

**UNIVERSIDAD DON BOSCO  
FACULTAD DE INGENIERIA**



**SIMULADOR INFORMATICO DE VULNERABILIDAD SISMICA  
EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES APLICADO AL  
HOSPITAL NACIONAL ZACAMIL**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO EN BIOMÉDICA**

**PRESENTADO POR:**

<b>AMALIA ROCÍO MEJÍA NUILA</b>	<b>MN030096</b>
<b>FRANKLIN HORACIO RODRÍGUEZ LÓPEZ</b>	<b>RL030044</b>
<b>JORGE EDUARDO SAAVEDRA LÓPEZ</b>	<b>SL020044</b>

**ASESOR:**

**ING. GODOFREDO GIRON**

**OCTUBRE 2009**

**EL SALVADOR, CENTROAMERICA**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

RECTOR

**ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA**

SECRETARIA GENERAL

**INGA. YESENIA XIOMARA MARTINEZ OVIEDO**

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

**ING. ERNESTO GODOFREDO GIRON**

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

**ING. ERNESTO GODOFREDO GIRON**

LECTOR

**ING. LEOPOLDO HERNANDEZ**

ADMINISTRADOR DEL PROCESO

**LUIS ROBERTO BARRIERE**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO  
FACULTAD DE INGENIERIA**



**EVALUACION DEL TRABAJO DE GRADUACION**

**SIMULADOR INFORMATICO DE VULNERABILIDAD SISMICA  
EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES APLICADO AL  
HOSPITAL NACIONAL ZACAMIL.**

---

**ING. LEOPOLDO HERNANDEZ**

LECTOR

---

**ING. GODOFREDO GIRON**

ASESOR

---

**ING. LUIS ROBERTO BARRIERE**

ADMINISTRADOR DEL PROCESO

## **DEDICATORIAS.**

Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento. Le agradezco a mi madre Julia Nuila y mi padre Marcos Mejia ya que gracias a ellos soy quien soy hoy en día, fueron los que me dieron ese cariño y calor humano necesario, son los que han velado por mi salud, mis estudios, mi educación alimentación entre otros, son a ellos a quien les debo todo, horas de consejos , de regaños, de reprimendas de tristezas y de alegrías de las cuales estoy muy seguro que las han hecho con todo el amor del mundo para formarme como un ser integral y de las cuales me siento extremadamente orgulloso.

Le agradezco a mi hermana Maria Elena quien ha estado a mi lado y ha compartido todos esos secretos y aventuras que solo se pueden vivir entre hermanos , a mi sobrino Davicito Piche quien llena de alegría y juegos todas mis tardes.

A mis amigas Flor, Gracia y Marcia “las inseparables”, quienes me han acompañado en toda la carrera universitaria, compartiendo grandes momentos y recuerdos y brindandome todo su apoyo. También agradezco a todos los profesores que me han apoyado una y otra vez entre los cuales se encuentran el ing. Leopoldo Hernandez y Ing. Roberto Barriere y a todos aquellos a quien no menciono por lo extensa que sería la lista.

**AMALIA ROCIO MEJIA NUILA**

A Dios por ser la luz que guía nuestras vidas, a nuestras familias, a mis amigos y a todas aquellas personas que me han brindado siempre su apoyo y comprensión, lo cual me ha permitido ser mejor persona y desarrollarme para lograr ser un mejor profesional. Por todo esto me siento muy agradecido.

JORGE EDUARDO SAAVEDRA LÓPEZ

Son tantas personas a las cuales debo parte de este triunfo, de lograr alcanzar mi culminación académica, la cual es el anhelo de todos los que así lo deseamos.

Definitivamente, Dios, mi Señor, mi Guía, mi Proveedor, mi Fin Ultimo; sabes lo esencial que has sido en mi posición firme de alcanzar esta meta, esta alegría, que si pudiera hacerla material, la hiciera para entregártela, pero a través de esta meta, podré siempre de tu mano alcanzar otras que espero sean para tu Gloria.

A mi madre, serás siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. Tu esfuerzo, se convirtió en tu triunfo y el mío, TE AMO.

Mi hermano, y mi padre, por acompañarme y darme la estabilidad emocional; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin ustedes.

A mi equipo de tesis, a mi fabuloso equipo de tesis; gracias a mi trío por ser el último escalón para poder alcanzar este sueño, este MI SUEÑO, que ahora es una realidad.

FRANKLIN HORACIO RODRIGUEZ LÓPEZ

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	3
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	4
1.3.1. ALCANCES.....	4
1.3.2. LIMITACIONES.....	5
<b>CAPITULO 2. MARCO TEORICO.....</b>	<b>6</b>
2.1. DEFINICIONES, CONCEPTOS GENERALES DE VULNERABILIDAD (OPS) APLICABLES AL ENTORNO DEL HOSPITAL ZACAMIL.....	6
2.1.1. DESASTRE.....	6
2.1.2. FALLAS GEOLOGICAS.....	7
2.1.3. SISMO.....	8
2.1.4. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.....	10
2.2. TIPOS DE VULNERABILIDAD A LOS QUE ES SOMETIDO EL SISTEMA HOSPITALARIO.....	12
2.2.1. LA VULNERABILIDAD DEL ELEMENTO O SISTEMA:.....	12
2.2.1.1. BAJA VULNERABILIDAD.....	12
2.2.1.2. MEDIANA VULNERABILIDAD.....	13
2.2.1.3. ALTA VULNERABILIDAD.....	13
2.2.2. CONSECUENCIAS.....	13
2.2.2.1. BAJAS CONSECUENCIAS.....	14
2.2.2.2. MODERADAS CONSECUENCIAS.....	14
2.2.2.3. ALTAS CONSECUENCIAS.....	14
2.3. HISTORIA SISMICA DE EL SALVADOR.....	14
2.3.1. ANTECEDENTES HISTORICOS.....	14
2.4. COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE SALUD ANTE LOS TERREMOTOS DE ENERO Y FEBRERO DEL 2001.....	19
2.4.1. TERREMOTO DEL 13 DE ENERO.....	19
2.4.1.1. TERREMOTO DEL 13 DE FEBRERO.....	20

2.4.2.	HISTORIA SISMICA DEL HOSPITAL ZACAMIL.....	20
2.5.	CLASIFICACION Y CATEGORIZACION DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES .....	22
2.5.1.	ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS. ....	22
2.5.1.1.	MUROS NO ESTRUCTURALES. ....	22
2.5.1.2.	ACABADOS Y TERMINACIONES. ....	23
2.5.1.3.	CIELOS RASOS (CIELOS FALSOS) .....	24
2.5.1.4.	VENTANALES. ....	24
2.5.2.	LOS EQUIPOS Y MOBILIARIOS. ....	25
2.5.2.1.	INSTRUMENTOS ESENCIALES PARA EL DIAGNÓSTICO. ....	25
2.5.2.2.	CARROS MÓVILES .....	25
2.5.2.3.	RESPIRADORES Y EQUIPOS DE SUCCIÓN.....	26
2.5.2.4.	SUSTANCIAS PELIGROSAS. ....	26
2.5.2.5.	ARTÍCULOS PESADOS. ....	26
2.5.2.6.	ARCHIVADORES.....	26
2.5.2.7.	COMPUTADORAS.....	27
2.5.2.8.	REFRIGERADORES.....	27

### **CAPITULO 3. CRITERIOS DE ANALISIS Y EVALUACION LA VULNERABILIDAD..... 29**

3.1.	INTRODUCCION.....	29
3.2.	DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN. ....	30
3.2.1	CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO DEL SIMULADOR ....	32
3.2.2.	DISTRIBUCION DE PESOS DE EVALUACION PARA EL AREA DE LABORATORIO CLINICO .....	41
3.2.3.	DISTRIBUCION DE PESOS DE EVALUACION PARA EL AREA DE CENTRAL DE ESTERILIZACION Y EQUIPOS.....	43
3.2.4.	DISTRIBUCION DE PESOS DE EVALUACION PARA EL AREA RADIOLOGIA.....	44
3.2.5.	EMERGENCIA DE PEDIATRÍA. ....	45
3.2.6.	QUIRÓFANOS. ....	46
3.2.7.	SISTEMAS DE APOYO. ....	47
3.2.8.	EJEMPLO DE DESARROLLO DE EVALUACION PARA EL AREA DE RADIOLOGIA DEL HOSPITAL ZACAMIL .....	51
3.2.8.1	ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS .....	52
3.2.8.2.	INSTALACIONES BÁSICAS.....	55
3.2.8.3.	EQUIPOS, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL.....	56

<b>CAPITULO 4. ELABORACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO .....</b>	<b>63</b>
4.1. CREACIÓN DEL SIMULADOR .....	63
4.2 MODELO ALGORÍTMICO.....	67
<b>CAPITULO 5: MANUAL DEL USUARIO DEL SIMULADOR DE VULNERABILIDAD HOSPITALARIA PARA EL HOSPITAL ZACAMIL.....</b>	<b>73</b>
5.1 INTRODUCCION.....	73
5.2. INSTALACION.....	74
5.2.1. INSTALACIÓN DE SERVIDOR XAMPP. ....	74
5.2.2. INSTALACIÓN DE LA BASE DE DATOS. ....	75
5.2.3. INSTALACIÓN DE ARCHIVOS DEL SISTEMA INFORMÁTICO. ....	78
5.3 EVALUACION DE RIESGO HOSPITALARIO.....	79
5.4 SIMULACION.....	83
5.5 AYUDA.....	84
<b>CAPITULO 6: PLAN DE MITIGACIÓN .....</b>	<b>85</b>
6.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE MITIGACIÓN.....	85
6.1.1. OBJETIVO GENERAL .....	85
6.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	85
6.2. ALCANCES.....	86
6.3. CONSIDERACIONES DEL PLAN.....	86
6.3.1. RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE VULNERABILIDAD .....	87
6.4. COMPONENTES DEL PLAN.....	88
6.4.1. ACCIONES DE MITIGACIÓN .....	88
6.4.1.1. REMOCIÓN .....	88
6.4.1.2. REUBICACIÓN. ....	89
6.4.1.3. MOVILIZACIÓN RESTRINGIDA.....	89
6.4.1.4. ANCLAJE.....	89
6.4.1.5. ACOPLER FLEXIBLES. ....	90
6.4.1.6. SOPORTES .....	90
6.4.1.7. SUSTITUCION.....	90
6.4.1.8. MODIFICACIÓN.....	91

6.4.1.9.	AISLAMIENTO .....	91
6.4.1.10.	REFUERZOS .....	91
6.4.1.11.	REDUNDANCIA .....	91
6.4.1.12.	LA RESPUESTA RÁPIDA Y REPARACIÓN.....	92
6.4.2.	MODALIDADES DE IMPLEMENTACIÓN .....	92
6.4.2.1.	MITIGACIÓN DE DAÑOS EN LAS INSTALACIONES VITALES..	94
6.4.2.2.	MITIGACIÓN DE DAÑOS EN ELEMENTOS ARQUITECTONICOS .....	96
6.4.2.2.	MITIGACIÓN DE DAÑOS EN EQUIPOS Y MOBILIARIO.....	98
6.4.3.	PRODUCTOS ESPERADOS.....	102
6.4.4.	RESPONSABLES.....	104
6.4.5.	CRONOGRAMA.....	104
6.5.	SEGUIMIENTO AL PLAN. ....	141
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>142</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA. ....</b>	<b>144</b>
<b>9.</b>	<b>GLOSARIO DE TERMINOS.....</b>	<b>146</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>150</b>

# **CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL**

## **1.1. INTRODUCCIÓN.**

El funcionamiento de los hospitales representa hasta dos tercios del gasto público total<sup>1</sup> del sector salud en América Latina y El Caribe. Los hospitales son, por tanto, una inversión de gran importancia social.

Cuando los servicios hospitalarios se ven afectados por fenómenos naturales de gran magnitud, estos se interrumpen temporal o permanentemente, lo que puede deberse regularmente a daños en su infraestructura. La pérdida de funcionamiento de estas instalaciones es no solo una pérdida de inversión, sino lo más importante, constituye un gran impacto negativo para el bienestar y el desarrollo social y económico de la población del país.

En los últimos años, varios países miembros de la OPS<sup>2</sup>/OMS<sup>3</sup> han logrado reducir la vulnerabilidad de algunos de sus hospitales, que resistieron con éxito los efectos de desastres después de llevar a cabo un plan de mitigación. Ello ha demostrado que, incluso los países con limitados recursos económicos, tienen la capacidad para proporcionar a su población hospitales y centros de salud resistentes a terremotos, huracanes y otras amenazas naturales. Para ello es necesario un cambio de estrategia que garantice que las nuevas instalaciones y las remodelaciones o ampliaciones sean más seguras frente a desastres naturales.

---

<sup>1</sup> Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. Organización Panamericana de la Salud. Washington DC 2000

<sup>2</sup> OPS: Organización Panamericana de la Salud

<sup>3</sup> OMS: Organización Mundial de la Salud

El presente trabajo de graduación consiste en el desarrollo e implementación de un sistema de simulación de vulnerabilidad hospitalaria informático enfocado a los eventos sísmicos, orientado a estudios de la vulnerabilidad no - estructural y administrativo-organizativa con aplicación en el Hospital Zacamil. Esta experiencia podrá servir como referencia para futuros estudios de la misma índole en El Salvador.

Se abordara el tema de la vulnerabilidad hospitalaria con un enfoque únicamente en los daños causados por sismos, esta delimitación se debe a que en el sistema hospitalario de El Salvador la gran cantidad de sismos de leve, mediana y alta magnitud son los mayores causantes de daños en la infraestructura y elementos no estructurales de hospitales, clínicas y unidades de salud.

Como sustento teórico para la investigación se tomará en consideración los estudios de vulnerabilidad de elementos no estructurales, así como la vulnerabilidad administrativo-organizativa desarrollados por la Organización Panamericana de la Salud.

## **1.2. OBJETIVOS.**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un prototipo de simulador informático de vulnerabilidad sísmica de elementos no estructurales el cual permita evaluar de manera preventiva los riesgos a los que puede estar sometido el Hospital Nacional Zacamil.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Analizar la documentación elaborada por la Organización Panamericana de la Salud relacionada con estudios de vulnerabilidad hospitalaria para utilizarlos de base conceptual en el análisis de los riesgos del Hospital Nacional Zacamil.
2. Identificar, definir y cuantificar los parámetros que permitan evaluar el nivel de vulnerabilidad en la que se encuentra el Hospital Nacional Zacamil ante la ocurrencia de un terremoto.
3. Elaborar un plan de mitigación que permita reducir los riesgos en el Hospital Nacional Zacamil.
4. Diseñar un sistema informático que simule y que evalúe la vulnerabilidad no estructural que posee el Hospital Nacional Zacamil, y que sirva como prototipo de referencia para futuras investigaciones aplicadas en diferentes centros hospitalarios.

## **1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES.**

### **1.3.1. ALCANCES**

1. En base a la información de la Organización Panamericana de la salud, definir los parámetros cuantitativos y cualitativos para evaluar la vulnerabilidad del Hospital Zacamil.
2. Conocer los resultados de los estudios realizados por la Organización Panamericana de la salud para poder definir los parámetros y las prioridades de intervención que minimicen la vulnerabilidad en el hospital Zacamil.
3. El plan de mitigación contendrá las medidas adecuadas para minimizar los riesgos en las instalaciones, equipos, y otros elementos no estructurales dentro del Hospital Zacamil.
4. A partir de la metodología de análisis y evaluación presentada por la Organización Panamericana de la salud, el modelo informático emitirá un resultado final de escala de vulnerabilidad no estructural en el Hospital Nacional Zacamil en función de parámetros de evaluación definidos, en donde dichos resultados corresponden a una escala numérica de evaluación, con el cual el sistema dará recomendaciones escritas y se podrá poner en marcha un plan de mitigación.

### **1.3.2. LIMITACIONES**

A través del desarrollo de la investigación se prevén las siguientes limitaciones en cuanto a la elaboración de documentación y ejecución de actividades.

