 RIP v1/v2, – con un rendimiento de 256 interfaces de enrutamiento en RIP y 256 rutas estáticas como mínimo.
- Debe soportar 100 reglas por ACL mínimo, Acceso al switch con protección de contraseña, , Autenticación remota para el acceso de gestión del equipo vía RADIUS y TACACS+, Autenticación basada en IEEE 802.1x.
- Debe tener disponible soporte a protocolos Spanning Tree (802.1D, 802.1S (MSTP), IEEE 802.1W (RSTP)).
- Para agregación de puertos debe soportar 128 grupos de agregación de enlaces LAG y hasta 8 puertos miembro por LAG (IEEE 802.1ad) como mínimo.
- Soporte para fuente de poder redundante: El equipo debe tener un puerto para fuente de poder redundante externa (no requerida).
- Soporte de imágenes de Sistema Operativo doble, Carga y descarga del archivo de configuración (vía USB).
- Chasis: 1 Unidad de Rack
- Seguridad mediante: 802.1x RADIUS, ACL y SSH.
- Estándares soportados:
 - IEEE 802.1D (STP).
 - IEEE 802.1p (CoS).
 - IEEE 802.1Q (VLANs).
 - IEEE 802.1s (Múltiple Spanning Tree).
 - IEEE 802.1w (RSTP)
 - IEEE 802.1X (Security).
 - IEEE 802.3 (Ethernet).
 - IEEE 802.3ab (1000BASE-T).
 - IEEE 802.3ad (Link Aggregation).
 - IEEE 802.3u (Fast Ethernet).
 - IEEE 802.3x (Flow Control).
 - IEEE 802.3z (1000BASE-X).
- Kit de montaje en rack.
- Se deben considerar cables de Stacking de 1 mts como mínimo por cada switch y adicionalmente se debe incluir tres cables de 2 mts de longitud como mínimo.

Características Eléctricas:

- 120 / 240 VAC, 60 HZ

Capacitación:

- El Contratista brindará una capacitación de al menos 20 horas para 5 personas, en el manejo y administración de la solución ofertada, la cual podrá recibirse en las instalaciones del Contratista o del Contratante en mutuo acuerdo con el supervisor y Contratista.
- El temario debe ser validado por el supervisor, debe de existir una planificación sobre el curso y deben de proporcionarse guías sobre el mismo a todos los participantes.
- El Contratista deberá entrenar al personal IT del Contratante sobre aspectos básicos de configuración.

Documentación Adicional:

- Carta de fabricante certificando que el oferente es distribuidor autorizado de la marca y de los productos ofertados.
- Carta certificada por fabricante en la que garantice que proporcionará una Garantía de por vida del equipo, aun y cuando en el transcurso del tiempo pudiese caer en (EOL), en tal caso se deberá reemplazar por el modelo equivalente vigente.
- Carta del fabricante manifestando que la empresa participante cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos ofertados.
- Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un período mínimo de cinco años.
- La empresa debe incluir los C.V. de los técnicos de soporte local.

Información Técnica Requerida:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.

Garantía:

- Carta certificada por fabricante en la que garantice que proporcionará una Garantía de por vida del equipo, aun y cuando en el transcurso del tiempo pudiese caer en (EOL), en tal caso se deberá reemplazar por el modelo equivalente vigente.
- Soporte remoto por parte del fabricante con un tiempo de respuesta en formato 8x5 NBD durante 3 años.
- El oferente debe registrar(documentar legalmente) los equipos ante el fabricante a nombre del Ministerio de Salud.

Soporte:

- Soporte de Hardware. Mantenimiento 7x24 con tiempo de respuesta de 8x5 horas NBD. Incluidos seguro de partes dañadas y su servicio de diagnóstico y cambio de la misma por tres (3) años.

5.6.4. SWITCH de 48 PUERTOS PRESTACIONES MEDIAS

Descripción:

- 48 puertos PoE+ 10/100/1000 MBPS BASE-T de detección automática
- 2 slot SFP+ para transceivers 10GbE (transceivers no requeridos).
- Rendimiento mínimo de 220 Gbps de Switch Fabric.
- Capacidad Mínima de Forwarding 160 Mpps.
- Soporte de direcciones MAC mínimo de 8,190
- Capacidad de apilamiento de hasta 12 switches como mínimo (se debe incluir por cada switch cable de apilamiento de 1 metro de longitud mínimo)
- El equipo debe ser administrado vía CLI y Web GUI.
- Debe soportar SNMP, OpenFlow, Telnet y RMON.
- Debe ser capaz de Manejar 8 colas de prioridad por puerto, 802.1p, WRR, Modo de servicio QoS basado en puertos, flujo, DiffServ.
- Debe soportar el control de tormentas de difusión.
- Característica de Memoria: SDRAM de CPU de 1 GB, mínimo, Memoria flash de 256 MB mínimo, Packet buffer de 4 MB mínimo.
- Debe Soportar 4094 VLANs, mínimo
- Soporte de VLAN dinámicas (GVRP)
- Manejo de stack de direccionamiento IPv4 e IPv6.
- El equipo debe tener capacidad de ruteo Layer 2+ con soporte a protocolos de enrutamiento Layer 3 RIP v1/v2, – con un rendimiento de 256 interfaces de enrutamiento en RIP y 256 rutas estáticas como mínimo.
- Debe soportar 100 reglas por ACL mínimo, Acceso al switch con protección de contraseña, Autenticación remota para el acceso de gestión del equipo vía RADIUS y TACACS+, Autenticación basada en IEEE 802.1x.
- Debe tener disponible soporte a protocolos Spanning Tree (802.1D, 802.1S (MSTP), IEEE 802.1W (RSTP)).
- Para agregación de puertos debe Soportar 128 grupos de agregación de enlaces LAG y hasta 8 puertos miembro por LAG (IEEE 802.1ad) como mínimo.
- Soporte para fuente de poder redundante: El equipo debe tener un puerto para fuente de poder redundante externa (no requerida).
- Soporte de imágenes de Sistema Operativo doble, Carga y descarga del archivo de configuración (vía USB).
- Chasis: 1 Unidad de Rack
- Seguridad mediante: 802.1x RADIUS, ACL y SSH.
- Estándares soportados:
 - IEEE 802.1D (STP).
 - IEEE 802.1p (CoS).
 - IEEE 802.1Q (VLANs).
 - IEEE 802.1s (Múltiple Spanning Tree).
 - IEEE 802.1w (RSTP)
 - IEEE 802.1X (Security).
 - IEEE 802.3 (Ethernet).
 - IEEE 802.3ab (1000BASE-T).
 - IEEE 802.3ad (Link Aggregation).
 - IEEE 802.3u (Fast Ethernet).
 - IEEE 802.3x (Flow Control).
 - IEEE 802.3z (1000BASE-X).
- Kit de montaje en rack.
- Se deben considerar cables de Stacking de 1 mts como mínimo por cada switch y adicionalmente se debe incluir tres cables de 2 mts de longitud como mínimo.

Características Eléctricas:

- 120 / 240 VAC, 60 HZ

Capacitación:

- El Contratista brindará una capacitación de al menos 20 horas para 5 personas, en el manejo y administración de la solución ofertada, la cual podrá recibirse en las instalaciones del Contratista o del Contratante en mutuo acuerdo con el supervisor y Contratista.
- El temario debe ser validado por el supervisor, debe de existir una planificación sobre el curso y deben de proporcionarse guías sobre el mismo a todos los participantes.
- El Contratista deberá entrenar al personal IT del Contratante sobre aspectos básicos de configuración.

Documentación Adicional:

- Carta de fabricante certificando que el oferente es distribuidor autorizado de la marca y de los productos ofertados.
- Carta certificada por fabricante en la que garantice que proporcionará una Garantía de por vida del equipo, aun y cuando en el transcurso del tiempo pudiese caer en (EOL), en tal caso se deberá reemplazar por el modelo equivalente vigente.
- Carta del fabricante manifestando que la empresa participante cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos ofertados.
- Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un período mínimo de cinco años.
- La empresa debe incluir los C.V. de los técnicos de soporte local.

Información Técnica Requerida:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.

Garantía:

- Carta certificada por fabricante en la que garantice que proporcionará una Garantía de por vida del equipo, aun y cuando en el transcurso del tiempo pudiese caer en (EOL), en tal caso se deberá reemplazar por el modelo equivalente vigente.
- Soporte remoto por parte del fabricante con un tiempo de respuesta en formato 8x5 NBD durante 3 años.
- El oferente debe registrar(documentar legalmente) los equipos ante el fabricante a nombre del Ministerio de Salud.

5.6.5. TELÉFONO DIGITAL TIPO ESTÁNDAR**Descripción:**

- Puertos Gigabit Ethernet de doble encendido y autodetección de 10/100/1000 Mbps con PoE integrado.
- 2 puertos 10/100/1000 MBPS de detección automática.
- 3 teclas de extensiones con hasta 3 cuentas SIP.
- 8 teclas de marcado rápido/BLF con indicador luminoso en LED bicolor.

- 4 teclas programables sensibles al contexto.
- 5 teclas de navegación / menú.
- 11 teclas de funciones dedicadas para:
- Mensaje (con indicador LED), Agenda telefónica, Transferencia, Conferencia, Retención de llamada, Audífono, Silencio, Enviar/Rediscar, Altavoz, Vol +, Vol -
- Codecs soportados G.711 u/a-law, G.722, G.729 A/B y DTMF.
- Audio HD en auricular y altavoz.
- QOS en Capa 2 (802.1p) y Capa 3 (ToS, DiffServ, MPLS)
- Seguridad: Contraseñas de nivel de administrador y usuario, autenticación basada en MD5 y MD5-sess, archivo de configuración segura basado en AES, SRTP, TLS, control de acceso a medios 802.1x.
- Actualizaciones automáticas de firmware a través de TFTP/HTTP/HTTPS, aprovisionamiento masivo usando TR-069 o archivo de configuración XML cifrado.
- Compatible con protocolos SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP, ICMP, DNS (A record, SRV, NAPTR) DHCP, PPPoE, TELNET, TFTP, NTP, STUN, SIMPLE, LLDP, LDAP, TR-069, 802.1x, TLS, SRTP, IPv6.
- Bluetooth integrado.
- Compatible con PoE (802.3af).
- Lenguajes: inglés y español entre otros.
- Contenido de la caja:
 - Teléfono,
 - Auricular con cable,
 - base de soporte,
 - Adaptador de corriente,
 - cable de red rj45
 - guía de referencia rápida.

Nota: Los equipos deben ser compatibles con la planta ofertada y las características ofertadas en dicho ítem.

Características Eléctricas:

- Adaptador de alimentación incluido compatible con 120 VAC; 60 Hz PoE (Power-over-Ethernet) integrado, 802.3af (o Similar)

Documentación Adicional:

Carta de fabricante certificado que el oferente es distribuidor autorizado de la marca y de los productos ofertados.

Carta del fabricante manifestando que la empresa participante cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos ofertados.

Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un periodo mínimo de cinco años.

La empresa ofertante debe de incluir currículum vitae de los técnicos de soporte local.

Garantía:

Garantía de 24 meses.

Soporte:

- Soporte de Hardware, software y Mantenimiento 8x5 con tiempo de respuesta NBD, durante el tiempo de la garantía.

SISTEMA VoIP PARA CONFERENCIAS**Descripción:**

- Protocolos Soportados:
- SIP RFC3261, BFCP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP, ICMP, DNS (A record, SRV, NAPTR), DHCP, PPPoE, SSH, TFTP, NTP, STUN, LLDP-MED, TR-069, 802.1x, TLS, SRTP, TCP/IP/UDP, FEC, FECC, H.323, H.245, H.225, H.239, H.241, H.460
- Cámara
- 1/3 "de 2 megapíxeles CMOS 1920Hx1080V @ 30fps
- Lente:
- Zoom óptico de 12x, +/- 23 ° de inclinación, +/- 90 ° pan, 70 ° * (W) - 6,3 ° de campo (T) de vista
- Interfaz de red:
- 1 x puerto RJ45 10/100/1000 Mbps
- Wi-Fi de doble banda integrada 802.11 a / b / g / n (2,4 GHz y 5 GHz)
- Bluetooth
- integrado. Bluetooth 4.0 + EDR
- Salidas de vídeo
- 3x HDMI de hasta 1080p con CEC
- Entrada de video
- 1x VGA / 1x HDMI con una resolución de hasta 1080p
- Micrófono / altavoz
- External MIC / altavoz, el micrófono incorporado, micrófono externo en cascada / altavoz (pendiente)
- Control remoto
- control remoto Bluetooth con touchpad multi-táctil
- Puertos auxiliares
- 1x USB 2.0, SD, puerto del altavoz externo, pin de reset
- Pantalla gráfica
- OLED con resolución de 128x32 de corriente, cable de red y guía de referencia rápida.
- Codecs
- Códec de voz G.711µ/a, G.722, G.726-32, iLBC, Opus, G.722.1, G.722.1c, DTMF en/fuera de banda (In audio, RFC2833, SIP INFO)
- Códecs de Video H.264 BP/MP/HP, H.323, resolución de video de hasta 1080p, velocidad de imágenes de hasta 30 fps, velocidad de bits de hasta 4 Mbps
- Micrófono/Altavoz externo en cascada
- Protocolos Soportados:
- SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP, ICMP, DNS (A record, SRV, NAPTR), DHCP, PPPoE, SSH, TFTP, NTP, STUN, SIMPLE, LLDP, LDAP, TR-069, 802.1x, TLS, SRTP, IPV6 OpenVPN.
- Interfaz de red:
- Puerto Ethernet con detección automática y PoE+ integrado (IEEE 802.3at Class4)

- Micrófono
- 3 micrófonos cardioides; distancia de captación de 12 pies
- Bluetooth
- integrado
- Micrófono/Altavoz
- Frecuencia: 220-14,000 Hz Volumen: Hasta 86 dB a 0.5 metro
- Wifi
- Integrado. 802.11 b/g/n
- Puertos auxiliares
- Puerto de audio de 3.5mm, USB Micro-B, puerto serial RJ48
- Pantalla gráfica
- LCD IPS de 4.3" con resolución 800x480
- Codecs
- Soporte para G.711μ/a, G.722, G.726, iLBC, Opus, G.722.1 y G.722.1c (en trámite), DTMF en banda y fuera de banda (In audio, RFC2833, SIP INFO), G.729A/B, VAD, CNG, AEC, PLC, AJB, AGC

Características Eléctricas:

- Voltaje: 120 VAC / 1 / 60 Hertz

Información Técnica Requerida:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.