1. Contar con la disponibilidad de información de los equipos médicos con que cuenta el Hospital Zacamil para saber la cantidad y el estado actual de tecnologías a considerar.
2. La dificultad de acceso a información sobre los antecedentes presentados por eventos sísmicos en el Hospital Zacamil.
3. La investigación será limitada a evaluar elementos no estructurales de la infraestructura del Hospital Zacamil, por lo que la metodología de análisis no estará enfocada en aspectos relacionados a la infraestructura del hospital.

## **CAPITULO 2. MARCO TEORICO**

### **2.1. DEFINICIONES, CONCEPTOS GENERALES DE VULNERABILIDAD (OPS) APLICABLES AL ENTORNO DEL HOSPITA ZACAMIL.**

En este apartado se identifican y definen los conceptos más importantes mencionados en los documentos de la Organización Panamericana de la Salud relacionados con la Vulnerabilidad Hospitalaria, los cuales se aplicarán al estudio de vulnerabilidad hospitalaria en el hospital Zacamil.

#### **2.1.1 DESASTRE.**

Se puede definir un desastre como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina e inesperada, causando sobre los elementos sometidos a alteraciones intensas, representadas en la pérdida de vida y salud de la población, la destrucción o pérdida de los bienes de una colectividad y/o daños severos sobre el medio ambiente. Esta situación significa la desorganización de los patrones normales de vida generando adversidad, desamparo y sufrimiento en las personas, efectos sobre la estructura socioeconómica de una región o un país y/o la modificación del medio ambiente, lo cual determina la necesidad de asistencia y de intervención inmediata.<sup>4</sup>

Existen tres tipos de desastres:

- a) Desastres de tipo natural: Sismos, huracanes, ciclones, tsunamis, tornados, erupciones volcánicas, etc.
- b) Desastres provocados por el hombre

---

<sup>4</sup> OPS. Capítulo 1: Características de los desastres.

- c) Desastres como consecuencia de una falla de carácter técnico en sistemas industriales o bélicos

### **2.1.2 FALLAS GEOLOGICAS.**

Son agrietamientos producidos dentro de una misma placa tectónica debido a las fuerzas que se desarrollan en ella. Las fallas geológicas son una manifestación de las fuerzas derivadas de la actividad tectónica, que tienden a mover un sector de la falla, generando la reacción contraria en el sector opuesto de la misma, con lo que se origina el proceso de acumulación de energía de deformación. Los sismos causados por fallas activas tienen en términos generales una profundidad pequeña a media, y son en consecuencia, de alta peligrosidad.

En El Salvador se conocen tres sistemas de debilidad tectónica, siendo el más importante el sistema tectónico con dirección WNW<sup>5</sup>; se caracteriza por desplazamientos verticales considerables que atraviesan la República, formándose un graben o fosa tectónica. Se reconocen cinco ejes principales dentro de este sistema:

Primer eje: Forma el límite Sur de las montañas Norteñas y esta representado por dislocaciones verticales de alrededor de 1000 m.

Segundo eje: Se caracteriza por un volcanismo individual apagado en la parte Norte del país.

Tercer eje: Está situado más al Sur; es el más prominente, con dislocaciones tectónicas (La más importante de ellas atraviesa el país, la fosa central) y con un volcanismo individual joven, en parte todavía activo. También se encuentran depresiones Vulcano-tectónicas y cúpulas de lava.

---

<sup>5</sup> North West North ( Oeste,Norte,Oeste)

Los eventos sísmicos que aún ocurren en esta zona, indican que los movimientos tectónicos continúan.

Cuarto eje: Se localiza en el Océano Pacífico a una distancia de 25 km. de la costa salvadoreña y se caracteriza por una actividad sísmica frecuente.

Quinto eje: Se encuentra más al Sur, formando una fosa marina que corre paralela a la costa salvadoreña y muestra cierta actividad sísmica. Existen elevaciones de forma cónica que se levantan desde más de 3000 mt. de profundidad hasta el nivel del mar, considerándose estos como volcanes.

En la figura 2.1 se muestran las fallas geológicas que atraviesan la capital de San salvador, Se puede observar que en la zona metropolitana es donde se encuentra el mayor numero de fallas geológicas.

La figura 2.2 es una representación de la ubicación del Hospital Zacamil en San Salvador.

### **2.1.3. SISMO.**

Se puede definir un sismo como una liberación súbita de energía de deformación de la tierra, acumulada durante años en los sitios de la corteza terrestre en los cuales tiene lugar esa deformación. Las causas principales de las deformaciones de la corteza se encuentran en las fuerzas que arrastran a los sectores de los que están compuestas (las llamadas placas tectónicas), y a las que se oponen fuerzas contrarias en las placas adyacentes. Sobre la naturaleza de todas estas fuerzas no hay claridad suficiente aún, pero que pueden deberse o bien a las altas temperaturas interiores de la Tierra, o a la fuerza de gravedad. Los sismos originados por esta causa tienen generalmente una profundidad media a alta.



La energía del sismo se mide por medio de la Magnitud, ideada por Richter como un número sencillo. La medición de la magnitud, así como la localización del sitio de ocurrencia del fenómeno (hipocentro) se realiza por medio de sismómetros. Como tal, la magnitud no es más que una medida referente al suceso mismo del sismo en el sitio de liberación de la energía. Para sitios alejados del mismo, dicha energía se atenúa debido a las propiedades de amortiguamiento de las rocas por las que transitan las ondas sísmicas. Las Placas de los cocos y las placas del caribe, la activación de las fallas geológicas locales o de países vecinos generan una intensa actividad sísmica en El Salvador.

#### **2.1.4. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.**

Se entiende como elemento no estructural a los cielos rasos, paneles, tabiques, ventanas, puertas, cercas, etc., así como equipos, instalaciones mecánicas y sanitarias, los cuales deben de soportar los movimientos de la estructura.

Para el caso de la sensibilidad es necesario tener presente que en el caso de un sismo, los elementos no estructurales presentan una mayor vulnerabilidad que los elementos estructurales. A pesar de este factor en los diseños de las estructuras hospitalarias se concede generalmente poca importancia a estos elementos.

Es necesario tomar en cuenta los elementos no estructurales para el estudio de vulnerabilidad hospitalaria por las siguientes razones:

- a) Los establecimientos hospitalarios tales como el Hospital Zacamil deben mantenerse lo más intactos posible luego de un sismo, para seguir prestando la atención médica de sus pacientes, así como para

atender la posible demanda por servicios médicos que se pueda presentar luego del desastre sísmico en la zona de cobertura.

- b) Los hospitales albergan, en el momento del sismo, un gran número de pacientes prácticamente inhabilitados para la evacuación de la edificación, a diferencia de lo que ocurre con otro tipo de edificios.
- c) Los hospitales disponen de una compleja red de instalaciones eléctricas, mecánicas y sanitarias, así como de un número importante de equipos costosos; todo lo anterior resulta indispensable tanto para el normal funcionamiento del hospital como para la atención de una emergencia. Debido a esto, en los hospitales no se puede permitir que un movimiento sísmico genere fallas en dichas instalaciones y equipos, ya que podrían causar un colapso funcional de la edificación.
- d) La relación entre el costo de los elementos no estructurales y el costo total de la edificación tiene un valor superior en hospitales que en otras edificaciones. De hecho, mientras en edificios de vivienda y oficinas alcanza un valor de aproximadamente 60%, en hospitales, debido principalmente al costo de los equipos médicos y a las instalaciones especiales, se llega a valores entre el 85% y el 90%.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. Organización Panamericana de la Salud. Washington DC 2000

## **2.2 TIPOS DE VULNERABILIDAD A LOS QUE ES SOMETIDO EL SISTEMA HOSPITALARIO.**

Según los lineamientos planteados por la Organización Panamericana de la Salud, se consideraran para la evaluación de los componentes no estructurales del hospital Zacamil, los siguientes parámetros.

### **2.2.1 LA VULNERABILIDAD DEL ELEMENTO O SISTEMA:**

Esto se entiende como la susceptibilidad al daño, que se mide en términos de:

- a) Características de la aceleración del suelo
- b) Respuesta del edificio en cuanto a aceleración y desplazamientos
- c) Tamaño y peso del elemento
- d) Localización del elemento en el edificio
- e) Tipo de sistema resistente a fuerzas laterales del edificio, rigidez relativa del componente respecto a la del edificio
- f) Características de la conexión o unión (o falta de ella) entre el componente y la estructura, o entre el componente y otro elemento no estructural de soporte

La vulnerabilidad de las instalaciones y equipos puede determinarse mediante metodologías cualitativas y cuantitativas y se mide en tres categorías: baja, mediana y alta.

#### **2.2.1.1. BAJA VULNERABILIDAD**

El componente evaluado está razonablemente bien anclado, y hay una baja probabilidad de que se dañe ante las fuerzas de diseño y la deformación del edificio.

### **2.2.1.2. MEDIANA VULNERABILIDAD**

El componente está anclado, pero hay una moderada probabilidad de falla de esta sujeción ante las fuerzas de diseño y las deformaciones del edificio.

### **2.2.1.3. ALTA VULNERABILIDAD**

El componente carece de anclaje o este es insuficiente o inapropiado, por lo tanto existe una alta probabilidad de daño ante fuerzas de diseño y deformaciones del edificio.

## **2.2.2. CONSECUENCIAS.**

Las consecuencias de los efectos producidos por un sismo a un elemento o sistema pueden medirse en tres categorías:

- a) Localización del componente en el edificio (según el servicio o área)
- b) Ocupación del edificio o servicio,
- c) y el posible impacto sobre las vidas de los ocupantes o sobre la operatividad del edificio o servicio en caso de que el elemento falle.

Las consecuencias pueden medirse también en tres categorías:

- a) Bajas consecuencias.
- b) Moderadas consecuencias.
- c) Altas consecuencias.

#### **2.2.2.1 BAJAS CONSECUENCIAS.**

Por su ubicación en el edificio o por su tipo, el daño en el componente representa una baja probabilidad de ocasionar lesiones a los ocupantes o de interferir con el funcionamiento del establecimiento.

#### **2.2.2.2 MODERADAS CONSECUENCIAS.**

Por su ubicación o por su tipo, el componente representa una moderada probabilidad de causar lesiones a los ocupantes o de interferir con el funcionamiento del establecimiento.

#### **2.2.2.3 ALTAS CONSECUENCIAS**

El componente representa una alta probabilidad de causar lesiones (e inclusive muertes) a los ocupantes, o de comprometer seriamente el funcionamiento del edificio.

### **2.3 HISTORIA SISMICA DE EL SALVADOR.**

#### **2.3.1. ANTECEDENTES HISTORICOS.**

De acuerdo al Centro de Documentación e Información en Salud de la Organización Panamericana de la Salud en El Salvador, se inicia del año 1900 para tomar datos relevantes en relación con los sismos que afectaron principalmente la zona central de El Salvador.

El día 15 de Septiembre de 1902 un terremoto tsunami afecta la zona costera entre los puertos centroamericanos de San José (Guatemala) y La Libertad (El Salvador). Especulaciones hechas en 1990 fijaron en 7,9 grados la magnitud de ondas de superficie para el sismo subacuático que dio origen a este fenómeno.

El 18 de julio de 1912, un violento temblor de origen volcánico de 5,9 grados en la magnitud de sus ondas de superficie y una intensidad máxima de VII Mercalli- causa daños en las localidades occidentales de Armenia, Ízalo y Santa Ana.

El jueves 7 de junio de 1917, tres grandes terremotos de origen volcánico destruyen a San Salvador y a otras localidades como Apopa, Nejapa, Quezaltepeque, San Juan Opico, Santa Tecla, Armenia, San Julián, Sacacoyo, Tepecoyo, Ateos, Caluco y San Vicente.

El 21 de mayo de 1932, un terremoto de 7.1 grados Richter (VIII Mercalli modificada) es sentido desde el distrito federal mexicano hasta Costa Rica. Colapsan varias casas en Zacatecoluca y en otras partes del departamento de La Paz, al igual que en el de Usulután.

Sábado 19 de junio de 1982, un terremoto de 7.3 grados Richter, con epicentro a 70 kilómetros al suroeste de la capital salvadoreña y a 80 kilómetros de profundidad focal, es sentido en todo el país y fuera de las fronteras nacionales.

El 10 de octubre de 1986, se siente un terremoto grado 7.5 Richter (5,4 en magnitud de ondas de cuerpo), con duración de 5 segundos y con epicentro localizado en fallas situadas a 8 kilómetros bajo la zona de Los Planes de Renderos, al sur de San Salvador. El fenómeno llegó a alcanzar los 9,0 grados Richter.

El sábado 13 de enero de 2001, ocurre un terremoto de 7,6 grados Richter y 45 segundos. El epicentro es localizado en el Océano Pacífico, a 100 kilómetros al suroeste de la ciudad de San Miguel y a una profundidad focal estimada de 39 kilómetros. Se considera que el evento es de carácter tectónico, originado por el acoplamiento de las placas del Caribe y Cocos, con fractura interna de esta última.

Martes 13 de febrero de 2001, un terremoto de 6,6 grados Richter deja sentir, durante 20 segundos, su fuerza destructora en los departamentos centrales y paracentrales de Cuscatlán, San Vicente y La Paz, que son declarados como zona de emergencia por las autoridades nacionales.

Después de este evento natural, los sismógrafos reportan varios cientos de sismos secuelas, los que oscilan entre los 1.8 y 5.3 grados Richter. Por medio de los datos anteriores se considera a El Salvador como un país con altamente sísmico.

En la tabla 2.1 se muestra de forma resumida los sismos que han afectado la capital de San Salvador.

**Tabla 2.1. Sismos Intensos que han afectado San Salvador desde 1536 al 2001.**

FECHA	MAG.	INTENSIDAD. <b>MM</b>
1538	6.3	VIII
1597	5.9	VII
1581	6.9	VIII
1594	6.3	VIII
1625	6.9	VIII
1650	6.3-6.9	VIII
1656	6.3-6.9	VIII
1658	6.3	VIII
1662	5.3	VI-VII
1671	6.3	VIII
1707	5.3-5.9	VI-VII
1719	6.9	VIII
1730	5.3-5.9	VI-VII
1765	5.3-5.9	VI-VII
1776	5.9	VI-VII
1798/2/ 2	6.3-6.9	VIII
1806	6.3	VIII
1814	5.3-5.9	VI-VII
1815 /8/ 20	5.9	VI-VII
1831	5.9	VII
1839 /3/ 22	6.3	VIII
1839 /10/ 1	5.6	VII

1854/4/ 16	6.3-6.9	VIII
1857 /11	5.6	VII
1873	5.6	VII
1879	5.6	VI
1880	5.0-5.6	VI-VII
1917	6.3	VIII
1919/4	6.3	VIII
1965	5.1	VII
1986 /10/ 10	5.4	VIII-IX
1988 /3 /11	6.0	
1999/15/04	4.1	
1999 /3 /04	6.0	
2001/ 13/ 1	7.6	
2001 /13/2	6.6	

**FUENTE: Martínez, M. "Cronología sísmica y eruptiva de la República de El Salvador a partir de 1520", modificado por Kuroiwa 1987<sup>7</sup>.**

---

<sup>7</sup> Kuroiwa, J. " El terremoto de San Salvador del 10 de Octubre de 1986" Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres", N° 0º-87 CISMID/FIC-UNI, 1987.

## **2.4 COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE SALUD ANTE LOS TERREMOTOS DE ENERO Y FEBRERO DEL 2001 <sup>8</sup>.**

### **2.4.1. TERREMOTO DEL 13 DE ENERO**

A inicios del año 2001 El Salvador se vio afectada por una serie de sismos de gran magnitud que provocaron graves pérdidas humanas y de infraestructura. Todos los Departamentos fueron afectados, y sufrieron daños menores en infraestructura. Los departamentos más afectados desde el punto de vista de vivienda fueron Usulután, La Paz y La Libertad.

Por su gran extensión el evento afectó severamente un número importante de hospitales (San Juan de Dios de San Miguel, San Pedro de Usulután, San Rafael, Maternidad, General y Neumológico, Zacatecoluca y Santiago de María del MSPAS, San Rafael, 1º de Mayo, de Oncología, Amatepec, Roma, Usulután, San Miguel y Sonsonate de ISSS) lo que implicó una pérdida temporal de camas del 34% del total del MSPAS del país.

Adicionalmente al daño en hospitales se presentó daño en el 20% de otras unidades del sistema del MSPAS.

El MSPAS y el ISSS, ocurrido el evento, generaron informes de evaluación y descripción del daño. Adicionalmente la Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos elaboró evaluaciones, como también lo hicieron instituciones internacionales como OPS a través del Centro Colaborador en Mitigación de Desastres, que se dedicó específicamente a hospitales.

---

<sup>8</sup> Datos extraídos del sitio

[http://www.hospitalseguro.cl/documentos/Informe\\_Red\\_Salud\\_El\\_Salvador\\_final\\_alto.PDF](http://www.hospitalseguro.cl/documentos/Informe_Red_Salud_El_Salvador_final_alto.PDF)

#### **2.4.1.1. TERREMOTO DEL 13 DE FEBRERO.**

El 13 de febrero ocurrió un nuevo sismo de tipo superficial, con 10 km de profundidad, ubicado cerca de San Vicente, en Latitud 13.67 y Longitud -88.94 con una Magnitud Mw 6.6. Este terremoto acrecentó el temor de la población y provocó daños severos en el hospital de Zacatecoluca, Santa Gertrudis de San Vicente y Cojutepeque.

#### **2.4.2. HISTORIA SISMICA DEL HOSPITAL ZACAMIL.**

Según los registros obtenidos por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social el Hospital Nacional Zacamil fue inaugurado en el año de 1992 como un centro de Segundo Nivel de Atención, con las cuatro especialidades básicas: Medicina Interna, Cirugía Pediátrica, Gineco-Obstetricia, sub-especialidades de Cardiología, Ortopedia, Dermatología, Urología, Oftalmología, Otorrinolaringología, Reumatología, Neumología, Máxilofacial, Odontología, Neurocirugía y Gastroenterología.

La población a cubrir, en un inicio, fue de 300 mil personas aproximadamente, sin embargo, a través de los años ésta población ha crecido enormemente, duplicándose la cifra. El Hospital Zacamil, brinda atención a usuarios de los municipios de mejicanos, Ayutuxtepeque, San Ramón, Cuscatancingo, San Antonio Abad, Ciudad Delgado, entre otros.

El Hospital Zacamil ha soportado dos sismos de magnitud considerable. El primero se dio el día sábado 13 de enero de 2001, con una magnitud de 7,6 grados Richter y 45 segundos de duración. El segundo sismo se dio el día martes 13 de febrero, con magnitud entre 2.5 y 5.1 grados Richter. Después de este evento natural, los sismógrafos reportan varios cientos de sismos secuelas, los que oscilan entre los 1.8 y 5.3 grados Richter.

En la tabla 2.2 se presenta un consolidado de evaluación de los daños sufridos por los principales centros hospitalarios en el área de San Salvador según el MSPAS, este estudio refleja que el Hospital Nacional Zacamil sufrió daños leves en sus elementos estructurales y no estructurales.

**TABLA 2.2: Censo de daños en hospitales MSPAS en el departamento de San salvador. Producto del sismo del 13 de enero del 2001. Actualizado al 24 de Enero del 2001**

Departamento	No.	Nombre	Población de Referencia	No. De Camas	Camas Inhabilitadas		Funcionamiento	Observaciones
					No.	%		
San Salvador	7	Hospital Rosales	Hospital Nacional	531	0	0	Parcial	Daño Estructural Centro Quirúrgico No habilitado
		Benjamin Bloom	Hospital Nacional	325	325	0	Parcial	Funcionamiento en edificio.
		Maternidad	Hospital Nacional	308	0	0	Parcial	Daño severo no estructural en edificio de Fertilidad. Daño Menor en Hospitalización.
		Zacamil **	1,212,551 habitantes.	255	0	0	Normal	
		General y Neumología	209747 habitantes.	292	107	36.6	Parcial	Daño Leve no estructural. Reacomodo en dos pabellones.
		General y Psiquiátrico	209747 Habitantes.	442	0	0	Normal	
		San Bartolo	262374 Habitantes.	65	0	0	Normal	

\*\* SE SUMÓ LA POBLACION DE LAS UNIDADES DE LA ZONA CENTRO Y ZONA NORTE POR SER EL HOSPITAL DE REFERENCIA ACTIVA  
FUENTE: MSPAS OPS/OMS/ BOROSCHEK Y RETAMALES

## **2.5. CLASIFICACION Y CATEGORIZACION DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.**

La OPS clasifica a los elementos no estructurales en: *elementos arquitectónicos, equipos y mobiliario e instalaciones básicas.*

### **2.5.1. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.**

Los elementos arquitectónicos que se mencionan en este apartado han resultado ser los más sensibles a la deformación; por lo tanto, si se quiere garantizar un nivel de seguridad que permita al menos la ocupación inmediata del establecimiento hospitalario después de un sismo, es indispensable limitar las deformaciones de la estructura en caso de sismo, o tomar consideraciones especiales con dichos elementos. Incluyen componentes como muros exteriores no-portantes, paredes divisorias, sistemas de tabiques interiores, ventanas, cielo rasos, sistema de alumbrados.

#### **2.5.1.1. MUROS NO ESTRUCTURALES.**

Se definen como muros no estructurales a las paredes de mampostería (albañilería), u otro material que sirva con fines divisorios de espacios, que soportan su propio peso y tienen una capacidad muy limitada para soportar fuerzas laterales, así como para absorber deformaciones significativas.

En estos muros, la falla ocurre por agrietamiento y desplazamiento lateral a lo largo de las grietas. Las grietas pequeñas, debidas al leve movimiento de la estructura portante, por lo general no son críticas aunque inducen a desprendimientos del recubrimiento (pañetes, revoques, cerámica), lo cual

podría eventualmente interferir con el funcionamiento del hospital dependiendo del tamaño de los pedazos que se desprendan. Las grietas de más de 0,007 milímetros son señal de pérdida de capacidad de soporte al cortante y, por lo tanto, de falla grave del muro.

En general, para un nivel de seguridad de ocupación inmediata, se admite que las grietas no comprometan la capacidad del muro y que no haya deformaciones fuera del plano.

#### **2.5.1.2. ACABADOS Y TERMINACIONES.**

Si el recubrimiento en el exterior del edificio cae durante un movimiento sísmico en forma parcial, es decir, si un costado del edificio pierde buena parte de su revestimiento mientras otro lado no, además de provocar daños en las personas o bienes en la periferia del edificio, se presentará un daño de tal magnitud que induciría efectos de torsión al edificio. Esta torsión que no se tuvo en cuenta en los cálculos estructurales originales podría dar como resultado algunos colapsos parciales. Es importante destacar que, después de un sismo, lo que en apariencia se califica como un daño importante podría ser únicamente daño de la tabiquería que no compromete la estabilidad estructural del hospital, pero que sí puede ocasionar dificultades de operación por falta de asepsia u obstrucciones, etc.

En lo que se refiere a muros de mampostería unidos a la estructura, el aislamiento debe ser considerado dependiendo de la concepción global del diseño de la estructura. En efecto, si el diseño estructural no contempla dichos muros como parte del sistema de resistencia sísmica, estos pueden causar problemas de torsión debido a su posición asimétrica, o de pisos débiles debido a su concentración en solamente unos pisos.

### **2.5.1.3. CIELOS RASOS (CIELOS FALSOS)**

Los cielos rasos son elementos no estructurales sensibles a la deformación y a la aceleración producida por sismos. La deformación de las losas puede causar distorsión horizontal, y la deformación de la estructura principal puede provocar que el cielo falso pierda su soporte y caiga.

El comportamiento sísmico de los cielos rasos suspendidos depende primordialmente de la respuesta sísmica de su soporte. Es recomendable que los paneles livianos no sean frágiles, es decir, deben ser capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse.

Se debe tener cuidado de que las lámparas, que forman parte de los cielos falsos, cuenten con un sistema de soporte independiente, de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.

### **2.5.1.4. VENTANALES.**

Los marcos metálicos anclados a la estructura o a los muros no estructurales al ser sometidos a grandes deformaciones se torcerán y sufrirán pandeo, provocando que el vidrio se salga del marco o que se quiebre.

Este problema se debe a varias causas:

- a) El vidrio ha sido cortado muy pequeño respecto a la abertura.
- b) El vidrio ha sido cortado muy grande respecto a la abertura, dejando por lo tanto poco o ningún margen para su adecuación a las deformaciones del marco.
- c) El vidrio no está bien ajustado al marco, de forma que se presenta movimiento independiente del marco, provocando ruptura o caída.

Debido a lo anterior, y a que la estructura no se encuentra debidamente rígida para restringir las deformaciones laterales y la distorsión angular de los vanos en los cuales se encuentran las ventanas, es de esperarse que en caso de un sismo moderado o intenso se rompan un número importante de vidrios por el daño o deformación de los marcos de las ventanas.

## **2.5.2. LOS EQUIPOS Y MOBILIARIOS.**

Incluyen elementos como equipo médico, equipo industrial mecánico, muebles de oficina, recipientes de medicamentos. La mayoría de estos equipos, así como también los materiales de suministro, son fundamentales para el funcionamiento del hospital y para la vida de sus ocupantes, y pueden representar un peligro en caso de sismo. Se presentan algunos aspectos especiales del mobiliario y equipo:

### **2.5.2.1. INSTRUMENTOS ESENCIALES PARA EL DIAGNÓSTICO.**

Tensiómetros, termómetros, otoscopios, oftalmoscopios, martillo para reflejos, linternas (éstas deben estar disponibles tanto para la parte médica como la paramédica y administrativa).

### **2.5.2.2. CARROS MÓVILES**

Este tipo de dotación, con sus equipos especiales para intervenir en momentos de crisis, es de especial importancia para salvar vidas y almacenar suministros. Se encuentran en todas las zonas de cuidado de pacientes. Los objetos deben estar asegurados al carro, y los carros, cuando no estén en uso, deben estar frenados y recostados sobre muros divisorios.

### **2.5.2.3. RESPIRADORES Y EQUIPOS DE SUCCIÓN**

Para garantizar su funcionamiento es necesario que estén asegurados de tal manera que no se desconecten de los pacientes.

### **2.5.2.4. SUSTANCIAS PELIGROSAS.**

Varios de los productos de un hospital están clasificados dentro del orden de productos peligrosos. Los anaqueles de almacenamiento con medicamentos o químicos en momentos que se volteen pueden constituir amenaza por toxicidad, tanto en forma líquida como gaseosa. En muchas ocasiones los incendios se originan por acción de químicos, cilindros de gas que se voltean o ruptura de las líneas de suministro de gas.

### **2.5.2.5. ARTÍCULOS PESADOS.**

Se clasifican dentro de este tipo de elementos aquellos tales como televisores en repisas altas cerca de las camas, en salas de espera o espacios de reunión. Ya se mencionaron algunas piezas especializadas como en Rayos X, lámparas cialíticas, subestaciones, etc., que pueden dañarse si las especificaciones de anclaje no son lo suficientemente fuertes.

### **2.5.2.6. ARCHIVADORES.**

En la mayoría de los casos conservan las historias clínicas y una gran cantidad de información necesaria para una adecuada atención a los pacientes. Deben estar asegurados a los pisos y paredes para evitar posibles volcamientos.

#### **2.5.2.7. COMPUTADORAS.**

Mucha de la información general está contenida en computadoras; éstas deben estar bien aseguradas a las mesas para evitar que caigan y pierdan su función. Es necesario para este servicio tener en cuenta las recomendaciones dadas para redes, y su funcionamiento debe estar respaldado por la planta de emergencia.

#### **2.5.2.8. REFRIGERADORES.**

En especial el refrigerador del banco de sangre, que debe mantener un enfriamiento continuo, debe estar conectado al suministro de energía de emergencia; de no ser así se puede perder el contenido de sangre de reserva, alimentos u otros insumos que requieran refrigeración y que sean necesarios para situaciones de emergencias.

Entre los elementos no estructurales que se consideraran para ser incluidos en estudios de análisis de vulnerabilidad del Simulador Informático de Vulnerabilidad Sísmica se presentan en la tabla 2.3. Esta selección se ha realizado considerando su importancia, tanto para el soporte de la vida de los pacientes como para la atención de la demanda que se pueda generar a causa del desastre y su costo.

Tabla 2.3: Elementos no estructurales a considerar en la evaluación de vulnerabilidad.

<b>ARQUITECTONICOS</b>	<b>EQUIPOS Y MOBILIARIO</b>	<b>INSTALACIONES BASICAS</b>
Interiores	Equipo médico	Gases médicos
Fachadas	Equipo industrial	Electricidad
Cielos falsos	Equipo de oficina	Aire acondicionado
Elementos de cubierta	Mobiliario	Vapor
Recubrimientos	Archivos clínicos	Tuberías en general
Vidrios	Estanterías	
Letreros		
Techos		
Antenas		

Fuente: Vulnerabilidad hospitalaria. Organización Panamericana de la Salud.

## **CAPITULO 3. CRITERIOS DE ANALISIS Y EVALUACION LA VULNERABILIDAD.**

### **3.1. INTRODUCCION.**

El primer paso para la implementación del sistema informático de evaluación de la vulnerabilidad no estructural para un hospital, es realizar una inspección sistemática y completa de la instalación para evaluar las amenazas existentes. Se recomienda clasificar los elementos no estructurales en tres niveles de riesgo, y así determinar si los aspectos en consideración representan alguno de los riesgos siguientes:

- a. Riesgo para la vida
- b. Riesgo de pérdida de bienes muebles o pérdida de propiedad
- c. Riesgo de pérdida funcional.

Pueden presentarse situaciones en donde componentes no estructurales inciden en la ocurrencia de fallas estructurales. Equipos pesados, tales como sistemas centrales de aire acondicionado, equipos de rayos X, generadores eléctricos, calderas, piscinas de hidroterapia y otros, que puedan encontrarse ubicados en los pisos superiores del hospital o en pisos dedicados exclusivamente para colocación de equipos centrales, pueden modificar significativamente el comportamiento de la estructura tal como fue calculada, y desplazarse o voltearse ante la ausencia de anclajes, generando colapsos parciales o totales del edificio.

Sin embargo, ya que el análisis se basa en componentes no estructurales se plantearán los criterios basados en el equipo y en sus fijaciones, elementos

que puedan representar riesgo de desplazamientos, o para ambientes por ejemplo laboratorio clínico, el cual puede representar un riesgo al mezclarse componentes o reactivos que generen reacciones químicas peligrosas.

En el diseño de toda estructura sometida a movimientos sísmicos debe considerarse que los elementos no estructurales, tales como cielos falsos, paneles, tabiques, ventanas, puertas, cerraduras, así como equipos, instalaciones mecánicas y sanitarias, deben soportar los movimientos de la estructura.

### **3.2. DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.**

De acuerdo con lo establecido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS)<sup>9</sup>, los parámetros de evaluación que se tomarán en cuenta una vez que se identifiquen los elementos no estructurales de cada ambiente y su amenaza potencial, se establecerán según la prioridad que estos representen en términos de pérdida de vidas, de bienes muebles y/o funcionamiento del hospital en sí.

Se evaluarán siguientes características para cada uno de los elementos no estructurales:

- a) Movilización restringida
- b) Anclaje
- c) Acoples flexibles
- d) Soportes
- e) Aislamiento

---

<sup>9</sup> **Fundamentos Para la Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud. Capítulo 4**

Dentro de las áreas a evaluar, se incluyen los siguientes riesgos:

- a) Vidrios que pueden caer en zonas de circulación
- b) Objetos que caen de estantes, gabinetes y cielo falso
- c) Impacto por objetos que se deslizan o ruedan por el piso
- d) Inhalación de gases tóxicos o médicos
- e) Contacto con líquidos corrosivos o peligrosos
- f) Quemaduras producidas por vapor
- g) Desconexión o fallas en sistemas de soporte de vida

Las acciones relativas a fuerzas mecánicas aplicadas a elementos con volúmenes que representen un riesgo potencialmente alto debido a volcamiento tales como:

- a) Volcamiento del generador de electricidad debido a la corrosión y poca resistencia del anclaje con la fundación, causando interrupción del sistema de energía.
- b) Volcamiento total o parcial de transformadores de alto voltaje y derramamiento de aceite, causando también interrupción del sistema de energía de emergencias.
- c) Volcamiento de cilindros de oxígeno y de gases inflamables, con pérdida de su contenido, creando una situación de alta peligrosidad.
- d) Volcamiento de estanterías para el almacenamiento, y rompimiento de los frascos de los gabinetes, dando como resultado la pérdida de su contenido y por consiguiente la pérdida de drogas, medicamentos requeridos y muestras biológicas.