Garantía:

- Garantía de 24 meses

5.6.6. TELÉFONO CONMUTADOR (IP)

Descripción:

- Puertos Gigabit Ethernet de doble encendido y autodetección de 10/100/1000 Mbps con PoE integrado.
- Conector para auriculares RJ9, USB, puerto de módulo de extensión LCD a color de 4.3 pulgadas (480x272) TFT mínimo
- 4 teclas de línea con 4 cuentas de SIP mínimo, 5 XML de contexto sensible programable.
- Teclas de función: 5 teclas de navegación/menú, 11 teclas de función dedicadas para: MENSAJE (con indicador LED), AGENDA, TRANSFERENCIA, CONFERENCIA, RETENCIÓN, AURICULARES, MUDO, ENVIAR/REMARCAR
- Codecs: Soporte para G.729A/B, G.711μ/ley a, G.726, G.722 (banda ancha), G.723.1, iLBC, Opus, DTMF dentro de banda y fuera de banda), VAD, CNG, AEC, PLC, AJB, AGC
- Audio HD en auricular y altavoz.
- QoS de la capa 2 (802.1Q, 802.1P) y QoS de la capa 3 (ToS, DiffServ, MPLS)
- Seguridad: Contraseñas de nivel de administrador y usuario, autenticación basada en MD5 y MD5-sess, archivo de configuración segura basado en AES, SRTP, TLS, control de acceso a medios 802.1x.

- Actualizaciones automáticas de firmware a través de TFTP/HTTP/HTTPS, aprovisionamiento de masas utilizando TR-069 o el archivo de configuración XML de cifrado FTP/FTPS.
- Compatible con protocolos SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP, ICMP, DNS (un registro, SRV, NAPTR), DHCP, PPPoE, SSH, TELNET, TFTP, NTP, STUN, SIMPLE, LLDP, LDAP, TR-069, 802.1x, TLS, SRTP, IPV6.
- Bluetooth integrado.
- Lenguajes: Inglés y Español.
- Adicionalmente: se debe incluir tres módulos de expansión los cuales deben de adaptarse al teléfono conmutador y donde cada módulo debe cumplir con las siguientes características:
- Pantalla mínima de 128 x 384.
- Un mínimo 20 botones programables con led bicolor.
- Que administre un mínimo de 40 contactos en total (por módulo).
- Contenido de la caja:
 - Teléfono,
 - Auricular con cable,
 - base de soporte,
 - Adaptador de corriente compatible 120VAC,
 - cable de red RJ45,
 - Módulos de Extensiones en cascada
 - guía de referencia rápida.

Características Eléctricas:

- Adaptador de alimentación incluido compatible con 120 VAC; 60 Hz .
- PoE (Power-over-Ethernet) integrado, 802.3af (Similar)

Documentación Adicional:

Carta de fabricante certificado que el oferente es distribuidor autorizado de la marca y de los productos presentados.

Carta del fabricante manifestando que la empresa participante cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos presentados.

Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un periodo mínimo de tres años.

Garantía:

- Garantía de 24 meses.

5.6.7. TELÉFONO DIGITAL. PARA VIGILANCIA

Descripción:

- 2 puertos 10/100 MBPS de detección automática, con soporte para POE.

- Soporte mínimo para 1 cuentas SIP.
- Teclas de funciones dedicadas para:
- Transferencia, Retención de llamada,
- Audífono, Silencio, Enviar/Rediscar, Altavoz, Vol +, Vol -
- Codecs soportados G.711 u/a-law, G.722, G.729 A/B y DTMF.
- QOS en Capa 2 (802.1p) y Capa 3 (ToS, DiffServ, MPLS)
- Seguridad: Contraseñas de nivel de administrador y usuario, autenticación basada en MD5 y MD5-sess, archivo de configuración segura basado en AES, SRTP, TLS, control de acceso a medios 802.1x.
- Actualizaciones automáticas de firmware a través de TFTP/HTTP/HTTPS, aprovisionamiento masivo usando TR-069 o archivo de configuración XML cifrado.
- Compatible con protocolos SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP, ICMP, DNS (A record, SRV, NAPTR) DHCP, PPPoE, TFTP, NTP, STUN, SIMPLE, LLDP, LDAP, TR-069, 802.1x, TLS, SRTP.
- Compatible con PoE (802.3af).
- Lenguajes: inglés y español entre otros.
- Pantalla gráfica LCD de 132 x 48 (2.95")
- Contenido de la caja: Teléfono, Auricular con cable, base de soporte, Adaptador de corriente, cable de red y guía de referencia rápida.

Características Eléctricas:

- Voltaje: 120 VAC / 1 / 60 Hertz

Información Técnica Requerida:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.

Garantía:

- Garantía de 24 meses.

5.6.8. SERVIDOR PLANTA TELEFÓNICA

Descripción:

- Chasis de rack de 2U, máximo
- Procesador Intel Xeon, con características mínimas de frecuencia base 2.3Ghz, 6C/12T, 15MB Cache.
- Motherboard con posibilidad de agregar un procesador adicional idéntico.
- Memoria RAM: 16 GB (2x8GB), 2133 MT/s, Dual Rank RDIMM, o superior.
- Controladora de discos duros: Controladora RAID 0, 1, 5, 6, 10 60, 512MB de Cache (o superior), con capacidad para 8 HD, Hot Swap.
- Discos duros: 2 x 500GB 7.2K RPM Serial-Attach SCSI 3Gbps 3.5in (Configurados en RAID 1), Hot-plug.
- Adaptador de red a 1 Gigabit cuádruple puerto, cobre, PCIe-4.
- Este servidor debe contar con un puerto PCI-E Slot X8 adicional disponible. Este puerto no debe ser utilizado por el adaptador de red especificado en el inciso anterior.
- Fuente de alimentación: 2 x 750 Watts como máximo, Redundante.
- Cables de poder: 2 x NEMA 5-15P a conector C13, 125 Voltios, 15 Amperios, 3 metros
- Rieles para rack y brazo de soporte de cables posterior.

- Protector frontal con llave de cierre.

Adicionalmente; El servidor debe de incluir una tarjeta para puertos E1 con las siguientes características:

- Tipo PCI-E
- slot x1
- 4 puertos para conectarse con enlaces E1
- Módulo integrado para cancelación de eco por Hardware.
- Compatibilidad con Software Issabel 4
- Debe poseer decodificación de línea: HDB3, AMI, B8ZS
- Debe poseer framing: CRC-4, Non CRC-4, Como mínimo.
- Además, cada puerto debe considerar un protector de línea el cual debe proteger cada uno de los hilos, contra picos de corriente.

Nota: En caso que la tarjeta requiere de configuraciones adicionales para el buen funcionamiento en Issabel, el proveedor deberá proporcionar la documentación necesaria.

Para el software

- Basado en open source, por lo tanto, no debe requerir licenciamiento para hacer uso de cualquiera de sus módulos.
- Issabel 4.0 asterisk11.25.3 como sistema operativo
- Administración basada en Web
- Sistema de seguimiento de los recursos, tanto del hardware como el software
- Debe de poder configurarse por lo menos en Ingles y Español
- Configurador de la red
- Debe contar con Servidor DHCP para IP dinámica
- Apagado del servidor de la web
- Control de acceso a la interfaz basada en ACLs
- Copia de seguridad / restaurar el apoyo desde la web
- Fecha del servidor configurable, hora y zona horaria
- Se debe de mostrar la detección de tarjeta de comunicación E1

VoIP PBX

- Extensiones configuradas a 4 dígitos (Numeración indicada por la Dirección de Tecnología de Información y Comunicaciones)
- Clases de servicios configurados de acuerdo a las rutas salientes y llamadas internas
- Debe contener un IVR según la necesidad del Edificio
- Debe soportar Grabación de llamadas
- Debe Soportar Voicemail
- Herramienta de configuración de Lote de terminales IP
- Teléfonos desde la web
- Debe soportar video-teléfonos
- Basado en la web del panel del operador
- Debe poseer Parking de llamadas

- Soporte para colas de llamadas
- Centro de conferencias con salas virtuales
- Interacción con terminal por medio de interfaz Web
- Debe soportar SIP, DAHDI y IAX entre otros ADPCM, G.711 (A-Law & μ -Law), G.722, G.723.1(pass through), G.726, G.729, GSM, entre otros.
- Drivers soportados dahdi, rhino, wanpipe
- Debe soportar múltiples Trunks
- Rutas de entrada y salida con soporte para marcación con coincidencia de patrones
- Identificador de llamadas
- Debe Soportar follow-me
- Debe soportar condiciones de tiempo
- Debe soportar grabaciones en el sistema (anunciones e IVR)
- Debe Soportar grupos de llamada
- Debe Soportar la paginación y el intercomunicador
- Debe Soportar las condiciones del tiempo
- Debe Soportar conjuntos de PIN
- Acceso directo al sistema interno (Direct Inward System Access DISA)
- Debe Soportar devolución de llamada
- Debe tener habilitado Upload y Download de lote de extensiones
- Soporte para interfaces analógicos (FXS / FXO)
- Soporte para interfaces digitales (E1/T1/J1) a través de PRI/BRI/R2 protocolos

Debe contar con los siguientes módulos:

- Servidor de fax
- Módulo de E-mail
- Servidor de correo con soporte multi-dominio
- Apoyo a la retransmisión de correo
- Cliente de correo electrónico basado en Web
- Módulo para call center
- Módulo de Seguridad
- Módulo de reportes
- Debe tener un Registro detallado de llamadas (CDR)
- Debe de contar con un Informe de facturación y consumo
- Informes del canal de uso

Funcionamiento de Telefonía IP

- Servidor debe tener configurada la red de telefonía, IP asignada por la DTIC
- Se debe considerar que toda la solución de telefonía debe configurarse en una VLAN independiente de datos y otros servicios del establecimiento.
- La configuración se debe coordinar con la DTIC (Teléfonos y requerimientos especiales en el PBX)
- Deben de enviar cuadro de distribución en que se detalla Área donde ha sido instalado el teléfono, extensión, DID de entrada si lo tuviese, Ip del teléfono y credenciales de Admin del teléfono.
- Solicitar instalación de E1 en el establecimiento al proveedor de Servicio de Telefonía

- Configurar la detección de la tarjeta de comunicación de E1 del servidor para ser reconocida por proveedor de servicio.
- Homologar el E1 instalado al Servidor
- Entregar a la DTIC credenciales de usuario root y administrador del servidor.
- Se deberá coordinar con la DTIC la entrega final de toda la solución.

Documentación Adicional

- Carta de fabricante certificando que el oferente es distribuidor autorizado de la marca y de los productos ofertados.
- Carta del fabricante manifestando que la empresa que suministra cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos ofertados.
- Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un período mínimo de cinco años.
- La empresa debe incluir los currículos vitae de los técnicos de soporte local

Características Eléctricas:

- Voltaje: 120 VAC / 1 / 60 Hertz

Información Técnica Requerida:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.

Garantía:

- Garantía de 24 meses contra desperfectos de fábrica, del equipo.

Soporte:

- Soporte de Hardware y Mantenimiento 8x5 con tiempo de respuesta NBD, durante el tiempo de la garantía.

5.6.9. SISTEMA DE INTERCONEXIÓN

El objeto de dicho servicio es establecer una conexión punto a punto entre MINSAL Ubicado en Calle Arce#827, San Salvador con el Edificio de Consulta Externa Especializada y Hospital de Día del Hospital Nacional Rosales : con un ancho de banda mínimo de 50 MB.