### 3.2.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO DEL SIMULADOR

El sistema está diseñado para evaluar el hospital en seis áreas consideradas como áreas críticas para el funcionamiento de un centro hospitalario en el caso de un sismo, estas áreas son:

- a) Laboratorio Clínico,
- b) Central de Esterilización y Equipos,
- c) Radiología,
- d) Emergencias (Pediatría)
- e) Quirófanos.
- f) Instalaciones Vitales (Sistema eléctrico y Gases Médicos)

Para cada una de estas áreas se evaluarán los elementos arquitectónicos, equipo / mobiliario e instalaciones básicas. El peso asignado a cada una de las áreas se subdividirá según se establece en la tabla 3.1 de este apartado.

Distribución de Pesos para cada una de las Áreas de Evaluación	
Parámetro de Evaluación	% Total Asignado del Puntaje de cada Área
Elementos Arquitectónicos	20%
Equipo y Mobiliario	40%
Instalaciones Vitales (Sistema Eléctrico y Gases Médicos)	40%
Total	100%

Tabla 3.1: Distribución de pesos de evaluación para cada una de las áreas de evaluación.

a) Elementos Arquitectónicos (20% del porcentaje total asignado al área):  
Es importante señalar que en esta investigación se evaluarán los elementos arquitectónicos no estructurales de cada ambiente, entre los que se mencionan:

- a. Ambientes: Cielo Falso, ventanales, luminarias, etc.
- b. Flujos: Para poder evaluar los flujos de cada una de las áreas se tomaran en cuenta, las vías de acceso al lugar, los pasillos, puertas, distribución espacial del ambiente y los equipos que se encuentran ubicados en el lugar.

b) Equipos y Mobiliario (40% del porcentaje total asignado al área): se evaluaran dentro de esta categoría.

- a. Equipos
  - i. Equipo Medico<sup>10</sup>
  - ii. Equipo No medico<sup>11</sup>
- b. Mobiliario e Instrumental

c) Instalaciones Vitales (40% del porcentaje total asignado al área): en esta categoría se considera la evaluación de las instalaciones eléctricas y la instalación de gases médicos (si se cuenta en el ambiente).

---

<sup>10</sup>**Equipo Medico:** Esta designado para el diagnostico, monitoreo y tratamiento de condiciones medicas. Existen tres tipos: Equipos de diagnostico, terapéuticos y de soporte de vida.

<sup>11</sup>**Equipo No medico:** se refiere a equipo Industrial (transformadores, planta de emergencia) y equipo de oficina (Impresores, computadoras, fax).

Cada uno de los servicios antes mencionados tendrán una mayor o menor importancia en el manejo de emergencias, algunos mas indispensables que otros. En la tabla 3.2 se muestra la clasificación según la OPS del nivel de importancia de cada una de las áreas de servicio.

La OPS clasifica las áreas de un hospital como:

- a) Prescindible: a todas aquellas áreas del hospital que pueden dejar de funcionar sin afectar el funcionamiento general del hospital. No es indispensable para el hospital que estas áreas estén en uso en caso de una catástrofe. Ej. Dermatología, odontología y terapias.
- b) Preferible: No afectan el funcionamiento general del hospital pero si juegan un rol especial para la realización de algunas funciones dentro de este. Ej. Neumología
- c) Necesaria: Área del hospital que es necesaria para un fin. Son necesarias para que el hospital este en funcionamiento. Ejemplo; Medicina Interna.
- d) Muy Necesaria: Área del hospital que es menester o que es indispensablemente necesaria para que el hospital este en funcionamiento. Ej. Hospitalización y laboratorio
- e) Indispensable: Es necesario o muy aconsejable que se encuentren en funcionamiento siempre en el hospital. Sin estas áreas en funcionamiento el hospital puede colapsar. Ej. : Instalaciones vitales (Electricidad y gases médicos).

Servicios clínicos y de apoyo	Importancia en caso de emergencia
Traumatología y Ortopedia	5
UTI - UCI	5
Urología	5
Urgencias	5
Esterilización	5
Imágenes diagnósticas	5
Farmacia	5
Nutrición	5
Transporte	5
Recuperación	5
Banco de Sangre	5
Medicina/Hospitalización	4
Cirugía Infantil	4
Pediatría	4
Laboratorio	4
Lavandería	4
Hemodiálisis	4
Medicina interna	3
Ginecología y Obstetricia	3
Administración	3
Neonatología	3
Neumología	2
Neurología	2
Oftalmología	2
Archivos	2
Dermatología	1
Psiquiatría	1
Oncología	1
Otorrinolaringología	1
Odontología	1
Terapias	1

Escala de importancia:

5:indispensable 4: muy necesario 3:necesario 2:preferible 1:prescindible

**Tabla 3.2. Evaluación de nivel de importancia de Servicios Hospitalarios.<sup>12</sup>**

<sup>12</sup> FUENTE: Fundamentos Para la Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud. Capítulo 4

Tomando en cuenta la clasificación anterior se han evaluado las áreas del Hospital Zacamil que son de interés para la elaboración del sistema informático. La distribución de pesos que se asignaran a cada uno de los servicios del sistema, están basados en la clasificación según nivel de importancia de servicios hospitalarios brindado por la OPS.

El resultado obtenido por el simulador será una evaluación de la vulnerabilidad total del hospital al sumar el puntaje total de cada una de las áreas a evaluar. Se definen 1000 puntos<sup>13</sup> como el puntaje máximo que se puede alcanzar como un hospital ideal no vulnerable ante sismos (es decir que presenta un nivel cero de vulnerabilidad en caso de sismos).

La clasificación según puntaje obtenido total en el hospital se representa en la tabla 3.3:

Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria del Sistema		
Puntaje		Clasificación
1	0-400 puntos	alta vulnerabilidad hospitalaria
2	400-600 puntos	Media vulnerabilidad.
3	600- 1000 puntos	Baja vulnerabilidad.

Tabla 3.3 Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria del Sistema.

La distribución de pesos totales de las áreas de evaluación que el sistema tomará en cuenta para realizar el análisis de vulnerabilidad total en el Hospital Zacamil se consolida en la tabla 3.4. En donde los 1,000 puntos de referencia del sistema representaran el 100% de los parámetros a

<sup>13</sup> Se tomaron 1000 puntos debido a que este es un valor que permite definir parámetros matemáticamente fiables para el sistema.

evaluar. La distribución de pesos esta basada según el nivel de importancia de cada una de las áreas.

<b>AREAS A EVALUAR Y PESO SEGÚN IMPORTANCIA DE CADA UNA DE ELLAS.</b>					
<b>Área a Evaluar</b>		<b>Peso</b>	<b>Nivel de Importancia según la OPS</b>	<b>Porcentaje de evaluación</b>	
1	Laboratorio Clínico,	<b>100 puntos</b>	<b>4</b>	<b>10 %</b>	
2	Central de Esterilizaciones y Equipos,	<b>200 puntos</b>	<b>5</b>	<b>20 %</b>	
3	Radiología,	<b>200 puntos</b>	<b>5</b>	<b>20 %</b>	
4	Emergencias (Pediatria)	<b>100 puntos</b>	<b>4</b>	<b>10 %</b>	
5	Quirófanos.	<b>200 puntos</b>	<b>5</b>	<b>20 %</b>	
6	Sistemas de Apoyo	Sistema de Gases Médicos	<b>5</b>	<b>20 %</b>	
		Tableros de Distribución y Transformación			<b>50 puntos</b>
		Sistema Eléctrico de Emergencia			<b>50 puntos</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1000 puntos</b>		<b>100%</b>	

**Tabla 3.4: Áreas a Evaluar y Distribución del Porcentaje Para la evaluación de Vulnerabilidad del Hospital Zacamil.**

A continuación se procederá a la distribución de pesos para cada uno de los servicios a evaluar en el sistema.

DISTRIBUCION DE PESOS EN EL AREA DE LABORATORIO CLINICO (TOTAL 100 puntos <sup>14</sup> )			
	Parámetro de Evaluación	Distribución de pesos <sup>15</sup>	Peso Asignado
1	Elementos Arquitectónicos	20%	20 puntos
2	Equipo y Mobiliario	40%	40 puntos
3	Instalaciones Vitales	40%	40 puntos
TOTAL		100%	100 puntos

Tabla 3.5: Distribución de pesos en el área de laboratorio Clínico

DISTRIBUCION DE PESOS EN EL AREA DE CENTRAL DE ESTERILIZACION Y EQUIPOS (TOTAL 200 puntos)			
	Parámetro de Evaluación	Distribución de pesos	Peso Asignado
1	Elementos Arquitectónicos	20%	40 puntos
2	Equipo y Mobiliario	40%	80 puntos
3	Instalaciones Vitales	40%	80 puntos
TOTAL		100%	200 puntos

Tabla 3.6: Distribución de pesos en el área de Central de Esterilizaciones y Equipos.

<sup>14</sup> Ver tabla 3.4

<sup>15</sup> Ver tabla 3.1

DISTRIBUCION DE PESOS EN EL AREA RADIOLOGIA(TOTAL 200 puntos)			
	Parámetro de Evaluación	Distribución de pesos	Peso Asignado
1	Elementos Arquitectónicos	20%	40 puntos
2	Equipo y Mobiliario	40%	80 puntos
3	Instalaciones Vitales	40%	80 puntos
TOTAL		100%	200 puntos

Tabla 3.7: Distribución de pesos en el área de Radiología

DISTRIBUCION DE PESOS EN EL AREA DE EMERGENCIA (PEDIATRIA) (TOTAL 100 puntos)			
	Parámetro de Evaluación	Distribución de pesos	Peso Asignado
1	Elementos Arquitectónicos	20%	20 puntos
2	Equipo y Mobiliario	40%	40 puntos
3	Instalaciones Vitales	40%	40 puntos
TOTAL		100%	100 puntos

Tabla 3.8: Distribución de pesos en el área de Emergencia (Pediatria)

DISTRIBUCION DE PESOS EN EL AREA DE QUIROFANOS (TOTAL 200 puntos)			
	Parámetro de Evaluación	Distribución de pesos	Peso Asignado
1	Elementos Arquitectónicos	20%	40 puntos
2	Equipo y Mobiliario	40%	80 puntos
3	Instalaciones Vitales	40%	80 puntos
TOTAL		100%	200 puntos

Tabla 3.9: Distribución de pesos en el área de Quirófanos

DISTRIBUCION DE PESOS EN EL AREA DE SISTEMAS DE APOYO. (TOTAL 200 puntos)			
	Parámetro de Evaluación	Distribución de pesos	Peso Asignado
1	Sistema de Gases Médicos	50%	100 puntos
2	Sistema Eléctrico	50%	100 puntos
TOTAL		100%	200 puntos

Tabla 3.10: Distribución de pesos en el área de Instalaciones Vitales

En los siguientes apartados se procederá a detallar para cada una de las áreas como será la distribución de pesos que se evaluarán dentro del simulador de vulnerabilidad del Hospital Zacamil.

Nota: El detalle de cada uno de los elementos a evaluar se muestran en Anexo 1.

### **3.2.2. DISTRIBUCION DE PESOS DE EVALUACION PARA EL AREA DE LABORATORIO CLINICO.**

En este apartado se muestra la valoración según nivel de importancia de los elementos no estructurales que se encuentran en el área de laboratorio clínico del Hospital Nacional Zacamil.

El criterio que se ha tomado para la valoración de cada uno de los elementos se ha basado en la categorización realizada por la OPS de los elementos no estructurales propuesta en el capítulo 2 de esta investigación. La distribución de pesos para cada parámetro de evaluación ha sido asignada por el grupo de forma equitativa y subjetiva según el nivel de importancia que estos representan para el área.

Por ejemplo: en Laboratorio Clínico se evaluarán: Los elementos arquitectónicos, las instalaciones básicas así como el equipo y mobiliario. Para determinar el peso asignado para cada componente de los elementos arquitectónicos, se toma como base la tabla 3.5, en la cual asigna un valor de 20 puntos el cual se distribuirá según sea la importancia o el nivel de vulnerabilidad propuesta por la OPS.

Este mismo procedimiento evaluativo se realiza para las demás áreas de evaluación del hospital y se sintetiza desde la tabla 3.11 a la 3.18.

<b>VALORACION DE PESOS EN LABORATORIO CLINICO</b>				
<b>LABORATORIO CLINICO</b>			<b>PESO TOTAL 100 PUNTOS</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>Nº</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>			
1	<b>AMBIENTES</b>	Cielo Falso	20	4
		Ventanas		4
		Luminarias		4
	<b>FLUJOS</b>	Corredores		4
		Puertas		4
2	<b>INSTALACIONES BÁSICAS</b>			
	Instalaciones eléctricas		40	40
	Instalación de gases médicos			0 <sup>16</sup>
3	<b>EQUIPOS</b>	Microscopio	40	4
		Centrífuga		4
		Analizador de gases		3
		Refrigeradora de Laboratorio		4
		Horno Bacteriológico		3
		Autoclave		4
		Campana de Flujo Laminar		4
		Espectrofotómetro		3
		Equipo de Aire Acondicionado tipo Mini Split		3
		<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>		Estantería de reactivos
	Muebles de trabajo			3
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>	

**Tabla 3.11: Valoración según Nivel de Importancia de los equipos, elementos arquitectónicos e instalaciones básicas del área de laboratorio clínico.**

<sup>16</sup> En el proceso de evaluación se le asigna un peso base a las instalaciones de gases médicos debido a que dentro del area no se cuenta con esta instalación. (Sistema de cilindros)

### 3.2.3. DISTRIBUCION DE PESOS DE EVALUACION PARA EL AREA CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN Y EQUIPOS.

En la tabla 3.12 se muestra la valoración según nivel de importancia de los elementos no estructurales que se encuentran en el área de Central de Esterilización y Equipos del Hospital Nacional Zacamil.

<b>VALORACION DE PESOS EN CENTRAL DE ESTERILIZACION Y EQUIPOS</b>				
<b>CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN Y EQUIPOS</b>			<b>PESO TOTAL 100 PUNTOS</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>Nº</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>			
1	<b>AMBIENTES</b>	Cielo Falso	40	8
		Ventanas		8
		Luminarias		8
	<b>FLUJOS</b>	Corredores		8
		Puertas		8
2	<b>INSTALACIONES BÁSICAS</b>			
	Instalaciones eléctricas		80	80
	Instalación de gases médicos			0
3	<b>EQUIPOS</b>	Lavadora eléctrica	80	15
		Secadora Eléctrica		15
		Esterilizadores		15
		Autoclaves		15
	<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>	Mobiliario		7
		Estantería		7
		Instrumental Quirúrgico		6
<b>TOTAL</b>			<b>200</b>	

Tabla 3.12 Valoración según Nivel de Importancia de los equipos, elementos arquitectónicos e instalaciones básicas de la Central de Esterilizaciones y Equipos.

### 3.2.4. DISTRIBUCION DE PESOS DE EVALUACION PARA EL AREA

#### RADIOLOGIA.

En la tabla 3.13 se muestra la valoración según nivel de importancia de los elementos no estructurales que se encuentran en el Área de Radiología del Hospital Nacional Zacamil.