HARDWARE:

- 2 puertos 10/100/1000 Base-T (RJ-45)
- 2 puertos 10/100/1000 Base-X (SFP), compatible con módulos:
- Monomodo LX (1310nm), ZX (1550 nm)
- Multimodo SX (850 nm)
- 1000 Base-T (RJ45)
- 16 puertos T1/E1 (2 x 8 conectores HDR)
- Puerto de consola (RJ45, USB-micro-B)
- Puerto de alarma

- Tamaño de 1 RU Máximo

REDES DE RADIO:

- Debe poseer como mínimo un conector de tipo IF (SMA)
- Soporte de varios modelos de unidades de radio (especificar modelos)
- Modulación y Codificación de tipo adaptativo o fija
- QPSK, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 QAM
- Capacidad de configuración de los radios 2+0, 1+0, 1+1

SINCRONIZACIÓN

- Fuente de reloj y opciones de entrega Ethernet y PDH
- Sincronía Ethernet (ITU-T G.8262)
- ESMC/SSM
- Protocolo de precisión de tiempo
- TDM G.823

EMULACIÓN

- Soporte para interfaces T1/E1
- CES sobre Ethernet

SERVICIOS CAPA 2

- Multi-QOS, políticas, control de tormentas , horarios , shaping
- QOS: 8 COS, horarios, políticas, control de tormentas , shaping
- VLANs (IEEE802.1q) y Q en Q (IEEE 802.1ad)
- Soporte para protocolos Rapid y Multiple spanning tree (RSTP y MSTP)
- L2 agregación de enlaces (802.1AX)
- Protección de anillos Ethernet (G.8032v2)
- Ethernet OAM (IEEE 802.3ah, IEEE 802.1ag, Y.1731 PM)

SERVICIOS IP/MPLS (CAPA 2.5/3)

- soporte IPv4 / IPv6
- Ruteo unicast y multicast
- OSPF, IS-IS, BGP
- LDP (Protocolo de distribución de etiquetas)
- Soporte para RSVP-TE
- Servicios L2VPN (VPLS y VPWS)
- MPLS (FRR)

ADMINISTRACIÓN

- Configuración vía CLI o portal GUI
- RMON1, RMON2
- SNMP v1 / v2

RANGO DE OPERACIÓN

- Temperatura de operación: -3° a +50°C
- Humedad: 0 a 90%, no condensado
- Altitud: 4250 m

ANTENA: Cantidad: 2

Se deben de incluir un par de antenas (por enlace, se instalará una antena en Picacho; ubicado en el Volcán de San Salvador y una antena en el establecimiento), con las siguientes características técnicas:

- Diámetro 0.6 mts | 2 fts
- Tipo de polarización simple
- Ganancia en bandas bajas de 29.6 dBi
- Ganancia en bandas medias de 31.1° dBi
- Ganancia en bandas altas de 32.2° dBi
- Banda de operación de frecuencias: 7.100 – 8.500 GHZ
- Pérdidas de retorno de 17.7 dB
- VSWR de 1.30
- Velocidad del viento operacional 180 Km/h
- Velocidad del viento calificación de supervivencia de 250 km/h

ODU: Cantidad: 2

Se deben proporcionar un par de ODUs (por enlace, se instalará una ODU en Picacho y una en el establecimiento), con las siguientes características técnicas:

- Debe poder trabajar en las frecuencias 5, L6/U6, 7/8, 11, 13, 15, 18, 23, 26, 28, 38 y 42 GHz
- Alto rendimiento por T/R, por polarización
- Mínimo de 450 Mbit/s datos
- Un mínimo de 100xE1 o 2xSTM-1
- Tamaños del canal: 7, 13.75/14, 27.5/28/29.65, 40 y 55/56 MHz
- Rango de Capacidad en aire: 8 - 350 Mbit/s
- Rango de Capacidad ethernet: 8 - 450 Mbit/s
- Opciones de modulación: QPSK, 16, 32, 64, 128 y 256 QAM
- Opciones de configuración: NP (1+0), SB (1+1), SB con SD y XPIC
- Modo Flexible de Energía
- Rango de control de potencia en modo manual: 0 – 25 dB
- Conector de tipo N
- Rango de temperatura de operación: -5 a +50 °C
- Capacidad de operación en ambientes de humedad
- Capacidad de operación a alturas de 4,500 m

Estándares soportados:

- ETS 300-019-class 4.1
- EN 302 217 part 1, 2.1 y 2.2

- IEC / EN 60950

OTROS ASPECTOS TÉCNICOS

El / Los equipo(s) a instalar, no deben contar con ventiladores, por lo tanto el método de enfriamiento deberá ser por transferencia de calor.

Adicionalmente se debe de incluir todos aquellos materiales , accesorios indispensables y estructuras necesarias para la instalación de dichos equipos (mástiles, cables IF,etc)

El oferente debe asegurarse que las obras de instalación se mantengan en buen estado hasta el momento de su recepción final.

Todos los elementos metálicos y equipos de telecomunicaciones utilizados en la instalación tales como bandejas, escalerillas, canaletas, racks, gabinetes, etc. deberán conectarse a tierra de acuerdo a la norma J-STD-607-A.

Las herramientas de trabajo necesarias (Analizadores de frecuencia, computadoras, etc.) serán aportadas por la empresa que realice los trabajos de instalación.

Los productos realizados deberán ser entregados en soporte digital y formatos estándar Oasis Opendocument (ODF). Cada fase requerirá adicionalmente la realización de una presentación, siempre bajo el mismo estándar, que resuma los puntos principales de lo entregado.

Todas las presentaciones y documentos serán elaborados en idioma español, sin embargo se permitirá anexar documentos de apoyo a los productos en idioma inglés.

Es necesario que la empresa realice una visita de campo para establecer condiciones de instalación, para validar la factibilidad del sitio de repetición y sitio en picacho, con el objeto de establecer conectividad punto a punto.

El MINSAL será la encargada de solicitar la frecuencia de operación con SIGET (Frecuencia Licenciada).

Es necesario que el MINSAL solicite y defina la frecuencia de operación con SIGET, Para esto es necesario tener las coordenadas del Edificio.

Se requiere que la empresa a contratar cuente con un sitio en picacho para instalar la comunicación con el MINSAL, si la empresa es diferente a la que brinda el servicio de conectividad inalámbrica en el área metropolitana, debería de establecer un enlace adicional de Picacho a MINSAL, para garantizar la conectividad.

El costo de los servicios conexos para el buen funcionamiento del sitio “El Picacho”, durante el periodo de vigencia del contrato deben de estar incluidos dentro de la propuesta económica: Energía Eléctrica, Arrendamiento (si no es sitio propio, seguridad. Etc.).

En Picacho debe de poseer un cuarto de comunicación, debidamente polarizado, con acceso seguro, impermeabilizado, ventilación AA, debidamente ambientado pintura anti incendio; energía para alimentar los equipos, servicio de UPS que garantice que los equipos puedan operar al menos por un periodo de 48 horas ante un corte eléctrico.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

- La energía con la que se servirá a los equipos antes descritos a colocar en los establecimientos, se tomará de UPS existente en cada lugar (120VAC, 60 Hz), por lo cual se deberá contemplar todos los elementos necesarios para la compatibilidad de conexión.
- La energía que alimentará los equipos en picacho -48 vdc la empresa deberá contemplar los equipos necesarios para brindar dicho suministro.

INFORMACIÓN TÉCNICA REQUERIDA:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.
- Se debe de garantizar que la empresa a contratar cuenta con un espacio físico en picacho para la instalación del equipo a adquirir.

SOPORTE:

- Soporte y mantenimiento de 36 Meses, después de la puesta en funcionamiento sin costo adicional.
- Se solicita que para todos los equipos un soporte técnico 24x7 (Especificar el escalamiento en caso de fallas, incluyendo contactos, cargo, número de teléfonos móviles y fijos, correos electrónicos, etc.).
- El tiempo máximo de respuesta por soporte, de parte del oferente, no deberá ser mayor a 4 horas desde que se reporta la falla.
- Se deberá proporcionar al menos un mantenimiento anual preventivo a todos los equipos instalados
- Restablecimiento del servicio en los tiempos establecidos sin costo adicional.

SUPERVISIÓN:

Se deberá considerar que personal técnico de la DTIC, podrá realizar visitas de supervisión al sitio el Picacho de forma independiente, durante el período de vigencia del contrato, esto con el fin que después de puesto en funcionamiento el servicio, se realicen el trámite correspondiente para otorgar los respectivos permisos para el acceso al sitio.

OTROS:

- Presentar certificación del fabricante que le acredita como distribuidor de la marca en el país.
- Experiencia en tres trabajos iguales o similares en los últimos 5 años

- Evidencia con CV y certificaciones técnicas a personal con experiencia en redes de comunicación, Networking, Microondas, de al menos 4 personas
- Se requiere se presente un informe que detalle las pruebas realizadas en el enlace, donde se aprecian pérdidas, margen de desvanecimiento, tasa de error ganancia y otros que sean de importancia para la institución.

GARANTÍA :

Garantía de treinta y seis (36) meses contra desperfectos de fábrica, del equipo.

5.6.10. SERVIDOR FIREWALL, SIAP

Descripción:

- Chasis de rack de 2U, máximo
- Procesador Intel Xeon, con características mínimas de frecuencia base 2.3Ghz, 6C/12T, 15MB Cache.
- Motherboard con posibilidad de agregar un procesador adicional idéntico.
- Memoria RAM: 16 GB (2x8GB), 2133 MT/s, Dual Rank RDIMM, o superior.
- Controladora de discos duros: Controladora RAID 0, 1, 5, 6, 10 60, 512MB de Cache (o superior), con capacidad para 8 HD, Hot Swap.
- Discos duros: 2 x 500GB 7.2K RPM Serial-Attach SCSI 3Gbps 3.5in (Configurados en RAID 1), Hot-plug.
- Adaptador de red a 1 Gigabit cuádruple puerto, cobre, PCIe-4.
- Este servidor debe contar con un puerto PCI-E Slot X8 adicional disponible. Este puerto no debe ser utilizado por el adaptador de red especificado en el inciso anterior.
- Fuente de alimentación: 2 x 750 Watts como máximo, Redundante.
- Cables de poder: 2 x NEMA 5-15P a conector C13, 125 Volt, 15 Amperios, 3 metros
- Rieles para rack y brazo de soporte de cables posterior.
- Protector frontal con llave de cierre.
- Sin sistema operativo.
- **Documentación Adicional:**
- Carta de fabricante certificando que el oferente es distribuidor autorizado de la marca y de los productos ofertados.
- Carta del fabricante manifestando que la empresa participante cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos ofertados.
- Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un período mínimo de cinco años.
- La empresa oferente debe incluir los currículo vitae de los técnicos de soporte local.

Características Eléctricas:

- Voltaje: 120 VAC / 1 / 60 Hertz

Información Técnica Requerida:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.

Garantía:

- Garantía de tres años del equipo contra desperfectos de fábrica.

Soporte:

- Soporte de Hardware y Mantenimiento 8x5 con tiempo de respuesta NBD, durante el tiempo de la garantía.

5.6.11. RACK TIPO GABINETE DE PISO 42 UNIDADES DE RACK**Descripción:**

- 42U de Altura.
- 1 metro mínimo de profundidad.
- Debe poseer ruedas y pies de nivelación.
- Puertas delanteras y traseras micro perforadas para mayor ventilación.
- Puerta posterior dividida.
- Paneles laterales de media altura, desmontables con llave única.
- Puertas de desenganche rápido sin uso de herramientas.
- Entrada superior e inferior para Cableado.
- Color Negro (acabado con pintura electrostática).
- Acero con acabado en frío.
- Rieles ajustables para profundidad.
- Cuenta con posiciones numeradas por número de unidades.
- Canales traseros para organización de cables.
- Capacidad de peso superior a los 1000 kg.
- Componentes eléctricos integrados para conexión a tierra.
- Se deben incluir como mínimo, 2 PDU administrables (SNMP) por gabinete, de la misma marca del gabinete ofertado, de 24 tomas eléctricos 120VAC como mínimo, con salidas de preferencia con nema 5-15R/20R, debe soportar 24 amperios mínimo de corriente de entrada y una carga mínima de 2800VA de entrada, con cable de conexión de al menos 2.5 mts de longitud.
- Se deben incluir dos (2) PDU administrables (SNMP) para el gabinete donde estará instalado en ítem 1, de la misma marca del gabinete ofertado, con al menos 3 conectores C19 por PDU.
- Documentación Adicional Carta de fabricante certificando que el oferente es distribuidor autorizado de la marca y de los productos ofertados.
- Carta del fabricante manifestando que la empresa participante cuenta con personal técnico certificado para brindar soporte a los productos ofertados.
- Compromiso escrito del fabricante de existencia de repuestos para un período mínimo de cinco años.
- La empresa oferente debe incluir los C.V. de los técnicos de soporte local.

Características Eléctricas:

- Voltaje: 120 VAC / 1 / 60 Hertz

Información Técnica Requerida:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.

Garantía:

- Para el gabinete garantía de 12 meses contra desperfectos de fábrica y para los PDU garantía de 24 meses contra desperfectos de fábrica.

5.6.12. GRABADOR DE VIDEO NVR**Descripción:**

- Formato de compresión basado en línea H.265+
- Sistema operativo Linux, con interfaces GUI. ó Windows.
- Control remoto. Resolución requerida de Grabación de: 1080p ó superior
- Menú multilenguaje incluido el español.
- 64 canales IP
- Puertos de Salida: 2 HDMI / VGA
- 1 puerto VGA o SVGA para monitor auxiliar, 1 Puerto HDMI, para monitor principal.
- Puertos de Audio:
- 1 puerto RCA entrada bidireccional
- 1 puerto RCA salida
- Resolución de grabación de: 12MP/ 8MP/ 6MP/ 5MP/ 4MP/ 3MP/ 1080p/ UXGA/ 720p/ VGA/ 4CIF/ DCIF/ 2CIF/ CIF/ QCIF
- Modo de Grabación: Manual, por Tiempo, por movimiento, por redundancia
- Administrador de archivos: Por PC en cuarto de monitoreo y grabador con arreglo RAID de almacenamiento.
- Tiempo aproximado de respaldo de video 90 días con arreglos: RAID 0, RAID1, RAID 5, RAID 6, RAID10.
- Búsqueda por: Tiempo/Calendario, Evento (movimiento/ alarma externa)
- Funciones básicas accesibles: Play, Pausa, FF, FB, Digital Zoom
- Grabación en tiempo real y reproducción al mismo tiempo.
- Capacidad obtener eventos ó respaldos vía PC, USB ó por FTP
- Administración de cámaras PTZ
- Tarjeta de Red 2 puertos RJ-45, Protocolos: TCP/IP, UDP, DHCP, DNS, PPPOE, DDNS, E-mail
- Interfaz de red 10/100/1000 Mbps.
- Unidad de disco duro interfaces 16 SATA para 16 HDDs de 6TB cada uno.
- Puertos seriales RS-232 y RS-485, Soporta PTZ y Keyboard
- Interfaz POE independientes en al menos 16 canales con estándar AF y AT.
- 3 puertos interfase USB 2.0 o superior
- 1 disco duro externo de 6TB para respaldos por cada grabador.
- Control remoto con baterías recargables y cargador incluido.
- Con acceso de múltiples usuarios con contraseña para PC.
- Configurado para visualización en teléfonos móviles.
- Configuración para visualización remota desde MINSAL
- Chasis previsto para montaje en rack de 19".

Características Eléctricas:

- Voltaje: 120 VAC / 1 / 60 Hertz

Información Técnica Requerida:

- Manuales de uso del equipo de preferencia en digital.