<b>VALORACION DE PESOS EN RADIOLOGIA</b>				
<b>RADIOLOGIA</b>			<b>PESO TOTAL 100 PUNTOS</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>Nº</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>			
1	<b>AMBIENTES</b>	Cielo Falso	<b>40</b>	8
		Ventanas		8
		Luminarias		8
	<b>FLUJOS</b>	Corredores		8
		Puertas		8
2	<b>INSTALACIONES BÁSICAS</b>			
	Instalaciones eléctricas		<b>80</b>	80
	Instalación de gases médicos			0
3	<b>EQUIPOS</b>	Ultrasonido	<b>80</b>	13
		Tomografía Axial Computarizada		13
		Equipo de Rayos X Cielítico		13
		Equipo de Rayos X Portátil		13
		Procesadora de películas		13
		<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>		Estantería de medios de contraste
	Muebles de trabajo			7
	<b>TOTAL</b>			<b>200</b>

**Tabla 3.13: Valoración según Nivel de Importancia de los equipos, elementos arquitectónicos e instalaciones básicas del área de Radiología.**

### 3.2.5. EMERGENCIA DE PEDIATRÍA.

En la tabla 3.14 se muestra la valoración según nivel de importancia de los elementos no estructurales que se encuentran en la Emergencia de Pediatría del Hospital Zacamil.

<b>EMERGENCIA DE PEDIATRÍA</b>		<b>PESO TOTAL 100 PUNTOS</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>N °</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>	<b>20</b>	
1	<b>AMBIENTES</b>	Cielo Falso	4
		Ventanas	4
		Luminarias	4
	<b>FLUJOS</b>	Corredores	4
		Puertas	4
2	<b>INSTALACIONES BÁSICAS</b>		<b>40</b>
	Instalaciones eléctricas		20
	Instalación de gases médicos		20
3	<b>EQUIPOS</b>	Monitor de signos vitales	5
		Nebulizadores	5
		Bombas de perfusión	5
		Aspirador torácico	5
		Desfibrilador-Cardiovector	5
		Cama de cirugía pediátrica	5
	<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>	Mobiliario	5
		Estantería	5
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	

**Tabla 3.14: Valoración según Nivel de Importancia de los equipos, elementos arquitectónicos e instalaciones básicas de la Emergencia de Pediatría.**

### 3.2.6. QUIRÓFANOS.

En la tabla 3.15 se muestra la valoración según nivel de importancia de los elementos no estructurales que se encuentran en los Quirófanos del Hospital Nacional Zacamil. Cabe destacar que estos son 4, unidos por medio de un pasillo central, todos se encuentran equipados de la misma manera, dependiendo del tipo de cirugía a realizar, los accesorios son llevados dentro de la sala.

<b>VALORACION DE PESOS EN QUIROFANOS</b>				
<b>QUIRÓFANOS</b>			<b>PESO TOTAL 100 PUNTOS</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>Nº</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>			
1	<b>AMBIENTES</b>	Cielo Falso	<b>40</b>	8
		Ventanas		8
		Luminarias		8
	<b>FLUJOS</b>	Corredores		8
		Puertas		8
2	<b>INSTALACIONES BÁSICAS</b>			
	Instalaciones eléctricas		<b>80</b>	60
	Instalación de gases médicos			20

3	<b>EQUIPOS</b>	Lámpara Cialítica	7
		Mesa de operaciones	7
		Equipo de Rayos X con fluoroscopia	7
		Unidad de electro cirugía	7
		Desfibrilador-Cardiovector	7
		Humidificador	7
		Aspirador Gástrico	7
		Aspirador Torácico	7
		Maquina de Anestesia	7
		Monitor de Signos Vitales	7
		<b>80</b>	
	<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>	Mobiliario	5
		Estantería	5
		Instrumental Quirúrgico	
<b>TOTAL</b>		<b>200</b>	

**Tabla 3.15: Valoración según Nivel de Importancia de los equipos, elementos arquitectónicos e instalaciones básicas de Quirófanos.**

### **3.2.7. SISTEMAS DE APOYO.**

Dentro de las consideraciones para que un hospital pueda brindar servicios aún después de un evento sísmico, son muy importantes los sistemas de apoyo, dentro de los cuales se incluyen para este estudio el Sistema de Gases Médicos y el Sistema de Distribución Eléctrica.

En la tabla 3.16 Se muestra la valoración según nivel de importancia de los elementos no estructurales que se encuentran en el Sistema de Gases Médicos del Hospital Nacional Zacamil.

<b>VALORACION DE PESOS EN SISTEMA DE GASES MEDICOS</b>				
<b>SISTEMA DE GASES MÉDICOS</b>			<b>PESO TOTAL 100 PUNTOS</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>N °</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>			
1	<b>AMBIENTES</b>	Cielo Falso	20	4
		Ventanas		4
		Luminarias		4
	<b>FLUJOS</b>	Corredores		4
		Puertas		4
2	<b>INSTALACIONES BÁSICAS</b>			
	Instalaciones eléctricas		40	12
	Sistema de distribución			16
	Acoples flexibles			12
3	<b>EQUIPOS</b>	Tuberías de distribución	40	12
		Almacenamiento de cilindros		12
	<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>	Estantería		8
		Muebles de trabajo		8
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>	

**Tabla 3.16: Valoración según Nivel de Importancia de los equipos, elementos arquitectónicos e instalaciones básicas del Sistema de Gases Médicos.**

El Sistema eléctrico a evaluar se compone de dos partes importantes, detalladas a continuación:

- a) Sistema Eléctrico de Emergencia
- b) Tableros de distribución y Transformación

En la tabla 3.17 Se muestra la valoración según nivel de importancia de los elementos no estructurales que se encuentran en Tableros de distribución y transformación del Hospital Nacional Zacamil.

<b>VALORACION DE PESOS EN TABLEROS DE DISTRIBUCION Y TRANSFORMACION.</b>			
<b>TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y TRANSFORMACIÓN</b>		<b>PESO TOTAL 100 PUNTOS</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>Nº</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>		
1	<b>AMBIENTES</b>	Cielo Falso	2
		Ventanas	2
		Luminarias	2
	<b>FLUJOS</b>	Corredores	2
		Puertas	2
2	<b>INSTALACIONES BÁSICAS</b>		
	Instalaciones eléctricas		20
3	<b>EQUIPOS</b>	Transformadores	5
		Tableros eléctricos	5
		Sistema de distribución	6
	<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>	Mobiliario	2
		Estantería	2
		<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

**Tabla 3.17: Valoración según Nivel de Importancia de los equipos, elementos arquitectónicos e instalaciones básicas de Tableros de distribución y transformación.**

En la tabla 3.18 Se muestra la valoración según nivel de importancia de los elementos no estructurales que se encuentran en El sistema Eléctrico de Emergencia del Hospital Nacional Zacamil.

<b>VALORACION DE PESOS EN SISTEMA ELECTRICO DE EMERGENCIA.</b>				
<b>SISTEMA ELECTRICO DE EMERGENCIA</b>			<b>PESO TOTAL 50 PUNTOS</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>Nº</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>			
1	<b>AMBIENTES</b>	Cielo Falso	10	2
		Ventanas		2
		Luminarias		2
	<b>FLUJOS</b>	Corredores		2
		Puertas		
2	<b>INSTALACIONES BÁSICAS</b>			
	Instalaciones eléctricas		20	20
3	<b>EQUIPOS</b>	Transformadores	20	5
		Bomba de diesel		5
		Generador Eléctrico		6
	<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>	Mobiliario		2
		Estantería		2
<b>TOTAL</b>			<b>50</b>	

**Tabla 3.18: Valoración según Nivel de Importancia de los equipos, elementos arquitectónicos e instalaciones básicas del sistema Eléctrico de Emergencia**

Se realizó una visita de campo en donde se evaluó cada una de las 6 áreas expuestas anteriormente bajo los parámetros descritos en las tablas evaluativas, es importante recalcar que al momento de evaluar no se puede otorgar un puntaje mayor al peso asignado ya que sin eso no se podrá obtener resultado de evaluación verídico. Por eso, después que el usuario evalúe cada área, el

programa presentara una pantalla de validación de datos donde le permitirá revisar si los valores que han sido introducidos, están de acuerdo a los valores asignados por el sistema.

Los resultados obtenidos en la evaluación realizada de las 6 áreas demuestran que el nivel de vulnerabilidad Hospital Zacamil es Baja ya que se obtienen 719 puntos de 1000 ubicándolo en el rango de Baja Vulnerabilidad según se describe en la tabla 3.3.

A continuación se desarrollara en forma de ejemplo la manera en como se evaluara el área de Radiología. Los resultados obtenidos para cada una de las otras áreas del hospital se muestran en el Anexo 1.

### **3.2.8. EJEMPLO DE DESARROLLO DE EVALUACION PARA EL AREA DE RADIOLOGIA DEL HOSPITAL ZACAMIL.**

Según la Tabla 3.13. El área de radiología se evaluara en tres grandes grupo estas son:

1. Elementos Arquitectónicos: Ambientes, Flujos
2. Instalaciones Básicas
3. Equipos, Mobiliario e instrumental.

El usuario del simulador podrá valorar cada elemento de estas áreas asignando un peso subjetivo según lo observado en las instalaciones del hospital, este peso será comparado con un peso base el cual esta predeterminado por el programa. El peso base se obtiene distribuyendo el peso asignado a cada elemento de

evaluación de acuerdo a la tabla 3.12 según sean los parámetros de evaluación que el equipo ha considerado necesario.

### 3.2.8.1 ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

#### a. AMBIENTES

En la Tabla 3.19 se observan como se realiza la evaluación del cielo Falso del Área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.19 CIELO FALSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de las losetas.	2	1
Sujeción y anclaje a las losetas a cruceros L , T.	3	1
Existencia de fijaciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

**Tabla 3.19 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.**

En la Tabla 3.20 se observan como se realiza la evaluación de las ventanas del Área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.20. VENTANAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción de los vidrios	2	2
Movilidad de la manecilla de abertura	2	2
Dimensiones de los vidrios	2	2
Fijación de las ventanas	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla 3.20. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanas.**

En la Tabla 3.21 se observan como se realiza la evaluación de Luminarias del Área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.21 LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación del cuerpo de la lámpara.	2	1
Fijación del Tubo.	2	1
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis	2	1
Buen estado del cableado	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

**Tabla 3.21 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

## b) FLUJOS

En la Tabla 3.22 se observan como se realiza la evaluación de los Corredores del Área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.22. CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio	2	1
Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	2	1
Señalización de corredores	2	1
Cuenta con extintor de emergencia	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

### **Tabla 3.22. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Corredores.**

En la Tabla 3.23 se observan como se realiza la evaluación de Puertas del Área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.23. PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s).	2	2
Sujeción y anclaje a las paredes.	2	2
Estado de las bisagras.	2	2
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

**Tabla 3.23. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas.**

### **3.2.8.2. INSTALACIONES BÁSICAS.**

Dentro de esta categoría se evaluarán:

- a) Instalaciones Eléctricas.
- b) Instalación de gases médicos. (si el servicio lo requiere)

En la Tabla 3.24 se observan como se realiza la evaluación de las instalaciones eléctricas dentro de Radiología en el Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.24. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Disponibilidad de tomas de emergencias.	20	20
Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos.	10	10
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos	10	20
El área de tablero esta disponible y no obstruida	20	10
El tablero cuenta con cubierta de seguridad	10	10
Tablero sin conexiones parasitas	10	5
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>50</b>

**Tabla 3.24. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Eléctricas.**

### **3.2.8.3. EQUIPOS, MOBILIARIO E INSTRUMENTAL**

#### **a) EQUIPOS**

En la Tabla 3.25 se observan como se realiza la evaluación del equipo de Ultrasonido del Área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.25. ULTRASONIDO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Revisión de ruedas y frenos	2	2
Fijación y anclaje de monitor a carro de transporte	2	2
Colocación de cables de transductores (que no obstruyan los pasillos)	3	3
Posición de cable de alimentación (que no obstruyan los pasillos)	3	3
Conexión a fuente de alimentación interrumpida (UPS) o sistema de emergencia, para que el equipo pueda ser utilizado en casos de emergencia.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Tabla 3.25. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Equipo de Ultrasonografía.**

En la Tabla 3.26 se observan como se realiza la evaluación del equipo de Tomografía Axial Computarizada del área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.26. TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC) – SALA DE CONTROL</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos del equipo.	2	2
Fijación del Gantri	2	2
Fijación del protector de radiación	1	1
Fijación del panel de control	1	1
Revisión de cableado transportado en bandejas por cielo falso.	1	1
Seguridad del sistema de herrajes de soportes y anclajes.	2	2
Fijación y anclaje de monitor a mesa	1	1
Revisión de cableado de monitor y CPU.	2	2
Conexión a fuente de alimentación interrumpida (UPS) o sistema de emergencia, para que el equipo pueda ser utilizado en casos de emergencia.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Tabla 3.26. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Tomografía Axial Computarizada (TAC)**

En la Tabla 3.27. se observan como se realiza la evaluación del equipo de Rayos X del Área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.27. SISTEMA DE RAYOS X CON TUBO CIELITICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad del sistema de herrajes de soportes, rieles de soporte y anclajes.	2	2
Fijación de colimador	1	1
Fijación de tubo de Rayos X	2	2
Fijación de bucky vertical	1	1
Fijación de mesa	1	1
Fijación de tabla de mesa	1	1
Fijación de Transformador de Alternación	1	1
Fijación de Panel de Control	1	1
Revisión de cableado transportado en bandejas por cielo falso.	1	1
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos del equipo.	1	1
Seguridad mecánica de cojinetes y rodamientos.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Tabla 3.27. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad del Sistema de rayos X con tubo cielítico.**

En la Tabla 3.28 se observan como se realiza la evaluación del equipo de Rayos X móvil del Área de Radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.28 SISTEMA DE RAYOS X MÓVIL – PORTÁTIL</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Revisión de sistema de movilidad y frenos	3	2
Fijación y anclaje de brazo de soporte para tubo de Rayos X al equipo.	3	2
Fijación del Colimador	2	2
Posición de cable de alimentación (que no obstruyan los pasillos)	2	2
Conexión a fuente de alimentación sin interrupción (UPS) o sistema de emergencia, para que el equipo pueda ser utilizado en casos de emergencia.	3	0
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>8</b>

**Tabla 3.28. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de rayos X Portátil.**

En la Tabla 3.29 se observan como se realiza la evaluación del equipo: Procesadora de Películas Radiográficas.

<b>TABLA 3.29. PROCESADORA DE PELICULAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de recipientes de almacenaje de químico fijador y revelador.	4	4
Sujeción y anclaje del equipo.	4	4
Utilización de acoples flexibles.	5	3
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Tabla 3.29. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Procesadora de películas.**

**b. MOBILIARIO E INSTRUMENTAL**

En la Tabla 3.30 se observan como se realiza la evaluación los estantes de medios de contraste en el área de radiología del Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.30. ESTANTERIA DE MEDIOS DE CONTRASTE</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación de Contenedores de reactivos inflamables	2	2
Colocación de pretilas en cada repisa	2	2
Clasificación de reactivos (Inflamables y no inflamables)	1	1
Piso de la repisa cubierto de material antideslizante	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla 3.30. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Estantería de Medios de contraste.**

En la Tabla 3.31 se observan como se realiza la evaluación de muebles de trabajo del área de Radiología en el Hospital Zacamil.

<b>TABLA 3.31. MUEBLES DE TRABAJO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación y anclaje a la mesa	3	2
Bloqueo de la ruta de evacuación	4	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

**Tabla 3.31. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Muebles de Trabajo.**

Habiendo distribuido por áreas y por parámetro de evaluación los pesos de evaluación se procederá a la elaboración del Sistema de Evaluación de Vulnerabilidad Hospitalaria.

## **CAPITULO 4. ELABORACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO**

### **4.1. CREACIÓN DEL SIMULADOR**

El sistema informático de evaluación de riesgo hospitalario esta basado en una interfase creada en lenguaje *html*, a través de la cual se maneja una base de datos la cual almacena la información de la evaluación de cada área, dicha base de datos se construye en *mysql* utilizando el lenguaje *php* el cual permite el acceso a la base de datos a través de la interfaz en *html*.