Garantía:

- Para el gabinete garantía de 24 meses contra desperfectos de fábrica

5.6.13. CAMARA IP TIPO DOMO IR (INTERIOR/EXTERIOR)**Descripción:**

- Sensor del lente 1 / 2.9" escaneo progresivo (mínimo)
- Resolución de imagen Full 2560 x 1920 @30 fps 3 Mega pixeles
- Velocidad de fotogramas 30fps (NTSC)
- Compresión de video H.265+ / MJPEG
- Lente de 2.8 mm
- Rango de ajuste: Pan: 0 ° a 350°, inclinación: 0 ° a 75°, rotación: 0 ° a 355° aprox.
- Luz Infrarroja con alcance de 20 m (Mínimo)
- Ajuste de imagen: Rotación, Saturación, Brillo, Contraste, Nitidez ajustable por software y navegador web.
- Protocolos de Red: TCP / IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6.
- Interface de comunicación: RJ45 10M / 100M
- Almacenamiento local: Ranura micro SD / SDHC / SDXC con memoria incorporada de 64 Gb.
- Protección de humedad: IP67

Consumo de energía:

- Voltaje: 12 VDC \pm 25%, 6,2 W
- PoE (802,3af, clase 3), 9 W

Garantía:

- 24 meses contra desperfectos de fábrica

5.6.14. CAMARA IP TIPO BULLET IR (INTERIOR/EXTERIOR)**Descripción:**

- Sensor del lente 1/2.9" escaneo progresivo CMOS (Mínimo)
- Resolución: 1080p Full HD Max. 2560 x 1920 5 Mega pixeles
- Velocidad de fotogramas 30fps (NTSC)
- Compresión de video H265+/ MJPEG
- Lente de 4 mm
- Ángulo de visión: 79° aprox.
- Distancia de alcance de Luz Infrarroja: 20 m (Mínimo)
- Protocolos de Red: TCP / IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6.

- Interface de comunicación: RJ45 10M / 100M
- Almacenamiento local: Ranura micro SD / SDHC / SDXC con memoria incorporada de 64 Gb.
- Protección de humedad: IP67

Consumo de energía:

- Voltaje: 12V DC \pm 25%, 6 W PoE (802,3af, clase 3), 7 W
- Alimentación: 12 VCD PoE (802.3af clase 3)

Garantía:

- 24 meses contra desperfectos de fábrica

5.6.15. CAMARA IP TIPO DOMO PTZ IR (INTERIOR/EXTERIOR)

Descripción:

- Función día y Noche Auto (ICR) / Color / B/W
- Lente 1/1.9" mínimo Progressive Scan CMOS
- Longitud focal: 5.9 mm to 177 mm aprox.
- Zoom Óptico 30x
- Resolución: Full HD 2592 x 1944 (mínimo) 5 Mega pixeles
- Compresión de video H. 265+ / MJPEG
- Luz Infrarroja con piezas leds alcance de 150m (mínimo)
- Zoom digital 16 x (mínimo)
- Software libre PTZ
- Balance de Blancos: Manual automático (Ganancia Ajustable)
- Función de paneo de 360° sin fin, Inclinação de 210° (-15°~95°) aprox.
- Configuraciones de 300 preset, 8 patrullas, hasta 32 por patrulla configurables.
- Entrada de audio: 1 micrófono / interfaz de línea
- Protocolos de Red: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, Qos, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour
- Interface de comunicación: RJ45 10M / 100M
- Almacenamiento local: Ranura micro SD / SDHC / SDXC con memoria incorporada de 64 Gb.
- Protección de humedad: IP67

Alimentación:

- Voltaje: 24 VCA y Hi-PoE
- Color: 0.005 Lux @ (F 1.5, AGC ON), B/W: 0.002 Lux@ (F 1.5, AGC ON), 0 Lux with IR

Garantía

- 24 meses contra desperfectos de fábrica.

5.6.16. CAMARA IP TIPO PANORAMICA

Descripción

- Sensor del lente 1 / 1.9 " Progressive Scan CMOS
- Resolución: 4096 × 1800 5 Mega píxeles 4096 × 1800
- Velocidad de fotogramas 30fps (NTSC)
- Compresión de video H265+/ MJPEG
- Lente de 5.0mm / F2.2 ICR
- Ángulo de visión: 360 grados
- Distancia de alcance de Luz Infrarroja: 20 m (Mínimo)
- Protocolos de Red: IPv4 / IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, Qos, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE
- Interface de comunicación: RJ45 100M / 1000M
- Protección de humedad: IP67

Consumo de energía:

- Voltaje: 12 VDC ± 25%, 6 W PoE (802.3af, clase 3), 7 W
- Alimentación: 12 VCD PoE (802.3af clase 3)

Garantía:

- 24 meses contra desperfectos de fábrica

5.6.17. KEYBOARD CONTROLLER (JOYSTICK)

Descripción:

- Compatible con Sistema Operativo Linux Embedded y Windows.
- Para controlar domos inteligentes, grabadores digitales de vídeo Función VOD (Decodifica Video en pantalla de Cámaras IP, Domos IP, DVRs y NVRs).
- Conectado al NVR en puesto de mando y PC.
- Capaz de manipular cámaras en video wall.
- Conexión: Línea de entrada de audio, salida de audio, LAN y RS 232
- Pantalla de 7" Touch Screen
- Robusto y ergonómico
- Nivel de seguridad de Usuarios: Administrador y Operador

Garantía:

- 24 meses contra desperfectos de fábrica

5.6.18. MONITOR ADMINISTRABLE O TV SMART TIPO LED 55"

Descripción:

- Con rack giratorio de Pared incluido c/u
- Entradas HDMI, USB, Video Compuesto.
- Alta Definición full HD 1920x1080.

- Para puestos de vigilancia y administración, instalado y configurado con salida de cámaras necesarias a monitorear.
- Control Remoto con baterías recargables y cargador

Garantía:

- 24 meses contra desperfectos de fábrica

5.6.19. SISTEMA DE VIDEO WALL

Descripción:

- Totalmente compatible con NVR de administración de cámaras
- Dimensionado adecuadamente al cuarto de monitoreo
- Interconectado al TI donde se instalará el NVR.
- Administrado desde cuarto de monitoreo.
- Monitores administrables alto rendimiento
- Instalado con rack pared
- Monitor con ángulo de visión 180 grados aproximadamente
- Resolución Full HD
- Entradas y salidas de video HDMI / VGA / RCA.

Garantía:

- 24 meses contra desperfectos de fábrica

5.6.20. PC'S ADMINISTRADOR LOCAL Y REMOTO

Descripción:

- Procesador I8 última generación, como mínimo.
- Memoria Ram de 32 GB como mínimo.
- HDD 6 TB + SDD 1 TB como mínimo.
- Tarjeta gráfica 6Gb ó superior
- Tarjeta de RED RJ45 10M / 100M / 1000M
- Lector y quemador DVD con software Nero Full última versión
- 2 monitores de 40 pulgadas (Mínimo)
- Salidas HDMI y VGA ó SVGA
- Sistema privativo Windows 10 (español), como mínimo.
- Office Professional última versión (español), como mínimo.
- 2 monitores de 32" LED
- Suite CC Adobe (español), ultima versión.
- La ubicación de las PC administradores será 1 en cuarto de monitoreo del Edificio y en el cuarto de monitoreo desde DTIC Nivel Central.

Garantía:

- 24 meses contra desperfectos de fábrica

5.7. CALIDAD REQUERIDA PARA MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y MÉTODOS DE TRABAJO.

El montaje e instalación de los sistemas especiales, deberá ejecutarse de una manera profesional, aplicando las recomendaciones de los fabricantes las normas vigentes, para la ejecución y desarrollo de las actividades, deberán participar empleados y operarios debidamente calificados y competentes, los cuales deberán conocer el uso del equipo y las herramientas.

El personal que realizará las instalaciones de los sistemas especiales, deberá identificarse adecuadamente con el distintivo del Contratista, y podrá con el uniforme, gafete o carnet, y deberá utilizarlo permanentemente dentro de las instalaciones y durante la ejecución o desarrollo de las actividades.

Todos los materiales deberán ser completamente nuevos, de primera calidad y de marcas reconocidas en el mercado, conforme a las especificaciones técnicas y serán instalados con las mejores prácticas de trabajo.

El contratista aplicará los mejores métodos y sistemas técnicos y de seguridad, para asegurar y cumplir la pronta y eficaz terminación de las actividades.

5.7.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

En este apartado trata sobre las responsabilidades y obligaciones en que se debe de desarrollar la obra durante la ejecución.

- El Contratista y su personal atenderá todas las órdenes e instrucciones del Ingeniero de la obra de sistemas especiales, asignado por el propietario y acatará y ejecutará sus recomendaciones.
- Este Ingeniero será la única persona autorizada, para supervisar e inspeccionar todos los aspectos concernientes al proyecto desarrollado y orientando las actividades, para el debido cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- El Ingeniero, será el responsable de resolver y tomar las decisiones correspondientes de todas las dudas o consultas que surjan en el desarrollo del proyecto. No obstante, el contratista podrá sugerir las soluciones y quien tendrá la última palabra será el Ingeniero.
- El Contratista, está en la obligación de acatar las observaciones e instrucciones anotadas en la Bitácora de Obra; disponiendo de un plazo no mayor a 24 horas para iniciar las correcciones pertinentes.
- El Contratista elaborará los planos de taller a una escala no menor de 1:50 para todos los trabajos que se realicen durante el proceso constructivo, mostrando en ellos la disposición total de las instalaciones y la interrelación entre componentes. Estos planos deberán ser presentados a aprobación del Ingeniero antes de iniciar la respectiva aplicación en las instalaciones y su omisión responsabilizará al Contratista para efectuar todas las modificaciones que ordene el Inspector, sin costo adicional para el Contratante.
- Toda superficie, ya sea, losa, cielo falso o paredes sobre el cual el Contratista al realizar los trabajos provoque daños en el acabado, estructura o la pintura, deberán repararse dejando en óptimas condiciones. Lo anterior no implicará un costo adicional para el propietario.
- Todas las pruebas deben realizarse en presencia del Ingeniero. Posteriormente, a la ejecución de las pruebas el contratista deberá presentar un reporte escrito al Ingeniero, indicando detalladamente las características de las pruebas, así como los resultados obtenidos.

- El contratista está obligado a aplicar durante el proceso constructivo, todas las normas de seguridad ocupacional o industrial que sean necesarias y las que indique la supervisión.
- El Contratista sustituirá cualquier equipo, componente, o material que falle por causas normales de operación siempre que suceda dentro del período de la garantía indicado por el Contrato.
- El contratista deberá suplir e instalar pasa tubos en donde las canalizaciones deban atravesar vigas paredes o losas.
- En pasantes que atraviesan muros contra fuego, cuartos oscuros, o paredes con aislamiento acústico, deberán llevar un material sellador para rellenar el espacio entre la manga y la tubería.
- Proveer Herramientas y maquinaria necesaria para la correcta instalación y colocación de los equipos y materiales objeto de este trabajo.
- Se deberán suministrar e instalar los elementos estructurales requeridos, tales como soportes, colgantes, moldes, etc., para la correcta instalación de tuberías, ductos y cajas de registro.
- Se deberá prevenir y aislar cuando sean necesarios los equipos o materiales instalados del efecto transmisión de vibraciones que puedan causar daños a los mismos.
- Detalles menores no especificados o no mostrados en planos pero necesarios para la correcta instalación y operación de los sistemas descritos deberán ser previstos por el Contratista como si estuvieran incluidos en planos y/o especificaciones técnicas, ya que estos no implicarán costos adicionales al propietario.
- El contratista es responsable de las entregas de todos los equipos y materiales al sitio de trabajo y del resguardo y protección de dichos equipos y materiales.
- El contratista tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo y en los planos; no se considerará ningún aumento de costo originado por supuestas dificultades, debido a interpretaciones que se hagan en los planos y en las especificaciones.
- El contratista deberá revisar y verificar cuidadosamente las cantidades, medidas y anotaciones que son indicadas en los planos que se realizaron durante el periodo del diseño. Será responsable de cualquier error que resulte de no tomar las precauciones necesarias.
- Todo lo anterior deberá completarse cumpliendo con totalmente los aspectos de seguridad y deberán quedar listos para ser puestos en servicio inmediato y regularmente por el propietario.

5.8. ENTREGABLES.

5.8.1. Etapa de diseño:

- Memoria descriptiva de los sistemas incluidos en el diseño.
- Memoria de cálculo de los sistemas especiales
- Especificaciones técnicas
- Presupuesto

Se presenta un enunciado de planos a ser entregados, pero este no limita a entregar otros planos que a requerimiento durante el desarrollo del diseño se demande. Así también las escalas y formatos se uniformizan de acuerdo al requerimiento general para todas las especialidades.

- Plantas y Secciones de la instalación de acometida Telefónica e Internet.
- Planos de Plantas y Secciones de canalización y cableado en cada nivel del edificio para los sistemas especiales.
- Planos de detalles de cada sistema para su instalación.
- Plantas y detalles constructivos de la red de tierras para los sistemas especiales.
- Plantas y detalles constructivos de los cuartos de comunicación en cada nivel.

- Planos de Plantas y detalles constructivos del cuarto de monitoreo del sistema de CCTV,
- Plantas y secciones de la instalación exterior para los sistemas especiales.
- Planos de detalle y esquemas de diagrama unifilar de cada uno de los sistemas especiales.

5.8.2. Etapa de construcción:

- Planos como contruidos.

6. ESPECIALIDAD: MECÁNICA.

6.1. ALCANCE.

El propósito de la presente información es establecer y definir las condiciones para realizar la propuesta de los diseños mecánicos y construcción de los sistemas de electromecánicos, para el Edificio de Consulta Externa Especializada y Hospital de Día del Hospital Nacional Rosales; en la Ciudad de San Salvador, bajo el cumplimiento de la última edición de: códigos, estándares y normas (nacionales e internacionales) a implementarse en dicho proyecto.

Los criterios de diseño y selección de equipos en el área Electromecánica definirán las condiciones generales y parámetros a utilizar en el diseño de las especialidades, tales como: los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica, de las diferentes áreas a climatizar o ventilar, así como: los sistemas de gases médicos, transporte vertical (elevadores) y Combustible Diésel u otro equipo o sistema considerado en el plan médico arquitectónico (PMA).

6.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El presente documento contiene y describe brevemente las directrices técnicas que servirán de base para el desarrollo de la especialidad de Ingeniería Mecánica, con el propósito de lograr una vida útil prolongada y eficiente en las nuevas instalaciones. Lo anterior, aplicable al diseño y al equipamiento de los sistemas de: Aire Acondicionado, Ventilación Mecánica, Gases Médicos y Transporte Vertical. Para el caso, se deben considerar y seleccionar las versiones más avanzadas técnicamente en cuanto a modelos y marcas existentes en el mercado. Además, se debe procurar que se garantice la permanencia en el país de un adecuado servicio técnico, abastecimiento de repuestos y una reposición rápida y expedita a nivel local de los equipos considerados en el proyecto mecánico.

El proyecto mecánico a desarrollar en su ingeniería conceptual debe asegurar prioritariamente la continuidad de los sistemas electromecánicos del 100% de las instalaciones como también la seguridad y protección de todas las instalaciones en servicio ante condiciones adversas, externas ambientales, suministro eléctrico u otros factores que podrían afectar el funcionamiento en áreas prioritarias de la edificación.

En el contenido de la presente sección de este documento, se ha establecido un temario que va acompañado de un código o nomenclatura propia de cada tema o subtema, en el cual se hace referencia al indicativo de que se trata de la especificación técnica del área mecánica y de una especialidad de esta en particular. Lo anterior, es tomado de **referencia o base para vincular estos requerimientos con el Programa Médico Arquitectónico (PMA) Anexo 1**, esto permite enriquecer y complementar técnicamente junto con las normativas y reglamentos el contenido de dicho PMA.

La superficie resultante del desarrollo del proyecto de arquitectura y especialidades definitivo, deberá estar en conformidad con los requerimientos establecidos en el PMA (Anexo 1) y demás exigencias descritas en el presente documento.

6.3. FASE DE DISEÑO.

Los criterios de diseño tienen como objetivo establecer todos los aspectos técnicos de modo general para que se consideren en el diseño a ser propuesto y ejecutado.

El diseño a ser propuesto debe cumplir con alta eficiencia y seguridad en las instalaciones garantizando el adecuado funcionamiento de los distintos servicios de la infraestructura hospitalaria, mediante una ubicación periférica respecto a los edificios, con un acceso claramente diferenciado y un canal principal para el desarrollo vertical de la conducción de flujos y energías.

Los bienes y materiales a utilizar en la ejecución de las diferentes obras del proyecto serán nuevos y de modelo reciente, se deberán especificar de tal forma que estos estén diseñados y sean aptos para la utilización en cada una de las especialidades y además que su fabricación, construcción o instalación sea conforme a lo requerido en reglamentos y/o normas nacionales e internacionales reconocidas o su equivalente de igual o superior calidad.

Todos los materiales, equipos y sistemas deberán ser certificados y aprobados por instituciones o laboratorio de control de calidad nacional o internacional debidamente certificados. Los equipos deberán ser de tecnología reciente (de última generación con fabricación como máximo de 1 año), con alta eficiencia energética (ver Anexo 9) y amigables con el medio ambiente. Entendiendo lo último, aquellos productos o equipos que, para su fabricación, utilizan procesos, materias primas y prácticas que requieren de una cantidad menor de energía o recursos naturales, por tal motivo afecta en menor manera al ecosistema que la forma tradicional de hacerlos.

Los reglamentos, normativas y mano de obra a utilizarse en el proyecto, deberán garantizar la calidad y seguridad de toda obra que se ejecute. Además, la selección y dimensionamiento de: accesorios, elementos, dispositivos, equipos y sistemas, deberán estar sustentados a través de su respectiva memoria de cálculo, especificación técnica y planos de diseño e integración. Los planos de integración o coordinación que se deberán tomar en cuenta para los diseños electromecánicos:

- Planos arquitectónicos de plantas y elevaciones.
- Planos estructurales de cimentación, entrepisos, techos, elevaciones y detalles de escaleras, módulos de ascensor, entre otros.
- Planos en planta de los sistemas mecánicos, eléctricos, hidráulicos (MEP) y otros.
- Cielos falsos lisos y modulados (con su real modulación), cajillas, tapaderas de registro, tapones falsos, fascias, remates o cielos decorativos.
- Luminarias (LED, fluorescentes, incandescentes que sean imprescindibles, otras), interruptores, puntos de voz y datos, tomacorrientes, otros que se requieran.
- Todos los artefactos sanitarios.
- Todos los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica; así como equipos tales como: condensadores, evaporadores, manejadoras, difusores, rejillas de extracción, umas, chillers, bombas recirculación, si aplicaran, otros que se requieran.

- Todos los muebles incorporados, equipos, colgantes, especiales, etc.
- Todos los equipos contra incendio y de emergencia (mangueras, detectores, salidas de red seca, señalización, puertas cortafuego, otros que se requieran).
- Recorridos y cruces, con sus medidas reales, de ductos de aire, de extracción, de tuberías, cañerías, de desagües, de bajadas y ventilaciones, de evacuación de aguas lluvia; cortes, detalles, patrones para puntos críticos.
- Recorridos o rutas de instalaciones y otros elementos por muros, paredes, columnas, vigas, fundaciones, losas, entre otros.
- Equipos que requieren de condiciones especiales de instalación y/o estructura.
- Recorrido de los flujos definidos.

Además, y como parte integral del diseño, se deberán establecer y cumplir con lineamientos para un diseño ecológico y con alta eficiencia energética. La eficiencia energética dentro de las instalaciones mecánica de una infraestructura hospitalaria, constituye un factor importante y determinante en los costos de operación y/o presupuestos de funcionamiento de las mismas. Las instalaciones de la edificación deben ejecutarse bajo un criterio de **Diseño Bioclimático**, para ello, por ejemplo, de deberán orientar y dar representación a las instalaciones de tal forma de minimizar en ellas las ganancias de calor y procurando maximizar la exposición a los vientos.

En vista de lo anterior, se requiere que las propuestas de diseño vayan enfocadas al tema del ahorro y baja contaminación, a continuación, se mencionan algunos criterios:

- El diseño deberá considerar equipos y sistemas compactos y ajustados a las condiciones requeridas por cada uno de los ambientes del hospital.
- Proponer equipos con bajo consumo energético y de tecnología reciente, certificados y aprobados para tal fin.
- Utilización de refrigerantes ecológicos amigables con el medio ambiente.
- Materiales certificados y aprobados para el manejo y uso humano.
- Implementación de sistemas de control y monitoreo para el funcionamiento de las instalaciones, permitiendo con ello optimizar el tiempo de uso de las mismas.
- Adquisición y consumo de combustibles con baja contaminación de azufre y monóxido de carbono.
- Establecer una política de ajuste y regulación en el desalojo a la atmósfera de gases contaminante provenientes de equipos y sistemas que generan combustión de combustible.
- Incorporación de materiales aislantes en cubiertas de techo y losas de entrepiso.

6.4. REGLAMENTOS A APLICAR EN EL DISEÑO (E.T.M-REG).

- AMCA - Air Movement and Control Association.
- ANSI - American National Standard Institute.
- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and air Conditioning Engineers.
- ASME – The American Society of Mechanical Engineers.
- AHRI - Air Conditioning Heating and Refrigeration Institute.
- ASTM - American Society for Testing and Materials.
- HI - Hydraulic Institute.

- NFPA - National Fire Protection Association.
- NSF - National Sanitation Foundation.
- UL - Underwriters Laboratories Inc.
- CGA, Standard P-2.1 - Asociación Nacional de Gas Comprimido.
- ASA - Asociación Americana de Estándares. EEUU.
- NPC - National Plumbing code.
- ECRI - Emergency Care Research Institute.
- CSA - Estándares del CSA Group.
- AWG - American Wire Gauge.
- ASA - American Standards Association.
- UNE 60.204 – Asociación Española de Normalización.
- ISO 13849 -1: 2006 – Organización Internacional de Normalización.
- NOM – 053 – SCFI – 2000 – Normas Oficiales Mexicanas.
- National Electrical Code (NEC), o NFPA 70.

6.5. NORMAS A APLICAR EN EL DISEÑO (E.T.M-NOR).

AIRE ACONDICIONADO, VENTILACIÓN MECÁNICA Y REFRIGERACIÓN.

Enfriadores de agua.

- AHRI, Norma 550. Para certificación de capacidad.
- AHRI, Norma 575. Sobre generación de ruido.
- ASME, Sección VII. Del Código para Calderas y Recipientes a Presión aplicada a la construcción del evaporador y condensador.
- ASHRAE, Norma 15. Del Código de Seguridad para Refrigeración Mecánica.

Unidades manejadoras de aire.

- AHRI, Norma 410. Para certificación de capacidad de enfriamiento de Serpentes.
- AHRI, Norma 430. Operación del ventilador.
- AHRI, Norma 435. Para aspectos constructivo.
- AMCA (Air Movement and Control Association International, Inc.).
- AMCA, Norma 210. Pruebas en laboratorio para rendimiento de ventiladores.
- AMCA, Norma 300. Sobre nivel de ruido para movimiento del aire.
- ANSI/UL 900. Prueba de capacidad para filtros de aire.
- NFPA 90A - 2018. Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

Bombas centrífugas para movimiento de agua.

- ANSI/HI 1,1. Bombas centrífugas.
- ASTM A48. Para construcción de la carcasa e impulsores de bronce (clase 35).
- ASTM B30. Para impulsores de bronce.
- AISI 1045. Construcción de ejes de acero al carbón.

Unidades condensadoras.

- AHRI 365. Unidades condensadoras comerciales.
- AHRI 210. Construcción unidades condensadoras.
- AHRI 270. Certificación de ruido en equipo unitario al exterior.
- AHRI 710. Filtros secadores para la línea de líquido.

Unidades evaporadoras.

- AHRI 210. Construcción de evaporadores comerciales.
- AHRI Standard 210/240 Performance Rating of Unitary Air-conditioning.
- UL 465. Equipos con ventilador en unidades con serpentines interiores.

Ventiladores y extractores.

- AMCA 99 2404. Arreglo para acoples de abanicos centrífugos.
- AMCA 99 2406. Rotación y descarga de aire en abanicos centrífugos.
- AMCA 99 2407. Posición del motor para abanicos accionados por faja.

Filtros.

- ASHRAE Norma 52,1. Determinación de eficiencia. Prueba mancha de polvo.
- UL. Norma para filtro Clase I y Clase II.

Aislamiento para tuberías y ductos de lámina.

- ASTM E 84. Extinción de llama y desarrollo de humo.
- ASTM E 96. Permeabilidad al agua.
- ASTM C 177. Conductividad térmica.
- ASTM 1056. Absorción por volumen de agua.
- ASTM 1667. Densidad.
- UL 181. Erosión al flujo de aire.
- NFPA 90A - 2018, (National Fire Protection Agency); Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

Ductos.

- ASTM A525. Fabricación lámina galvanizada. Espesor y peso.
- SMACNA. Construcción y refuerzos de ductos de baja velocidad.

GASES MÉDICOS.

- NFPA 99: Health Care Facilities Code (2018)
- CGA (Compressed Gas Association. Inc.), P-2.1 Standard for Medical-Surgical Vacuum.
- Laboratorios Underwriters (UL). EEUU.
- Asociación Americana de Estándares (ASA). EEUU.
- Asociación Americana para prueba de Materiales (ASTM). EEUU.

- Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). EEUU.
- Normas de Diseño de Ingeniería del Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS.

ELEVADORES.

- Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). EEUU.
- Asociación Americana para prueba de Materiales (ASTM). EEUU.
- Instituto Nacional de Estándares Americanos (ANSI). EEUU.
- Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA). EEUU.
- Código Nacional de Electricidad (NEC). EEUU.
- Normas de Diseño de Ingeniería del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). MÉXICO.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-053-SCFI-2000, Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba para equipos nuevos.
- EN 81:20, contiene los requisitos técnicos para el diseño de los ascensores eléctricos e hidráulicos.
- EN 81-50, contiene los requisitos de procedimientos y ensayos para los ascensores eléctricos e hidráulicos.

INSTALACIONES MECÁNICAS.

- Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). EEUU.
- Asociación Americana para prueba de Materiales (ASTM). EEUU.
- Instituto Nacional de Estándares Americanos (ANSI). EEUU.
- Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA). EEUU.
- Normas Técnicas de la oficina de Seguridad Industrial del Ministerio de Trabajo y Previsión Social. El Salvador.
- Asociación Americana de Estándares (ASA). EEUU.
- Laboratorios Underwriters (UL). EEUU.
- Normas de Diseño de Ingeniería del Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS.
- Reglamentos del Ministerio de Economía y del Medio Ambiente, aplicables.
- Compressed Gas Association. Inc. (CGA).
- ASTM C 547, Preformado de Fibra Mineral para aislamiento de tuberías Tipo I a 850°F (454°C).

6.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Se deberá considerar para el caso de la instalación y puesta en marcha de los equipos propios del inmueble (EPI) las indicaciones contenida en el manual de instalación del fabricante y lo requerido por el Contratante. Por otra parte, se deberá indicar en la correspondiente documentación, que todos los equipos, sistemas e instalaciones instalados en el proyecto deberán ser señalizados, probados, ajustados y calibrados según la normativa que le corresponda.

La distribución y colocación de cada uno de los equipos dentro de las edificaciones deberá estar conforme y conciliados con la arquitectura de los espacios y la estructuración de la edificación,

estos deberán sugerir estructuras diseñadas con los reglamentos nacionales e internacionales vigentes asegurando un comportamiento dúctil de la estructura y su operatividad en eventuales casos de siniestros, además una adecuada ventilación, acceso directo a rutas de evacuación y a tareas de mantenimiento.