Una aplicación es un programa o grupo de programas diseñados para ser utilizados por un usuario final (por ejemplo clientes, docentes de la Universidad Don Bosco, etc). Si el usuario final interactúa con la aplicación por medio de un explorador Web, la aplicación es una aplicación para uso en la Web o simplemente una aplicación Web. Si la aplicación Web requiere de almacenamiento de información a largo plazo, por medio de una base de datos, entonces es una aplicación Web con base de datos. El corazón de una aplicación con base de datos para la Web es la base de datos, la cual es la memoria a largo plazo que almacena la información de la aplicación.

Técnicamente, el termino base de datos se refiere al archivo o grupo de archivos que contiene los datos reales. Se tiene acceso a los datos por medio de un conjunto de programas llamados SABD (Sistema Administrador de Bases de Datos o Database Management System). Casi todos los SABD actuales son Relacionales, en los cuales los datos se organizan y almacenan en un conjunto de tablas relacionadas.

MySQL es un SADB relacional rápido y fácil de usar utilizado actualmente para bases de datos en muchos sitios Web. MYSQL es una base de datos popular entre los desarrolladores Web. Su velocidad y pequeño tamaño la hacen ideal para un sitio Web. Además una de sus ventajas es que se trata de un software de código abierto, el cual puede ser libremente distribuido y modificado, de esta manera el desarrollo de una aplicación Web no se ve involucrada en la solicitud o compra de licencias para poder manejar las bases de datos.

El desarrollo de la aplicación o sistema informático de simulación, se basa en una interfaz Web la cual se divide en 6 áreas hospitalarias: Laboratorio clínico, emergencia de pediatría, radiología, Central de Esterilización y Equipos e instalaciones básicas.

En cada una de las áreas se evalúan ambientes, equipo y mobiliario e instalaciones básicas, y finalmente se genera un reporte según los valores asignados a cada parámetro de evaluación de vulnerabilidad. El proceso de evaluación de cada área se realiza en 3 pasos que se muestran en la figura 4.1, los cuales son:

- a. Edición de los parámetros de evaluación en los cuales se muestran tablas que permiten editar cada uno de los pesos para los diferentes parámetros de evaluación,
- b. Confirmación de los datos que se desean escribir en el sistema de evaluación,
- c. Escritura de los datos en la base de datos del sistema los cuales quedaran almacenados.

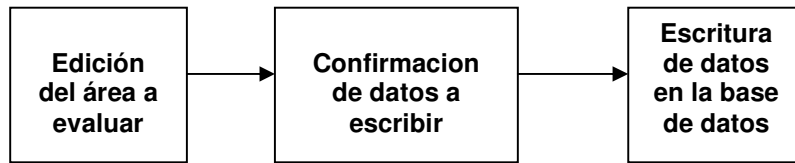


Figura 1: Proceso de Evaluación del Sistema

La generación del reporte por cada área realiza una consulta a la base de datos, y llama los valores relacionados al área que se esta evaluando, de esta manera genera un reporte de el área a evaluar. Ver Figura 4.2.

VALORACIÓN DE PESOS EN EMERGENCIA DE PEDIATRIA				
EMERGENCIA DE PEDIATRIA			PESO TOTAL (100 PUNTOS)	PESO ASIGNADO
N°	ELEMENTOS ARQUITECTONICOS			
1	AMBIENTES	Cielo Falso	20	0
		Ventanas		0
		Luminarias		0
	FLUJOS	Corredores		0
		Puertas		0
<b>INSTALACIONES BASICAS</b>				
2	Instalaciones eléctricas		40	10
	Instalación de gases médicos			14
3	EQUIPOS	Monitor de signos vitales	40	5
		Nebulizadores		3
		Bombas de perfusión		4
		Aspirador torácico		3
		Desfibrilador-Cardiovector		3
		Cama de cirugía pediátrica		3
		<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>		4
	Armarios			3
	Estanteria			3
TOTAL			100	52

Figura 4.2. Reporte total por área

La simulación se realiza haciendo una consulta a los valores de los reportes de cada área, tomando el valor total de los parámetros de evaluación de cada área, de esta manera se genera una tabla resumen adonde se evalúa el rango de vulnerabilidad para cada área y el total del hospital. La figura 4.3 muestra el formato de como se presentara en el sistema informático el cuadro resumen de la evaluación realizada en todas las áreas.

AREAS A EVALUAR Y PESO SEGÚN IMPORTANCIA DE CADA UNA DE ELLAS.							
Area a Evaluar		Peso	Nivel de Importancia según la OPS	Porcentaje de Evaluación			
1	Laboratorio Clínico	100 puntos	4	10%	41	Vulnerabilidad Media	
2	Central de Esterilizaciones y Equipos	200 puntos	5	20%	0	Alta Vulnerabilidad	
3	Radiología	200 puntos	5	20%	7	Alta Vulnerabilidad	
4	Emergencia en Pediatría	100 puntos	4	10%	0	Alta Vulnerabilidad	
5	Quirofanos	200 puntos	5	20%	0	Alta Vulnerabilidad	
6	Instalaciones Vitales	Sistema de Gases Médicos	100 puntos	5	20%	0	Alta Vulnerabilidad
		Tableros de Distribución y Transformación	50 puntos			0	Alta Vulnerabilidad
		Sistema Eléctrico de Emergencia	50 puntos			0	Alta Vulnerabilidad
TOTAL		1000 puntos		100%	48	Alta Vulnerabilidad	

Figura 4.3. Cuadro de Evaluación de Vulnerabilidad Total

## 4.2. MODELO ALGORÍTMICO.

En esta etapa se detallan los modelos algorítmicos del sistema informático de evaluación de riesgo, La figura 4.4 muestra el mapa general de la interfaz del usuario la cual se divide en tres fases, estas son:

- a. Evaluación: Se evalúan las seis áreas del hospital de manera individual, el usuario ingresa en la base de datos la valoración de cada uno de los parámetros de evaluación descritos en la base de datos de una manera subjetiva, pero de acuerdo al rango establecido en el programa el cual se basa según los valores proporcionados por la OPS. Se evalúan los ambientes, equipo y mobiliario e instalaciones básicas.

Para el área de instalaciones vitales se evaluará: El sistema de Gases médicos, los tableros de distribución y transformación, y el sistema eléctrico de emergencia.

- b. Simulación: En esta fase se crea un reporte preliminar de acuerdo al área que se está evaluando, el sistema reúne la información de estos reportes para crear un informe general del hospital el cual determinará el nivel de vulnerabilidad total de la institución.
- c. Ayuda: En este apartado el usuario encontrará herramientas como el Manual de Usuario para facilitar la utilización del software, un Plan de Mitigación de Riesgos en donde se proponen actividades para minimizar el nivel de vulnerabilidad total obtenida en el hospital; también se podrá encontrar con el Trabajo de Graduación completo para que el usuario pueda obtener información más detallada de los objetivos y la forma de desarrollo del Sistema Informático.

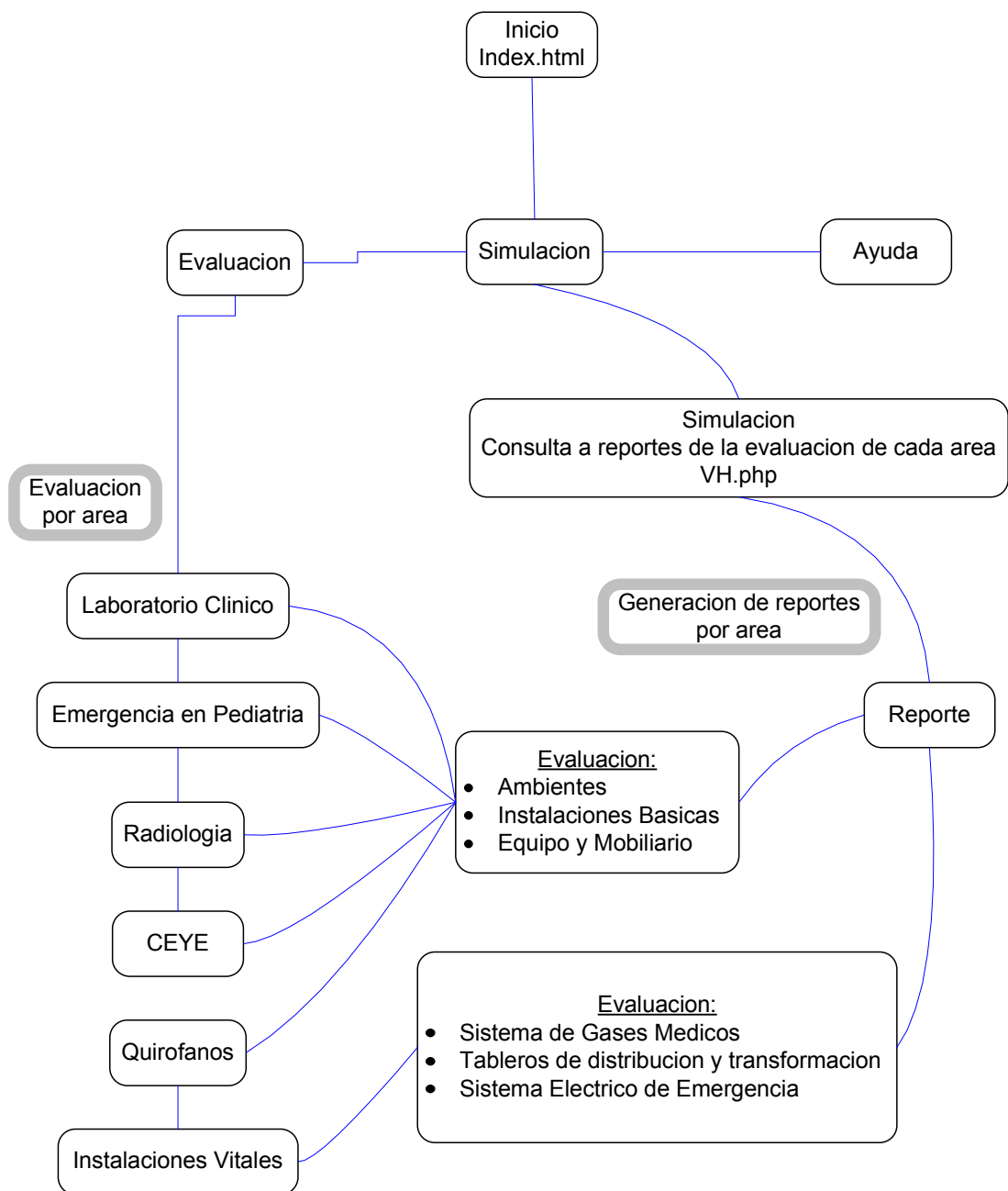


Figura 4.4. Mapa general de interfaz de usuario.

El proceso de ***evaluación de los datos***, se realiza generando una conexión con la base de datos, en la que se debe establecer a través de autenticación con nombre de usuario y contraseña de la base antes de realizar cualquier consulta o escritura a la base. Luego se despliegan tablas mostrando los diferentes parámetros para cada área a evaluar y campos de edición para insertar los valores a escribir en la base, se procesan los datos y se muestra una pantalla de confirmación antes de realizar la escritura en la base de datos. Después de este proceso se escriben los datos en la base. Ver figura 4.5.



Figura 4.5: Edición y Almacenamiento de Datos.

En la figura 4.6 se muestra como el Sistema genera un reporte para cada área a evaluar, para esto se genera una conexión con la base de datos, para consultar los valores obtenidos, para así mostrar una tabla con la sumatoria de los valores de cada parámetro evaluado y el valor total de vulnerabilidad de el área que se esta evaluando. Este valor total de cada área se utilizara posteriormente para generar la simulación.

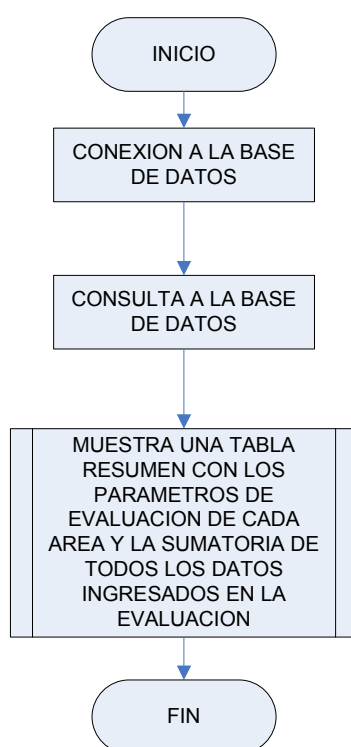


Figura 4.6: Generación de Reportes por Área

Finalmente la simulación se obtiene a partir de los valores totales de vulnerabilidad de cada área, se realiza una conexión con la base de datos y a partir de una consulta se obtienen dichos valores totales de vulnerabilidad los cuales se despliegan al usuario en una tabla, se verifica cada valor para clasificarlo y mostrar el nivel de vulnerabilidad total y para cada área. Ver Figura 4.7

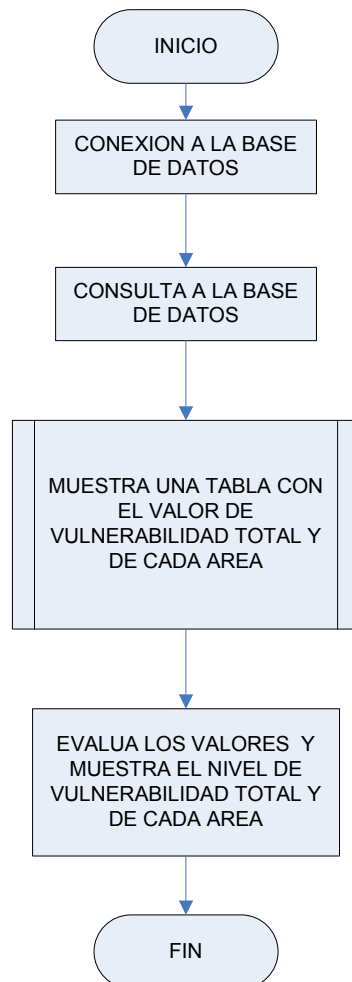


Figura 4.7: Resultados de Evaluación Total.

El desarrollo de la base de datos se muestra en el ANEXO 3, en el cual se puede observar como se crea una tabla para cada uno de los parámetros de evaluación, las tablas generadas son estáticas ya que el numero de campos que estas poseen no varia según se manipule la base de datos, además el tipo de datos que esta puede almacenar son del tipo entero ya que los rangos de los parámetros de evaluación se encuentran en esta clasificación.

# **CAPITULO 5: MANUAL DEL USUARIO DEL SIMULADOR DE VULNERABILIDAD HOSPITALARIA PARA EL HOSPITAL ZACAMIL.**

## **5.1 INTRODUCCION**

El sistema informático de evaluación de riesgo hospitalario es una aplicación WEB, basada en servidor AMP (APACHE, MYSQL, PHP). Todas son aplicaciones de distribución libre, ósea que pueden ser instalados y modificados libremente para el desarrollo de aplicaciones.

Para el desarrollo del sistema informático de evaluación de riesgo, se utiliza el servidor **XAMPP**, el cual es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de **X** (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), **A**pache, **M**ySQL, **P**HP, **P**erl. El programa está liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor Web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas.

El desarrollo y la implementación del sistema informático, se realizo sobre el sistema operativo Windows XP, sin embargo debido a la característica de multiplataforma del servidor XAMPP el sistema informático puede ser fácilmente utilizado sobre diferentes sistemas operativos.

Los requisitos mínimos de hardware recomendados para instalar el sistema informático, están basadas en los que demanda la instalación de MYSQL, el cual recomienda un procesador Pentium IV o superior y capacidad de memoria RAM de 32 - 128 MB, se recomienda que para un mejor desempeño de la aplicación se utilice una cantidad de memoria mayor a 128MB.

El servidor XAMPP es una aplicación recomendada para la implementación del sistema informático, sin embargo este puede correr sobre cualquier otra distribución de servidor basado en Apache, MySQL y PHP. Debido a que el programa está liberado para trabajar bajo licencia GNU el instalador del servidor XAMPP puede ser descargado libremente desde la página WEB del autor.

## **5.2. INSTALACION.**

El sistema informático de evaluación de riesgo se basa en la instalación del servidor AMP, por tanto antes de instalar los componentes del sistema se debe instalar el servidor Apache, MySQL, PHP. Se recomienda la utilización del servidor XAMPP el cual puede obtenerse desde <http://www.apachefriends.org> ya que se trata de una aplicación de distribución libre.

La instalación del sistema puede dividirse en 3 fases:

- Instalación de servidor XAMPP.
- Instalación de la base de datos
- Instalación de archivos del sistema informático

### **5.2.1. INSTALACIÓN DE SERVIDOR XAMPP.**

Se recomienda la utilización del servidor XAMPP el cual puede obtenerse desde <http://www.apachefriends.org> ya que se trata de una aplicación de distribución libre. Se utiliza el archivo instalador que el autor pone a disposición libre, se inicia el archivo ejecutable “xampp-win32-1.7.1-installer.exe” que es el archivo de instalación para Windows que se obtiene hasta la fecha, se selecciona un directorio de instalación y se acepta la instalación, después de este proceso se tendrá cargado el servidor Apache con MySQL y soporte PHP.

En La figura 5.1 se muestra la pantalla inicial del instalador del servidor XAMPP.

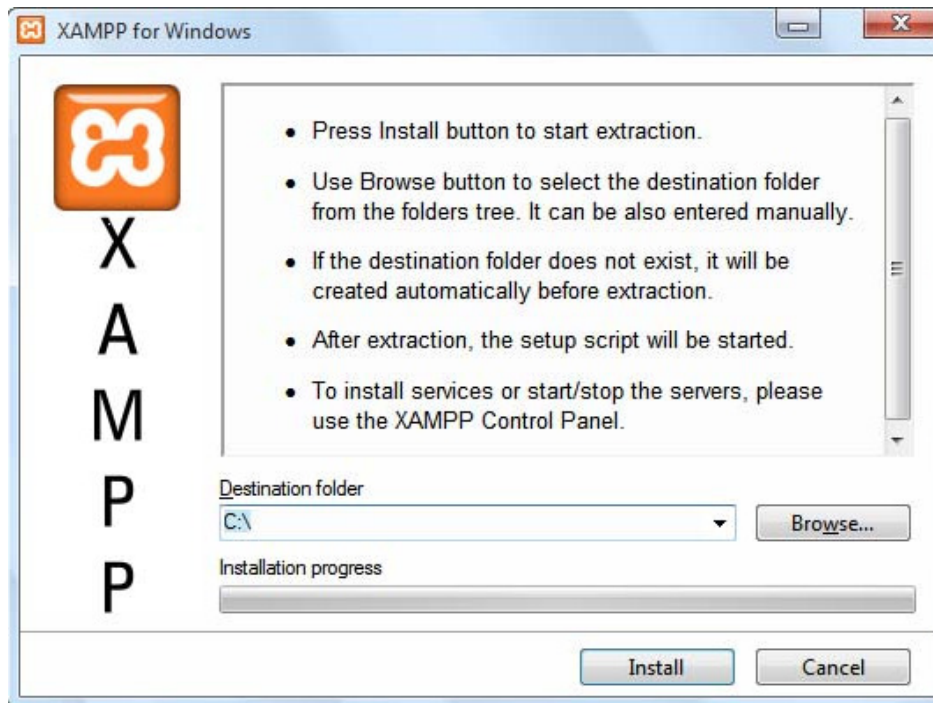


Figura 5.1. Pantalla Inicial del servidor XAMPP.

### 5.2.2. INSTALACIÓN DE LA BASE DE DATOS.

La instalación de la base de datos se realiza a través de la aplicación PHPmyadmin la cual se encuentra cargada dentro de las utilidades del servidor XAMPP y se accesa a través de la dirección <http://localhost/phpmyadmin/> después de haberse realizado la instalación del servidor XAMPP. En la figura 5.2 se muestra la pantalla que aparece al ingresar al phpmyadmin.

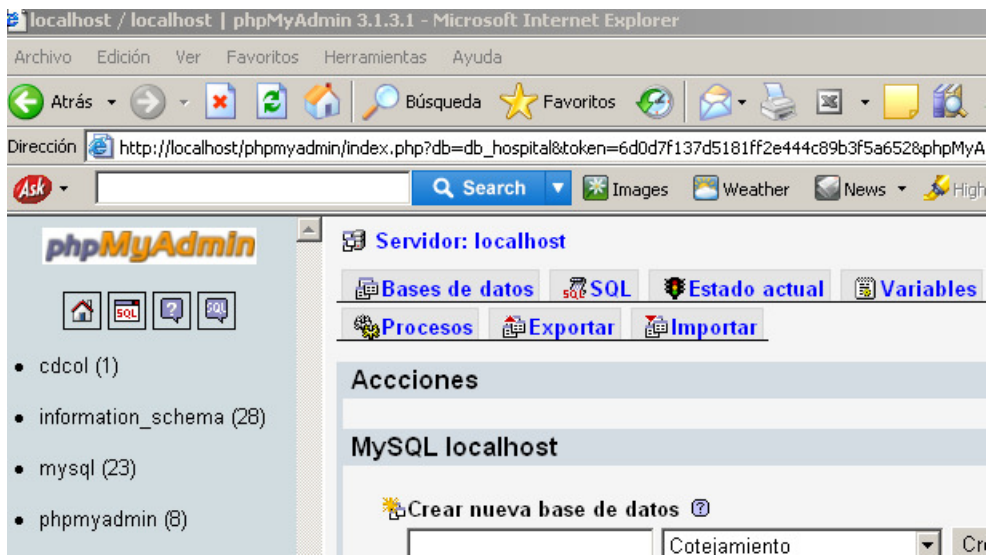


Figura 5.2. PHPMyadmin, configuración de servidor MySQL el cual permite el manejo y administración de las bases de datos del servidor.

Luego se selecciona la opción Bases de datos, y en el formulario de “Crear nueva base de datos” se utiliza el nombre de db\_hospital y se crea la base. Tal como se muestra en la figura 5.3.

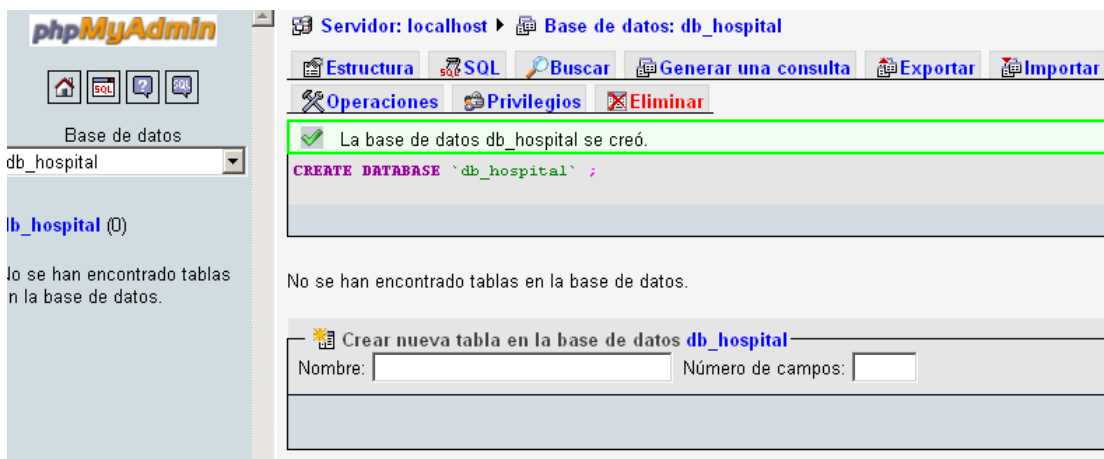


Figura 5.3. Se crea la base de datos con el nombre db\_hospital.

Luego para cargar la estructura de la base de datos se selecciona la opción importar, y en localización del archivo de texto se escribe la ruta donde se tiene almacenado el archivo DBhospital.sql luego se selecciona continuar tal como se muestra en la figura 5.4.

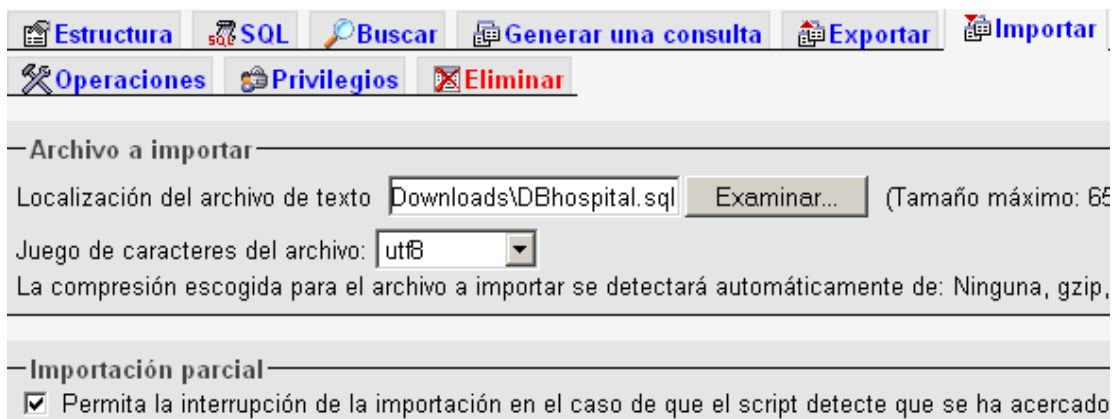


Figura 5.4. Selección del archivo DBhospital.sql el cual posee la estructura de las tablas de la base de datos.

Se observa un mensaje de confirmación el cual debe confirmar que se realizó la importación de las 67 consultas de la base.

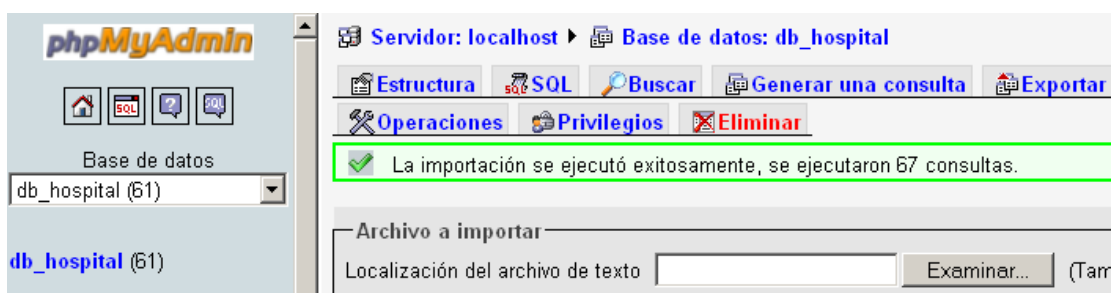


Figura 5.5. Mensaje de confirmación de importación exitosa de la base de datos.

### 5.2.3. INSTALACIÓN DE ARCHIVOS DEL SISTEMA INFORMÁTICO.

Se realiza una copia de los archivos contenidos en el archivo VULNERABILIDAD.ZIP en la carpeta de httdocs del servidor XAMPP, la ruta por defecto se encuentra en: C:\xampp\htdocs.

Para verificar que el proceso se realizo correctamente se accede desde cualquier navegador WEB a la dirección: "localhost" y deberá mostrarse la pantalla inicial del sistema informático de evaluación de riesgo.



Figura 5.7. Pantalla inicial del sistema informático de evaluación de riesgo hospitalario.

### 5.3 EVALUACION DE RIESGO HOSPITALARIO.

La evaluación de riesgo hospitalario se realiza ingresando los valores para los diferentes parámetros de evaluación de cada área hospitalaria, se toma como ejemplo el área de laboratorio clínico.

La figura 5.7 muestra la pantalla inicial para el área de laboratorio clínico, se ingresa en esta área a partir del menú dando un click sobre el nombre del área a evaluar, para este caso será la de laboratorio clínico.



Figura 5.7 Pantalla inicial para el área de laboratorio clínico.

Para continuar con la evaluación de vulnerabilidad se ingresa en las diferentes secciones de cada área, al seleccionar la sección de ambientes se ingresa a una pantalla que contiene los diferentes parámetros de evaluación para dicha sección en el área que se este evaluando, la figura 5.8 muestra el ingreso de datos para la sección de ambientes en el área de laboratorio clínico.

**SISTEMA DE EVALUACION DE RIESGO**

Inicio Laboratorio Clínico Emergencia Pediatría Radiología Quirófano CEYE Instalaciones Vitales Simulación Ayuda

TABLA A.1 - CIELO FALSO		
PARAMETROS DE EVALUACIÓN	PESO BASE	PESO DEL ANALISIS
Cielo Falso en Buen Estado	1	<input type="text" value="1"/>
Sujeción y anclaje a las losetas a crucesos L, T.	1	<input type="text" value="1"/>
Fijación de tensores o de cables metálicos a la estructura del edificio.	1	<input type="text" value="1"/>
Existen filtraciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso	1	<input type="text" value="1"/>

TABLA A.2 - VENTANAS ABATIBLES		
PARAMETROS DE EVALUACION	PESO BASE	PESO DEL ANALISIS
Sistema de ventanas abatibles hacia afuera.	2	<input type="text" value="1"/>

Figura 5.8 Pantalla de edición de datos para la sección de ambientes del área de laboratorio clínico.

Los parámetros de evaluación aceptan el ingreso de números enteros y están delimitados por el valor del peso base para cada parámetro, por tanto no debe ingresarse un dato mayor al peso base de cada parámetro. Una vez se complete el ingreso de datos de cada sección se da click al botón de “procesar datos”, luego se mostrara una pantalla de confirmación adonde se detalla cada uno de los datos ingresados.

La figura 5.9 muestra la pantalla de confirmación de datos para la sección de ambientes del área de laboratorio clínico.

**SISTEMA DE EVALUACION DE RIESGO**

Inicio   Laboratorio Clínico   Emergencia Pediatría   Radiología   Quirófano   CEYE   Instalaciones Vitales   Simulación   Ayuda

TABLA A.1 - CIELO FALSO		
PARAMETROS DE EVALUACIÓN	PESO BASE	PESO DEL ANALISIS
Cielo Falso en Buen Estado	1	1
Sujeción y anclaje a las losetas a cruceros L, T.	1	1
Fijación de tensores o de cables metálicos a la estructura del edificio.	1	1
Existen filtraciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso	1	1



  

TABLA A.2 - VENTANAS ABATIBLES		
PARAMETROS DE EVALUACION	PESO BASE	PESO DEL ANALISIS
Sistema de ventanas abatibles hacia afuera.	2	1
Fijación de la estructura de sostén de las ventanas.	2	2

Figura 5.9 Pantalla de confirmación de datos para la sección de ambientes del área de laboratorio clínico.

Si los datos no son los correctos se puede volver a ingresar los datos seleccionando nuevamente la sección de el área a evaluar, una vez los datos se confirme que los datos ingresados son los correctos se selecciona el botón de “Guardar datos” lo cual escribe en la base de datos la información ingresada, posteriormente a ello se muestra un mensaje de confirmación, esto significa que los datos se almacenado correctamente.

El proceso de evaluación concluye al ingresar todos los datos de cada uno de los parámetros de las diferentes secciones de cada área, en la sección de reporte para cada área se puede observar un resumen de los datos ingresados y el valor total que tendrá cada área. La figura 5.10 muestra el resumen para el área de laboratorio clínico.

 <b>Universidad Don Bosco - 1984 - 2009</b> Educación Superior con Estilo Salesiano			
			
SISTEMA DE EVALUACION DE RIESGO			
Inicio Laboratorio Clínico Emergencia Pediatria Radiología Quirofano CEYE Instalaciones Vitales Simulación Ayuda			
<b>VALORACIÓN DE PENS EN LABORATORIO CLINICO</b>			
<b>LABORATORIO CLINICO</b>		<b>PESO TOTAL (100 PUNTOS)</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
<b>Nº</b>	<b>ELEMENTOS ARQUITECTONICOS</b>		
1	AMBIENTE:	Cable Falso	4
		Ventanas	3
		Luminarias	2
	FLUJO:	Corredores	3
		Puertas	3
<b>INSTALACIONES BASICAS</b>			
2	Instalaciones eléctricas	40	30
	Instalaciones gases medicos		
3	<b>EQUIPOS</b>	Microscopio	3
		Centrifuga	2
		Análizador de gases	3
		Esfrigorifera de Laboratorio	2
		Horno Bacteriológico	2
		Autoclave	0
		Campana de Filtro Laminar	2
		Espectrofotometro	2
		Equipo de anestesiación tipo Mini Split	0
		Estanteria de reactivos	3
		Muebles de trabajo	3
		<b>MOBILIARIO E INSTRUMENTAL</b>	
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>47</b>

Universidad Don Bosco  
Escuela de Biomedica  
Soyapango, San Salvador, C.A.