La integración de todas las especialidades a la obra civil de la infraestructura que será ejecutada, deberá ser desarrollada a través de guías mecánicas, **planos** de taller y **de integración**, para ello se requerirá de una coordinación oportuna del trabajo colaborativo de los procesos constructivos de todas las especialidades involucradas.

Los planos de integración desarrollados en la fase de diseño, se utilizarán en la fase de construcción para evitar interferencia entre las instalaciones hidrosanitaria, electricidad, arquitectura y estructura, no serán una simple superposición de plantas arquitectónicas y especialidades, sino que presentarán en forma concluyente y definitiva, la solución a los recorridos y encuentros de instalaciones y ubicación de sus componentes, de manera de evitar la mutua interferencia (ej.: redes hidráulicas vrs fundaciones o luminarias vrs difusores de aire; entre otros que se requieran para la respectiva coordinación etc.), para ello deberá crearse un modelo tridimensional el cual alberga todas las especialidades que trabajan de manera colaborativa y de esta manera prevenir las coaliciones entre dichas especialidades. En cada plano generado del modelo tridimensional se deberá indicar que la ubicación dada en estos planos (integración) prioriza por sobre los de Especialidades. La escala de los planos, será la que el propietario defina, la cual dependerá de cada caso a tratar.

FASE DE DISEÑO SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA.

ALCANCE.

Se busca definir las condiciones generales de los criterios y parámetros a utilizar, para el diseño de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica, de las diferentes áreas a climatizar o ventilar, de acuerdo a lo requerido por el programa médico arquitectónico (PMA).

De acuerdo a lo requerido en los documentos contractuales, el contratista será responsable de la ejecución de los trabajos de: diseño, suministro, entrega, puesta en marcha y funcionamiento correcto de los sistemas de aire acondicionado, ventilación mecánica y cuartos fríos.

REQUERIMIENTOS.

6.6.1. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN (E.T.M-AA).

De acuerdo a la información registrada por el SNET, se deberá tomar de referencia la temperatura máxima promedio y la humedad relativa del sitio del proyecto, correspondiente a los últimos años. Estos datos serán los utilizados para generar la matriz de temperatura para el cálculo de carga térmica, a través de un programa de computadora (como, por ejemplo: HAP v.4.31).

La temperatura interior de cada espacio a climatizar, estará de acuerdo a lo requerido por las normas del aire acondicionado en la ASHRAE (versión más reciente) Handbook HVAC - Aplicaciones, en el capítulo 8 denominado Health Care Facilities.

Para el cálculo de carga térmica, se deberá tomar en cuenta la localización del proyecto, y para ello se considerarán los datos indicados por el "SNET" según la estación de medición más cercana, estos datos serán, por ejemplo: latitud norte, longitud oeste, elevación, etc.

El sistema de climatización o enfriamiento, a proponer será centralizado y podrá ser a base de agua helada o expansión directa. La capacidad instalada de estos sistemas estará de acuerdo a la carga térmica determinada para las edificaciones, por lo que la capacidad y cantidad de unidades enfriadoras (unidades exteriores) deberá estar debidamente proporcionada o equilibrada para que la demanda de enfriamiento de los edificios esté siempre cubierta, conservado siempre los correspondientes factores de seguridad.

Las características técnicas y capacidades de cada uno de los componentes o equipos que conformarán los sistemas de enfriamiento, deberán estar de acuerdo a los reglamentos y normativas técnicas que se incluyen en estas especificaciones.

Para la climatización, las unidades de aire acondicionado, a utilizar deberán ser: Unidades Manejadoras de Aire (UMA), y Unidades Fan Coil (FC). Se utilizarán unidades UMA'S, para la ventilación con aire frío en áreas de aplicación especial, y unidades FC, para ventilación con aire frío en áreas de utilización general.

Las unidades manejadoras de aire (UMA) serán de doble pared, y conformadas por sección de filtración de aire (en diferentes etapas, según se requiera), sección de serpentín de enfriamiento (con bandeja para agua de condensación), sección de ventilación. Las áreas de procedimientos de cirugía y salas de procedimiento de unidades de especialidades, se climatizarán con manejadoras de aire de doble pared, con serpentín de aplicación especial (lámpara UV) y sin retorno de aire, es decir 100% aire exterior, con tres niveles de filtrado de aire.

Las áreas de diagnóstico por Imágenes (Imagenología), farmacia, material estéril, almacén de medicamentos, consultorios y otras áreas serán climatizados, por sistemas de aire acondicionado del tipo separado, con recirculación de aire y aire exterior, de acuerdo a lo requerido en normas.

Para controlar la humedad relativa en las áreas con manejadoras de aplicación especial, se colocará calentador eléctrico de aire en el ducto de descarga de aire. Las unidades manejadoras de aire de aplicación especial serán diseñadas del tipo doble pared, para una fácil limpieza. Para una larga duración y eliminar moho y bacterias en los serpentines de las manejadoras de aire de aplicación especial, se instalarán lámparas de emisión de luz ultravioleta, que cubran toda el área del serpentín.

Las unidades fan coils, serán del tipo de transmisión por fajas (belt drive), conformadas en una sola pieza, que tendrán las secciones de filtración de aire, serpentín de enfriamiento y ventilador. Los motores de las unidades fan coils deberán cumplir con lo indicado en ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007, tabla 10.8.

Las unidades fan coils o evaporadoras, serán utilizadas para la climatización de las áreas de: Oficinas, Consultorios, Medicina Interna, Farmacia, y Áreas Comunes (excepto: cuarto de servidores y UPS).

La climatización de las áreas de cuartos técnicos de señales débiles y/o eléctrico que alojen UPS, se hará conforme a carga térmica determinada y con equipos de expansión directa centrales y/o equipos del tipo mini Split normales y/o de precisión según se requiera. Para este tipo de climatización, se deberán considerar equipos redundantes según lo requiera la normativa.

6.6.2. SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA (E.T.M-VM).

Para la ventilación mecánica de espacios sin ventilación natural, se usarán sistemas de extracción mecánica, con ventiladores del tipo centrífugo o axial de acuerdo a las Normas del IMSS o según la Estándar ANSI/ASHRAE 62.1 – 2013, que indican que aseos y sanitarios deben tener un mínimo de extracción de 120 CFM.

La operación de extractores que sirven a sanitarios individuales, se hará por interruptor similar al de la luminaria de dicho ambiente, localizado en la misma caja. La de extractores de gabinete, que servirán a varios ambientes, se hará por interruptor con arrancador y botonera de arranque y paro. Las puertas de todos los ambientes ventilados a través de equipos y de forma natural, deberán contener una rejilla de puerta de dimensiones adecuadas seleccionadas según diseño.

Para las áreas de espera de pacientes y según esté proyectado el techo de dichos espacios, se podrán seleccionar inyectores de aire centrífugos del tipo evaporativo o ventiladores de techo del tipo comercial para uso pesado, de bajas RPM y alto caudal de aire.

6.6.3. SISTEMA DE FILTRACIÓN DE AIRE (E.T.M-FA).

Los niveles de filtración de aire, que se establecen como mínimo serán los siguientes:

- Nivel 1: Filtros permanentes y lavables de 35% de eficiencia, de 2.0" para manejadoras de aire, y de 1.0", para unidades fan coils, MERV 7.
- Nivel 2: Filtros del tipo bolsa o tipo Mine Pleat de eficiencia 85%- MERV 13.
- Nivel 3: Filtro tipo HEPA de eficiencia 99.97% - MERV-15.

6.6.4. TUBERÍAS DE REFRIGERACIÓN (E.T.M-TR).

Para la distribución de tuberías de refrigeración dependerá del tipo de sistema de enfriamiento el cual podría ser a través de sistemas de: expansión directa o de agua fría, para ello se utilizarán tuberías de cobre tipo "ACR" rígida desde dimensión de 3/8" de diámetro o mayores, aislada térmicamente y tuberías de PVC cedula 40, del tipo pre-aislada de fábrica con uretano, respectivamente.

Para el caso de la planta de agua fría las tuberías al exterior, se instalarán de acero al carbono cédula 40, sin costura, pre aisladas de fábrica con uretano de 2.0" de espesor. Los accesorios a utilizar en la instalación de la red de tuberías deberán ser pre-aislados de fábrica.

Las tuberías de los circuitos de refrigeración para cuartos fríos y mini split del tipo expansión directa, serán de cobre tipo L, rígida desde dimensión de 3/8" de diámetro o mayores. Se podrá utilizar tuberías del tipo flexible para tuberías menores de 3/8" de diámetro. El aislamiento de las tuberías de succión de los diferentes sistemas refrigeración y expansión directa, deberá ser de espuma de hule de célula cerrada (tipo armaflex) no menor de 3/4" de espesor, el cual en

recorridos a la intemperie deberá tener protección mecánica y contra rayos ultravioleta. El refrigerante a utilizar será R-410 A y/o R-407 C que no daña la capa de ozono y de baja incidencia al efecto invernadero.

6.6.5. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE (E.T.M-DA).

Los conductos de suministro y retorno de aire se diseñarán de lámina lisa galvanizada G-60 con cubierta de zinc de 0.60 onzas por pie cuadrado en ambas caras, por medio del proceso de inmersión en caliente y fabricados de acuerdo a clasificación de hasta $\pm 2''$ de SMACNA, según corresponda, y con velocidad máxima al interior del ducto de 2500 ppm.

Todos los conductos de manejadoras de aire de aplicación especial, serán sellados en todas sus uniones con elastómero, más cinta de aluminio reforzada de 2.5 pulgadas de ancho. Los conductos de suministro y retorno de aire de manejadoras ligeras y fan coils, se deberán sellar en todas sus uniones con cinta de aluminio reforzada de 2.5 in. de ancho. No se permitirá el uso de conductos flexibles (a excepción de las bajadas hacia el difusor, con una longitud máxima de 2.0 metros).

En las conexiones entre equipos de todas las capacidades y ductos habrá una unión flexible, fabricada de lona ahulada N°. 10, de 4" de longitud en los extremos del collar de lámina que le dará rigidez (12" de longitud total), las cuales también se instalarán para pasar entre paredes y juntas de dilatación del edificio, en cuyo caso puede variar la longitud, pero no ser menor que la indicada anteriormente.

Para cambiar las dimensiones de las secciones de los ductos, debido al incremento o disminución del flujo de aire manejado, se utilizarán transiciones, las cuales tendrán una relación mínima de 1:4

Los ductos se fabricarán de acuerdo a normas SMACNA para conductos de baja velocidad y para una presión estática máxima de 3" de agua.

Los conductos de suministro, retorno, y extracción de aire frío, serán aislados con duct wrap – fibra de vidrio de 2 pulgadas de espesor mínimo y densidad de 1.5 lbs. /pie³. Los difusores serán del tipo de marco y hojas de aluminio extruido, aleación 6063, con acabado satinado y anodizado, y en donde se indique en el plano, el mismo deberá tener un dámper de aletas opuesta, para regulación de caudal de aire. Serán de cuatro o tres vías, según se indique en el plano.

Las rejillas de retorno de aire o extracción serán del tipo de marco y hojas de aluminio extruido, con inclinación de aleta en 38°, aleación 6063, con acabado satinado y anodizado, y en donde se indique en el plano, el mismo deberá tener un dámper de aletas opuesta, para regulación de caudal de aire.

6.6.6. CÁMARAS REFRIGERADAS (E.T.M-CR).

Los cuartos fríos a considerar deberán ser de **media** y **baja** temperatura.

Los de media temperatura son:

- Para almacenamiento de medicinas en bodega de medicamentos en farmacia,

Las cámaras frigoríficas de almacenamiento de medicamentos, serán construidas con paneles de aislamiento interno de uretano de 4.0 in de espesor, modulares prefabricados.

Los equipos de refrigeración deben operar con refrigerante R-407 C o similar que no dañe la capa de ozono. La puerta de la cámara deberá ser prefabricada y del mismo espesor de aislamiento de la cámara y de fácil apertura desde el interior.

La cámara debe contar con luminaria interior y con alarma audible y luminosa, en caso de falla, la puerta de la cámara deberá ser pre-fabricada y del mismo espesor de aislamiento de la cámara y de fácil apertura desde el interior.

6.6.7. PROTECCIONES ELÉCTRICAS PARA EQUIPOS (E.T.M-PE).

Las unidades compresoras - condensador de refrigeración, deberán tener:

- Protección de alto y bajo voltaje e inversión de fase del tipo estado sólido y digital.
- Tener además protectores de alta y baja presión de refrigerante.

Las manejadoras de aire (UMA), evaporadores (UE), extractores (EXT) e inyectores (INY), deben tener protección eléctrica con: guarda motor de la capacidad adecuada.

Estas protecciones deberán estar de acuerdo con la capacidad y requerimiento del fabricante del equipo y su instalación eléctrica deberá estar normada según lo establecido en el National Electrical Code (NEC), o NFPA 70, en su versión más reciente.

6.7. CRITERIOS DE DISEÑO (E.T.M-CD).

Para un eficiente uso de los espacios dentro de los edificios es importante considerar en el diseño:

- La ubicación de equipos interiores.
- Minimizar las trayectorias de conductos de distribución de aire.
- Minimizar las longitudes de tuberías de refrigeración y drenajes.
- Ubicación estratégica de cajas eléctricas de desconexión y accesos de mantenimientos de unidades interiores a través de los cielos falsos y la correspondiente señalización.
- Además, para una operación más eficiente de los sistemas y facilitar las actividades de mantenimiento de los mismos se debe evitar el ingreso a áreas críticas, razón por la que se deberán hacer usos de cuartos de máquinas o seleccionar cuidadosamente los espacio en los entre cielos para ubicar unidades interiores.
- Todos los equipos que se requieran en el diseño se seleccionarán a través de programa computarizado, cuyas selecciones deberán estar de acuerdo y certificados con la norma AHRI (Air Conditioning Heating and Refrigeration Institute) correspondiente, ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and air Conditioning Engineers y UL - Underwriters Laboratories Inc.

6.8. FASE DE DISEÑO DE SISTEMAS DE GASES MÉDICOS.

ALCANCE.

El Contratista del sistema de gases médicos, diseñará, suministrará, instalará y pondrá en funcionamiento todos los equipos, accesorios, materiales y ejecutará todas las operaciones requeridas para terminar el trabajo de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas de esta sección.

Además, suministrará todo el equipo, herramientas, materiales, transporte, mano de obra, almacenaje, permisos y demás servicios necesarios para completar las instalaciones y entregarlas al propietario listas para su operación y uso. También deberán de efectuarse: prueba de presión de todas las tuberías, elaboración de los planos de taller, modificación de planos para adecuarlos a la obra ejecutada.

REQUERIMIENTOS.

Todos los materiales, incluyendo tuberías, accesorios y válvulas que se instalen en la obra, deberán ser nuevos, de la calidad especificada, sin defectos ni averías.

Las normativas o clases de materiales o accesorios a suministrar por el Contratista siempre serán de alta calidad y a satisfacción de la Supervisión.

Los accesorios y equipos, iguales o similares que se diseñen e instalen, deberán ser producidos por el mismo fabricante.

Todas las dimensiones y cantidades de los materiales y accesorios necesarios, deberán comprobarse en la obra antes de pedirlos.

En el proyecto se deberá implementar un sistema de gases médicos para el cual se establecerán según normativa los parámetros y criterios que conlleven al diseño de cada uno de sus componentes y equipos que lo conformarán.

El sistema estará conformado por tres gases médicos provenientes de la central de gases médicos: oxígeno, aire médico y vacío médico.

La central de gases médicos como parte de las instalaciones del sistema tendrá los siguientes componentes:

- Central de oxígeno: estará compuesta por una planta generadora de oxígeno médico con un grado de pureza que deberá estar entre el 96% y el 99.5%. Esta abastecerá de forma directa a la red del Hospital, además contará con un manifold o distribuidor de oxígeno que tendrá dos bancadas de cilindros cuya capacidad (diseño) será determinada según número de camas del hospital. Esta bancada deberá tener su propio sistema de llenado de oxígeno médico.
- Se deberá considerar alguna previsión adicional de oxígeno para atender contingencias.

- Central de aire médico: compuesta de compresores de aire tipo dúplex libres de aceite, según estimado preliminar de memoria de cálculo y tanque vertical, con deshidratadores tipo disecantes, monitor de punto de rocío y de CO₂.
- Central de vacío médico: Bombas de vacío tipo dúplex, con capacidad preliminar según memoria de cálculo, y tanque vertical.

Además, deberá contener un área adecuada para alojar el manifold de oxígeno con sus dos bancadas de cilindros en operación, así como la bodega de cilindros de respaldo y vacíos.

Se ubicarán las salidas o tomas de gases médicos tipo DISS (conforme a normas UL 1331 de la lista ETL y con CSA Z9170-1 y las normas NFPA 99 y CGA) en los servicios que lo requieran por tuberías de cobre conforme la norma NFPA 99, y la Tabla 13.1 Guía de salidas murales y tipo de uso indicada en las normativas de diseño de ingeniería del IMSS.

Presiones Manométricas de Trabajo de los Equipos.

Se establecerán las siguientes presiones manométricas de trabajo:

- Oxígeno y aire médico: 55 psig. (3.87 Kg./cm²).
- Vacío médico: 19 in Hg., de vacío (482.6 mm Hg.).
- WAGD: 19 in Hg. de vacío (482 mm Hg.).

6.8.1. REDES DE DISTRIBUCIÓN (E.T.M-RD).

Todos los gases se enviarán a los servicios del Hospital por medio de tuberías de cobre rígido tipo “L” sin costura especiales para conducir gases médicos, conforme norma ASTM B-819, químicamente limpia, desengrasada y especialmente preparada para usar con: oxígeno, aire médico, y vacío médico. Esta tubería deberá sellarse o cubrirse con tapones especiales en ambos extremos para prevenir contaminación antes de su instalación, así mismo se evitará que se encuentre golpeada o deformada. No se permitirá dejar uniones empotradas en las paredes.

Los accesorios serán de cobre forjado, fabricados especialmente para conexiones soldadas, estos se suministrarán pre-lavados, desengrasados de fábrica y especialmente preparados para usar con gases medicinales. Deberán ser empacados en recipientes a prueba de humedad para prevenir contaminación antes de su instalación.

Las redes de tuberías serán instaladas arriba a través de los cielos falsos con soportes tipo perfil acanalado galvanizado y todas las bajadas las tomas o salidas de gases serán colocadas apropiadamente en las paredes. Los diámetros de tubería se calcularán para que las presiones de entrega de cada gas en los puntos de salida cumplan con los requerimientos establecidos en el apartado pérdidas depresiones permisibles.

Las cajas de válvulas se ubicarán en los diferentes servicios para proporcionar un aislamiento adecuado de las diferentes áreas, así como la ubicación de las alarmas de área en las diferentes estaciones de enfermeras. Las válvulas de seccionamiento serán del tipo bola con cuerpo de bronce o latón forjado, asiento y empaques de teflón, manija para abrir o cerrar a 90°, libres de grasa y para presiones de trabajo de 28.0 Kg./cm² (398.16 psi).

Se colocarán juntas flexibles de acero inoxidable de estilo manguera protegida para absorber los movimientos diferenciales en juntas constructivas de edificios y eliminadores de vibración en la 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.

Para los soportes 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.

Las tuberías se sujetarán al perfil con abrazaderas de dos piezas atornilladas en la parte superior, evitando cualquier contacto entre tubería y la sujeción, para ello de utilizar un material aislante.

6.8.2. SEÑALIZACIÓN (E.T.M-SE).

Las tuberías se pintarán de diferentes colores según el tipo de gas que conducen y además se indicará con una flecha la dirección del flujo a través de ellas. Las tuberías de oxígeno se pintarán de color verde, las de aire médico de amarillo y las de vacío médico de blanco. En el cielo falso se señalará la ubicación de las válvulas de seccionamiento para su fácil identificación.

6.8.3. SISTEMAS DE ALARMAS (E.T.M-SA).

Se considerarán señales de alarmas automáticas, audibles cancelables y visuales no cancelables, para asegurar una buena operación de los sistemas y deberán estar conectadas a los sistemas eléctricos normales y de emergencia, estas serán:

Alarma maestra o multiseñal, se instalarán tres alarmas audiovisuales que indiquen cualquier problema en las fuentes de abastecimiento y la alta o baja presión en la red principal y se colocarán en un ambiente donde permanezca personal las 24 horas, como telefonía, jefatura de mantenimiento y estación de enfermeras del servicio de emergencia.

Alarma de zona, para facilitar el control y monitoreo del funcionamiento normal o anormal de las líneas de gases médicos en los diferentes servicios de la edificación hospitalaria, se proyectará la instalación de un sistema de alarma automático formado por Sensor de presión y/o vacío, manómetro y/o vacuómetro y alarma audible cancelable y visual no cancelable, que detectará alta o baja presión en la línea y la señal deberá instalarse en la estación de enfermeras correspondiente. Contará como mínimo con las siguientes funciones:

- Botón de prueba.
- Vacío médico.
- Oxígeno anormal.
- Aire médico anormal.

6.8.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN, PRUEBA DE LAS INSTALACIONES DE GASES MÉDICOS (E.T.M-PGM).

Se hará una prueba de presión a todas las partes del sistema conforme a la norma NFPA Standard 99, sección 5.1.12.2. Todas las pruebas deberán efectuarse en presencia de la supervisión.

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.
- 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 y 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 las 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.

Prueba de purga de tuberías o prueba de paño blanco.

- Los tomas o salidas en cada sistema de tuberías de gases médico, deberán ser purgado para remover cualquier partícula del sistema de distribución de tuberías.

- Usando un adaptador apropiado, cada toma deberá ser purgado 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 (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 24 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.
- Las fugas, si existieran, deberán ser localizadas, reparadas si es permitido por la supervisión) o reemplazadas si es requerido, y nuevamente probadas.

Prueba de presión sostenida para sistemas de vacío (presión negativa).

- 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 24 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.
- Las fugas, si existieran, deberán ser localizadas, reparadas si es permitido por la supervisión) o reemplazadas si es requerido, y nuevamente probadas.

6.9. FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL O ELEVADORES (E.T.M-ELE).

ALCANCE.

El trabajo descrito en esta sección incluye el diseño, suministro, montaje, puesta en marcha, pruebas, ajuste y mantenimiento preventivo y correctivo de elevadores nuevos, todo en la forma

número, disposición y con las características mostradas en documentos contractuales de diseño tales como: planos y descritas en estas especificaciones. Además, será de estricto cumplimiento que cada uno de los elevadores a suministrar estén certificados para uso o servicio hospitalario.

REQUERIMIENTOS.

La empresa diseñadora deberá cumplir con los requerimientos siguientes:

Determinar la cantidad de equipos y su utilización conforme a los servicios que se atenderán y zonas requeridas según normativa y estudio de tráfico vertical.

6.9.1. PARÁMETROS DE DISEÑO.

Para el proyecto, se deberá realizar un estudio de tráfico en el cual se determinará mediante un proceso de cálculo, el número suficiente de equipos de transporte vertical a instalar para uso específico (montacargas, personal, camilleros y/o montacamás) capaces de trasladar a un número determinado de personas en periodos críticos de tráfico y con mínimos tiempos de espera. Al respecto se tomarán los siguientes parámetros:

- Población total.
- Población por trasladar.
- Tiempo de traslado.
- Tiempo de recorrido y
- Tiempo de espera.

Los procesos de cálculo se realizarán con base a informaciones preestablecidas de acuerdo a Norma Hospitalaria y experiencias en infraestructuras hospitalarias del país, así como por datos específicos propios del proyecto, como son los siguientes datos índices:

Datos del Proyecto	- Destino del edificio	- Número de pisos
- Informaciones preestablecidas		
- Superficie construida	- Velocidad de operación	- Número total de camas

Elaborar un diseño para sistemas de transporte vertical capaz de trasladar a un número determinado de personas en periodos críticos de tráfico y con mínimos tiempos de espera.

Verificación de dimensiones reales de los ductos y cabinas contenidos en los planos mecánicos versus planos arquitectónicos, esto previo a la elaboración de planos o guías mecánicas elaboradas por el fabricante.

Requerimientos mínimos para el sistema de transporte vertical:

Para los elevadores camilleros y/o montacamás se deberá requerir:

Cabina para servicio hospitalario, construida en chapa de acero con revestimiento de acero inoxidable cepillado número 4 en las paredes frontales, laterales y de fondo, con dimensiones

libres interiores no menores a: 1,500 x 2,500 x 2,300 mm (ancho x fondo x alto). Con puertas de cabina automáticas de apertura central en acero inoxidable número 4, con entrada libre no menor a 1,200 x 2,200 mm (ancho x alto).

Cielo luminoso con rejillas plásticas deflectoras, lámparas de ahorro energético, luz de emergencia y extractor de aire.

Listón electrónico de múltiples rayos infrarrojos para protección de puertas e intercomunicador de tres puntos.

Pasamanos en pared de fondo y laterales, piso vinílico de alto tráfico, bandas protectoras contra rayado de paredes por camillas y carritos de servicio.

Botonera con insertos braille, botones de micro recorrido y con indicador luminoso para aceptación de llamada.

Además, de todos los componentes y accesorios requeridos conforme a normativa, para que dicho equipo pueda funcionar en óptimas condiciones y a satisfacción del Contratante.

Para los elevadores de pasajeros o visitantes se requiere:

Que la cabina este construida en chapa de acero con revestimiento de acero inoxidable número 4 en las paredes frontales, laterales y de fondo. Con dimensiones libres interiores no menores a: 1,350 x 2,000 x 2,300 mm (ancho x fondo x alto). Con puertas automáticas de apertura central en acero inoxidable cepillado, con entrada libre no menos a 1,100 x 2,100 mm (ancho x alto).

Cielo luminoso con rejillas plásticas deflectoras, lámparas de ahorro energético, luz de emergencia y extractor de aire.

Listón electrónico de múltiples rayos infrarrojos para protección de puertas e intercomunicador de tres puntos.

Pasamanos en pared de fondo y laterales, piso vinílico de alto tráfico, bandas protectoras contra rayado de paredes por camillas y carritos de servicio.

Botonera con insertos braille, botones de micro recorrido y con indicador luminoso para aceptación de llamada.

Además, de todos los componentes y accesorios requeridos conforme a normativa, para que dicho equipo pueda funcionar en óptimas condiciones y a satisfacción del Contratante.

Para los elevadores montacargas o de servicios se deberá requerir:

Cabina en acero pintado esmalte o pintura al horno color a seleccionar. Con dimensiones mínimas interiores de 1,550 x 2,000 x 2,300 mm (ancho x fondo x alto). Con puertas automáticas de apertura lateral en acero pintado, con entrada libre no menor a 1,500 x 2,100 mm (ancho x alto).

Piso Vinílico de alto tráfico.

Lámparas de ahorro energético con rejilla deflectora, extractor de aire e intercomunicador.

Listón electrónico para protección de puertas.

Además, de todos los componentes y accesorios requeridos conforme a normativa, para que dicho equipo pueda funcionar en óptimas condiciones y a satisfacción del Contratante.

Además, se deberá considerar el siguiente alcance:

Presentación de los planos correspondientes a cada grupo de elevadores. Estos planos son elaborados por el fabricante y deberán ser aprobados por la Supervisión, antes de la fabricación.

Suministro, instalación y puesta en funcionamiento del número de elevadores especificados, cubriendo todos los seguros de transporte y fletes desde la fábrica hasta la obra.

Para los elevadores y montacargas, se deberá garantizar, que el material y manufactura de los equipos suministrados de acuerdo a las especificaciones serán nuevos y de primera clase y se responderá por cualquier defecto que no haya sido causa por mal uso, falta de mantenimiento, robo, casos fortuitos o de fuerza mayor y daños maliciosos que puedan presentarse dentro de los dos años siguientes a la fecha de entrega de los equipos funcionando.

La garantía a solicitar consistirá en tareas de reparaciones y/o sustituciones de piezas y componentes que presenten fallas o defectos de fabricación, transporte o instalación, quedando a criterio del suministrante de los elevadores y aprobado por el Contratante, la decisión de sustituir o reparar las partes defectuosas. La garantía cesará siempre que los defectos o desgastes anormales no provengan, específicamente de defectos de fabricación y/o instalación o también de negligencia, uso inapropiado, deficiencia de energía eléctrica mantenimiento por tercero, ausencia de mantenimiento o condiciones anormales de ambiente, tales como: exceso de humedad, polvo, daños, causados por animales, gases, sol directo, lluvia, inundaciones y temperatura excesiva.

Parte de los requerimientos a solicitar al contratista de los elevadores es que deberá atender todas las llamadas generadas por el personal de mantenimiento de la edificación hospitalaria, con relación a desajustes necesarios de corregir en el funcionamiento de los equipos, durante el tiempo de vigencia de la garantía.

El contratista de los elevadores deberá estar obligado a presentar las certificaciones de las Normas de construcción y diseño de los equipos nuevos, siendo compatibles al menos con las Normas ASME A17.1, NMB 207, EN-81-1, u homólogas equivalentes. Dada las condicionantes especiales que se dan en los hospitales, estos ascensores han de contar con una serie de características que los hacen diferentes, cumpliendo además con la normativa EN 81-20 (**EN81-20** contiene los requisitos técnicos para el **diseño de los ascensores eléctricos e hidráulico**) y 81-50 (contiene los requisitos de **procedimientos y ensayos** para los ascensores eléctricos e hidráulicos), los elevadores hospitalarios deben garantizar la accesibilidad a todo tipo de usuarios. En este caso, tanto las dimensiones de cabina, como la apertura de puertas deben estar diseñadas para permitir una entrada y una salida de camillas rápida y sin ningún tipo de impedimento. Del mismo modo,

deberán ser seguros para el usuario, tienen que llevar incorporado un sistema de detección de obstáculos y personas de última generación.

Además, el contratista deberá realizar todas las instalaciones eléctricas para los elevadores o ascensores desde las cajas de acometida y protección trifásica en el cuarto de máquinas de los elevadores. Proporcionar desde el control de cada ascensor hasta la cabina las líneas necesarias para el voiceo y telefonía de las instalaciones de la edificación, los cuales deben ser compatibles para la integración efectiva.

Es importante requerir al fabricante de los equipos el suministro de repuestos, componentes mecánicos, electrónicos y cualquier consumibles por un periodo no menor a los cinco años.

6.10. FASE DISEÑO DE INSTALACIONES MECÁNICAS.

ALCANCE.

Los trabajos que se esperan que realicen el contratista son diseño del sistema de almacenamiento y distribución de combustible diesel. Así como todo lo requerido en el presente documento.

Diseño y fase construcción (Suministro, Montaje y Puesta en Marcha de los equipos nuevos y sistemas, conforme a diseño) y además deberá incluir como mínimo: todas las válvulas corte, de control, filtros, trapeos, acoplados con mangueras anti vibratorias en todos los puntos de conexión de cada alimentación o descarga.

La definición de las instalaciones mecánicas a diseñar en función de los requerimientos del edificio de Consulta Externa Especializada y Hospital de Día del Hospital Nacional Rosales, se hará considerando los siguientes sistemas o especialidades del área electromecánica: Sistema de almacenamiento y distribución de combustible Diésel.

Será obligación del contratista, efectuar todo y cada uno de los trabajos que se requieran para el completo funcionamiento de cada uno de los sistemas que aquí se describen totalmente terminados y a entera satisfacción del Contratante.

Suministro y Montaje de los materiales nuevos y con las especificaciones técnicas solicitadas como mínimo.

Presentar para su aprobación los pedidos de los equipos y materiales antes de ordenarlos.

Presentar para su aprobación los Planos de Taller para cada uno de los montajes de equipos e instalaciones.

Deberán de realizarse pruebas hidrostáticas de las redes de cada uno de los sistemas que se instalen presentando los Planos de la red a probar con el formato aprobado por la supervisión.

Pruebas de funcionamiento de cada uno de los equipos instalados.

6.11. FASE DE CONSTRUCCIÓN REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES MECÁNICAS.

Para todos los sistemas y equipos que componen o requieren las instalaciones mecánicas a desarrollar en proyecto, se deberá considerar lo siguiente:

El diseño de las instalaciones mecánicas cumpliendo con normas internacionales reconocidas y con las certificaciones necesarias para su uso.

Distribución de los puntos de abasto y determinación de consumos, según cumplimiento de perfiles de uso de cada especialidad mecánica.

El cálculo y trazado de todas las redes de tuberías de almacenamiento y distribución de combustible diésel. Además, se deberá considerar todos los equipos, componentes y sus accesorios (medidores de consumo, válvulas, cajas o trampas de aceite, etc.).

Garantía por defectos de fábrica por un período de dos años a partir de la fecha del acta de recepción de pruebas de funcionamiento a entera satisfacción de la supervisión y el Contratante.

Deberán venir de fábrica con todas las válvulas de corte o alimentación, válvulas solenoides, válvulas de seguridad, filtros, bombas de recirculación, manómetros, termómetros y todos los accesorios recomendados en el manual de instalación.

Entrega escrita de protocolos de arranque y puesta en marcha, así como las garantías de cada uno de los equipos instalados.

Entrega de Manuales del fabricante sobre operación y mantenimiento de cada uno de los equipos instalados en idioma español.

Capacitación en el manejo y mantenimiento de los equipos instalados, a personal operador de los mismos entregando un manual de instrucciones de operación a cada operador.

El contratista a través del suministrante establecerá el compromiso para el suministro de repuestos y consumibles (servicio post venta) necesarios para el mantenimiento preventivo de cada uno de los equipos por un periodo no menor de cinco años.

Las bases y soportes de los equipos serán construidas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

6.11.1. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE DIESEL (E.T.M-ADC).

Los equipos que utilizarán este tipo de combustible serán los equipos de bombeo contra incendio (motor diésel) y planta de emergencia. Para el almacenamiento del Diesel se contará con un tanque principal certificado UL y deberá cumplir con las normas ASME para recipientes, con capacidad estimada para en galones según memoria de cálculo, instalado superficialmente, a la intemperie en un área aproximada de 8.0 m x 7.40 m. El trasiego del combustible desde el tanque principal de almacenamiento hasta los tanques diario de las calderas, planta de emergencia y

bomba contra incendio, será por medio de una estación de bombeo, con dos bombas rotatorias de engranes (una en condición de stand-by), panel de control automático, acopladas a motor eléctrico.

Las tuberías para el suministro de combustible serán de acero al carbono para roscar, cédula 40, con conexiones de hierro maleable, reforzadas y con rosca. Para determinar el volumen por almacenar se debe considerar el máximo consumo por horas, en litros por horas para cada tipo de equipo, el número de horas que, trabajando con el consumo máximo horario, equivale al consumo total de un día, la frecuencia de llenado del tanque. Los equipos que consumen aceite Diesel son los generadores de vapor y se considera que el consumo de 10 horas diarias de operación al 100% de su capacidad equivale al consumo de un día.

Los diámetros de las tuberías se seleccionan considerando el gasto o caudal del ramal, que circulará a través de ellos y que corresponderá a la demanda máxima de cada uno de los tanques de día de los generadores de vapor, planta de emergencia y motor de combustión interna de bomba contra incendio.

Se deberá considerar combustible diésel para el motor de combustión interna de la bomba contra incendio. Las tuberías de conducción de combustible diésel, se pintarán de color café con la abreviatura D color naranja en el suministro y la abreviatura R.D. color naranja en el retorno, y flechas indicando el sentido del flujo.

6.11.2. PROTECCIÓN TANQUE DE DIÉSEL (E.T.M-ADC-PTC).

El tanque estará rodeado por un dique de contención de 1.0 m de altura de bloque de concreto de 0.40x 0.20x 0.15 (para caso de derrame) con capacidad para contener el volumen total del tanque, con pendiente hacia drenaje controlado mediante válvula de 50 mm (2.0 pulgadas) y descarga a trampa de aceite, con drenaje de las aguas lluvias que caigan dentro del dique. El tanque descansa en 3 estribos de concreto con espesor de 20 cm cada uno.

6.11.3. SOPORTES (E.T.M-VC-SO).

Se usarán perfiles de canal abierto, con extremos libres doblados hacia adentro, sección cuadrada de 1-5/8" x 1-5/8" u otras dimensiones conforme al diseño, laminados y galvanizados, formando estructuras de apoyo. Las tuberías se sujetarán al perfil por medio de abrazaderas de dos piezas atornilladas en la parte superior.

6.12. FASE DE DISEÑO ENTREGABLES.

Etapas de diseño de sistemas electromecánicos: aire acondicionado, ventilación mecánica, gases medicinales, transporte vertical, sistemas y equipos mecánicos.

- Memoria descriptiva de los sistemas incluidos en el diseño electromecánico.
- Memoria de cálculo de los sistemas electromecánicos.
- Especificaciones técnicas electromecánicas.
- Presupuesto y formulario de oferta.
- Planos de Plantas y Secciones de la instalación electromecánicas.

- Planos de Plantas y Secciones de la instalación de equipos electromecánicos.
- Planos de Detalle de instalación de los sistemas electromecánicos.
- Planos de red de tuberías y ductos para los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica.
- Planos de red de tuberías para los sistemas de vapor, retorno de condensado, agua suavizada, agua caliente, drenaje agua caliente, aire comprimido, gas propano, gases médicos y distribución de combustible diesel.
- Planos de Plantas y detalles constructivos tipos para los diferentes sistemas electromecánicos (planos de integración o coordinación), cuyo objetivo será evitar interferencia entre las otras especialidades.

Lo anterior, es parte del alcance, pero este no limita a entregar otros planos que a requerimiento del Contratante y durante el desarrollo del diseño se demande. Así también las escalas y formatos se uniformizarán de acuerdo al requerimiento general para todas las especialidades.

6.13. FASE CONSTRUCCIÓN RECEPCIONES DE OBRA.

6.13.1. RECEPCIONES PARA ESTIMACIONES.

Para efectos de cancelación de estimaciones, se efectuarán recepciones parciales o totales de obra ejecutada, las cuales no implicarán de ninguna manera una aceptación de la calidad de las obras.

6.13.2. RECEPCIONES PRELIMINARES.

Indicar que el contratista, podrá solicitar recepciones preliminares o parciales de las instalaciones a él encomendadas siempre y cuando ésta comprenda sistemas completos o cuerpos del edificio terminados, a fin de que la supervisión pueda indicar las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.

6.13.3. RECEPCIÓN FINAL.

Para tal efecto quedará establecido que el contratista deberá con cinco días de anticipación avisar por escrito a la supervisión su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones a fin de que éste pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento.

Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- Que se tengan las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes.
- Que se presenten los planos de la obra tal y como fue construida.
- Que todas las instalaciones estén debidamente señalizadas.
- Que se hayan entregado los catálogos técnicos, partes de repuestos de los equipos y manuales de operación y mantenimiento que así se requieren por estas especificaciones.

Una vez cumplidos todos los requisitos mencionados anteriormente, se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras y al levantamiento del acta correspondiente.

6.14. OPERACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS.

Para fines de operación y mantenimiento, todos los equipos y sistemas instalados en el proyecto, deberán tener localmente una representación y asistencia técnica. Para ello también se requerirá la disponibilidad en plaza (como mínimo cinco años) y/o el suministro de repuestos. Para fines de operatividad, compras y adjudicación de contratos de mantenimiento es importante seleccionar marcas reconocidas y de preferencia que estén homologadas con el resto de las especialidades de la infraestructura hospitalaria.

La operación y mantenimiento de equipos e instalaciones debe ser diseñada considerando normativas y códigos ambientales, evitando con ello fuentes de ruido, contaminación de aire y efluentes.

Para todas las instalaciones ejecutadas en el proyecto y durante la etapa de arranque y puesta en marcha de estas, se deberá requerir un tiempo de capacitación o entrenamiento de personal de mantenimiento de la institución, la cual consistirá de un curso teórico y práctico sobre la operación, mantenimiento correctivo y preventivo. El contenido estará de acuerdo con lo indicado por el fabricante y será aprobado por el propietario. El tiempo del adiestramiento del personal designado, estará de acuerdo al programa de trabajo de la obra.

Se conformará un registro de información técnica para cada uno de los sistemas instalados, teniendo por contenido; fichas técnicas, notas de aprobación, planos como construidos, protocolos de arranque y puesta en marcha, rutinas y manuales de mantenimiento, manuales de instalación y operación. Toda esta información será presentada en idioma español de forma digital y en físico (original y dos copias).

Se dejará requerido en este apartado, que el Contratista presupuestará y ejecutará un mantenimiento preventivo integral para todos los equipos y sistemas contratados por un periodo de **dos años**, según lista contenida en **anexo 13** pero sin limitarse a la misma.

Además, el Contratista deberá registrar los equipos generadores de vapor en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MITRAB) y almacenamiento de combustible en Ministerio de Economía(MINEC).

6.15. GARANTÍA DE BUEN FUNCIONAMIENTO.

En esta sección se deberá dejar requerido que el Contratista otorgará una garantía por el período de **dos años** a partir de la recepción final, por el buen funcionamiento de los equipos y las instalaciones, e incluirá un programa de mantenimiento preventivo y un listado de repuestos de las partes más consumibles. El mantenimiento de los equipos será por dos años, las visitas o tareas para el mantenimiento serán ejecutadas conforme a las rutinas de mantenimiento aprobadas por el propietario en la etapa de arranque y puesta en marcha.