Figura 5.10 Muestra el reporte para el área de laboratorio clínico.

Este proceso debe repetirse para cada una de las áreas de evaluación, al concluir con la evaluación de todas las áreas, se habrá generado un reporte para cada una de las áreas, y la simulación se realizara a partir de los datos generados por cada reporte.

## 5.4 SIMULACION.

La simulación de sismo se realiza seleccionando en la opción de “simulación”, en la figura 5.11 se muestra la pantalla inicial del proceso de simulación.



Figura 5.11 pantalla inicial de la simulación del sismo.

Al seleccionar el botón de simulación se procesan los datos de los reportes de cada área evaluada, y se genera un reporte total, además de clasificar la vulnerabilidad total del hospital según los rangos que se explican en el capítulo 3. La figura 5.12 muestra la pantalla final de la evaluación de riesgo.



Figura 5.12 Muestra la pantalla de resultados de la simulación

## 5.5 AYUDA.

En la sección de ayuda se muestra un acceso a toda la documentación relacionada con el sistema informático de evaluación de riesgo, se tiene acceso a el manual del usuario, y a los links de acceso a la documentación de la OPS, la pagina del servidor XAMPP, y el documento de el sistema informático de evaluación de riesgo.

## **CAPITULO 6: PLAN DE MITIGACIÓN**

### **6.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE MITIGACIÓN**

#### **6.1.1. OBJETIVO GENERAL**

Definir los elementos principales que sirven de guía para la elaboración de un plan de mitigación.

#### **6.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- a) Definir las acciones correctivas a implementar para minimizar la vulnerabilidad no estructural.
- b) Establecer los mecanismos para definir los recursos materiales y humanos que tomarán parte en la implementación de las medidas preventivas.
- c) Establecer los mecanismos para la definición de los tiempos adecuados para la realización de las acciones correctivas.
- d) Definir las alternativas para incorporar los resultados de la Auto Evaluación en el plan de mitigación.

## **6.2. ALCANCES**

Este plan de mitigación se aplica exclusivamente a las acciones a desarrollar para disminuir la vulnerabilidad que pueda ser ocasionada por sismos o terremotos. Dentro de estas acciones se ha contemplado lo relacionado con los elementos no estructurales.

## **6.3. CONSIDERACIONES DEL PLAN.**

Parte fundamental de la mitigación será que el hospital tenga asegurado el servicio de ciertos suministros de manera continua, tales como agua y electricidad, contando, por ejemplo, con fuentes propias de agua, reservorios de tamaño adecuado para garantizar la autonomía y plantas eléctricas.

Las instalaciones de suministro de agua, gases clínicos, vapor y electricidad son puntos vulnerables y en la mayoría de los casos se ubican sobre el cielo falso. Si se tiene especial cuidado en los aspectos constructivos para la instalación de estas redes, como por ejemplo suspenderlas en placas y soportes especiales anclados a las placas, se puede evitar que en caso de sismo estas instalaciones caigan o se desacoplen. Otra ventaja que da la malla soporte es poder extender la red rígida, combinada con tramos de redes flexibles, cada cierto número de metros, evitando de esta manera que la red se fracture.

Igual tratamiento merecen los ductos verticales que, si están bien ubicados, con espacios suficientes, pueden absorber los movimientos sísmicos. Es importante también dejar previstas en estos ductos puertas que permitan acceder para inspeccionar y dar adecuado mantenimiento al sistema.

### 6.3.1. RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE VULNERABILIDAD

Los resultados obtenidos según la evaluación del software se realizaron por área y de manera global para todo el hospital. Éstos se sintetizan en la tabla 6.1.<sup>17</sup> .

TABLA 6.1. EVALUACION DE VULNERABILIDAD PARCIAL Y TOTAL DEL HOSPITAL ZACAMIL.			
	Área	Peso Total Obtenido	Nivel de Vulnerabilidad
1	Laboratorio Clínico	70 puntos	Baja Vulnerabilidad
2	Central de Esterilización y Equipos	129 puntos	Baja Vulnerabilidad
3	Radiología	162 puntos	Baja Vulnerabilidad
4	Emergencia y pediatría	59 puntos	Vulnerabilidad Media
5	Quirófanos	147 puntos	Baja Vulnerabilidad
6	Sistemas de Apoyo	152 puntos	Baja Vulnerabilidad
TOTAL		719 puntos	Baja Vulnerabilidad

**Tabla 6.1. Nivel de vulnerabilidad obtenida**

<sup>17</sup> Refiérase al Anexo 2.

Los resultados obtenidos demuestran que el nivel de vulnerabilidad Hospital Zacamil con los 719 puntos obtenidos se ubica en el rango de Baja Vulnerabilidad, según la OPS. Esto no significa que el hospital corra ningún riesgo en caso de sismos, ni que no tenga que implementarse un plan de mitigación, ya que es importante una definición de acciones correctivas que puedan implementarse para minimizar la vulnerabilidad no estructural del hospital.

## **6.4. COMPONENTES DEL PLAN**

### **6.4.1. ACCIONES DE MITIGACIÓN**

Una vez identificado un elemento no estructural de amenaza potencial y establecida su prioridad en términos de pérdida de vidas, de bienes muebles y/o funcionamiento, deberán adoptarse las medidas apropiadas para reducir o eliminar el peligro. A continuación se incluye una lista de acciones aplicables de mitigación, eficaces en muchos casos.

#### **6.4.1.1. REMOCIÓN**

Es la alternativa más conveniente de mitigación en muchos casos. Por ejemplo, un material peligroso podría derramarse pero podría perfectamente almacenarse fuera de zonas en donde puede ocasionar algún tipo de desastre. Otro ejemplo sería el uso de un revestimiento muy pesado en piedra o concreto en el exterior del edificio, que podría desprenderse fácilmente durante un sismo. Una solución sería un mejor anclaje o el uso de soportes más fuertes, pero la más efectiva sería la remoción y la sustitución.

#### **6.4.1.2. REUBICACIÓN.**

Esta medida reducirá el peligro en muchos casos. Por ejemplo, un objeto muy pesado encima de un estante podría caer y herir gravemente, así como podría averiarse causando cuantiosas pérdidas. Si se reubica en un estante a nivel del piso no representaría peligro para las vidas humanas ni para la propiedad.

#### **6.4.1.3. MOVILIZACIÓN RESTRINGIDA.**

En cilindros de gas y generadores de electricidad, es una buena medida, ya que no importa que los cilindros se muevan un poco, mientras no caigan y no se rompan sus válvulas. En ocasiones se desea montar los generadores de potencia alterna sobre resortes para reducir el ruido y las vibraciones cuando estén operando, pero los resortes amplificarían los temblores de tierra. Por lo tanto, deberían colocarse también soportes de restricción o cadenas alrededor de estos resortes de montaje para evitar que el generador salte de su puesto o sea derribado.

#### **6.4.1.4. ANCLAJE.**

Esta es la medida de mayor aplicación dentro del plan de mitigación, es buena idea asegurar con pernos, amarrar, utilizar cables y evitar que piezas de valor o de tamaño considerable caigan o se deslicen. Cuanto más pesado sea el objeto, más factible es que se mueva debido a las fuerzas producidas por un sismo. Un buen ejemplo es un calentador de agua, son pesados y caen fácilmente, pudiendo romper una línea principal de agua. La solución simple es utilizar una cinta metálica para asegurar la parte inferior y superior del calentador contra un muro firme u otro soporte.

#### **6.4.1.5. ACOPLES FLEXIBLES.**

Se utilizan entre edificios y tanques exteriores, entre diferentes partes del mismo edificio separados por juntas de dilatación. Su utilización se debe a que cada uno de los objetos se moverá independientemente como respuesta a un sismo: algunos se mueven rápidamente, otros lentamente. Si hay un tanque fuera del edificio con una tubería rígida de conexión que los une, el tanque vibrará a frecuencias, direcciones y amplitudes diferentes a las del edificio, pudiendo romper la tubería; un tubo flexible entre los dos evitaría rupturas de esta naturaleza.

#### **6.4.1.6. SOPORTES**

Son apropiados en muchos casos. Por ejemplo, los cielos rasos por lo general están colgados de cables metálicos que solo resisten la fuerza de la gravedad.

Al someterlos a las fuerzas horizontales y de torsión que resultan de un sismo, caen fácilmente. Al caer, puede producir serios accidentes a las personas que están debajo y obstaculizar las vías de evacuación.

#### **6.4.1.7. SUSTITUCION**

La sustitución por algo que no represente un peligro sísmico es lo correcto en algunas situaciones: por ejemplo, un pesado techo de teja no sólo hace pesada la cubierta de un edificio, sino que es más susceptible al movimiento del terreno en un sismo; las tejas individuales tienden a desprenderse, creando peligro para la gente y los objetos. Una solución sería el cambio por una cubierta más liviana y segura.

#### **6.4.1.8. MODIFICACIÓN**

Algunas veces es posible modificar un objeto que represente un peligro sísmico. Por ejemplo, los movimientos de la tierra retuercen y contorsionan un edificio, el vidrio rígido de las ventanas puede romperse violentamente lanzando afilados pedazos de vidrio contra los ocupantes y transeúntes en la periferia del hospital. Es posible adquirir rollos de plástico adhesivo transparente, para cubrir las superficies internas y evitar que se rompan y amenacen a los que están dentro. El plástico es invisible y reduce el potencial del vidrio de producir lesiones.

#### **6.4.1.9. AISLAMIENTO**

Es útil para pequeños objetos sueltos. Por ejemplo, si se colocan paneles laterales en estantes abiertos o puertas con pestillos en los gabinetes, su contenido quedará aislado y probablemente no será arrojado por el recinto, en caso de producirse un sismo.

#### **6.4.1.10. REFUERZOS**

Son factibles en muchos casos. Por ejemplo, se puede reforzar un muro de relleno o una chimenea, sin mayor costo, cubriendo la superficie con una malla de alambre y cementándola.

#### **6.4.1.11. REDUNDANCIA**

Los planes de respuesta a emergencias con existencias adicionales constituyen una buena idea. Es posible almacenar cantidades adicionales de ciertos productos e insumos, los cuales darán un cierto grado de

independencia del suministro externo, que puede verse interrumpido en caso de sismos.

#### **6.4.1.12. LA RESPUESTA RÁPIDA Y REPARACIÓN**

Es una metodología de mitigación empleada en largos oleoductos. Algunas veces no es posible hacer algo para evitar la ruptura de una línea en un sitio dado, por lo que se almacenan repuestos cerca y se hacen los arreglos necesarios para entrar rápidamente a la zona, en caso de ruptura de la línea durante un sismo. Se podrían tener a mano en un hospital piezas de plomería, electricidad y demás, junto con las herramientas apropiadas, de manera que si algo se daña pueda arreglarse fácilmente. Por ejemplo, durante un sismo se pueden romper las tuberías de agua, talvez no se pueda acoplar cada uno de los tubos y tomar cada una de las medidas para eliminar totalmente este riesgo, pero pueden tenerse a mano los medios para arreglar las cosas rápidamente. Con esta planificación previa al sismo, es posible ahorrar enormes costos en daños ocasionados por agua con una inversión mínima en unos pocos artículos y pensando por anticipado en lo que podría ocurrir.

#### **6.4.2. MODALIDADES DE IMPLEMENTACIÓN**

Una adecuada zonificación y relación entre las áreas que componen el establecimiento puede garantizar un adecuado funcionamiento de las instalaciones en condiciones normales y también en caso de emergencia y desastres. La relación y habilitación de las áreas de consulta externa, exteriores y urgencias, así como la concepción de un área de servicios generales con condiciones especiales de operación y protección, pueden

garantizar una adecuada atención y evitar un colapso funcional, que se puede presentar aun en casos en que la edificación no haya sufrido daños severos.

Es responsabilidad del administrador de salud considerar los aspectos anteriores, con el fin de reducir las pérdidas potenciales de los servicios y el impacto social de los desastres cuando, en el momento en que más se les necesita, este tipo de servicios y de atención no pueden ofrecerse con el grado de eficiencia que requiere la población

Considerando lo anterior, si un plan integral de mitigación hospitalaria se realiza por etapas, permite que la aplicación de los recursos sea más pausada y factible dentro de los márgenes de los gastos relacionados con el mantenimiento del hospital. Los hospitales requieren consideraciones especiales en relación con la mitigación de riesgos, debido a la función que desempeñan en el medio en donde se encuentran, a sus características de ocupación y a su papel durante situaciones de desastre.

Para la realización del plan de mitigación se definirán las acciones a tomar por área evaluada en el sistema informático, esto enfocara el plan a los tres elementos definidos para cada área los cuales son: Elementos Arquitectónicos, Equipo y Mobiliario e Instalaciones Vitales.

#### **6.4.2.1. MITIGACIÓN DE DAÑOS EN LAS INSTALACIONES VITALES.**

Las instalaciones de suministro de agua, gases médicos, vapor y electricidad son puntos vulnerables y en la mayoría de los casos su sistema de distribución se ubica sobre el cielo falso. Si se tiene especial cuidado en los aspectos constructivos para tender estas redes de distribución, como por ejemplo suspenderlas en placas y soportes especiales anclados a las placas, se puede evitar que en caso de sismo estas instalaciones caigan o se desacoplen, la malla de soporte nos sirve también para extender la red rígida, combinada con tramos de redes flexibles, cada cierto número de metros, evitando de esta manera que la red se fracture.

De igual manera se puede implementar para los ductos verticales, si se encuentran bien ubicados, con espacios suficientes, pueden absorber los movimientos sísmicos. Es importante también dejar previsto en estos ductos puertas que permitan acceso para inspeccionar y dar adecuado mantenimiento al sistema.

Las instalaciones mecánicas pueden realizarse sobre fachadas y a la vista, esto permite la revisión normal de las instalaciones, y en caso de daños estas instalaciones son fácilmente reparables. Sería conveniente también, en habitaciones individuales u otros ambientes, prever instalaciones mecánicas que permitan aumentar el número de camas en situaciones que lo ameriten. Esto permite aumentar el número de camas, mejorando la capacidad de respuesta a las situaciones de emergencia.

El agua caliente y el vapor de las zonas de cocina se convierten en factores potenciales de peligro; por lo tanto, es necesario revisar permanentemente

estos sectores por parte del personal de mantenimiento, que verifique entre otras cosas que la tubería de conducción esté perfectamente anclada y que no existan posibilidades de escape.

Una gran parte de los equipos de un hospital requiere conexiones a sistemas eléctricos o mecánicos. En caso de sismo es necesario acudir de inmediato a hacer una revisión, ya que aunque el equipo esté perfectamente instalado, quizás haya suficiente movimiento como para alterar las conexiones rígidas.

Para los sistemas de distribución como gases médicos, se puede tener en cuenta como medidas de mitigación las siguientes:

- Conexiones con mangueras flexibles.
- Conexiones de mover giratorias.
- Válvulas automáticas de interrupción de suministros

Las plantas de emergencia son objetos y mayores serán las posibilidades de que se muevan. Los montajes de este tipo de equipos sobre resorte amplifican el movimiento en el sismo, razón por la cual se debe tener en cuenta esto al diseñar las medidas de mitigación. El movimiento de un generador puede bloquear entradas, desplazar partes estructurales o romper las líneas de suministros eléctricos y de combustible. Por lo tanto, las conexiones e instalación deben tener un tratamiento especial.

Dentro de las recomendaciones para proteger la planta de emergencia, vale mencionar las siguientes:

- a-) La planta debe estar anclada o frenada de tal forma que no tenga movimientos ni se pueda deslizar.

b-) La fuente de combustible debe estar disponible durante y después del sismo.

c-) Las baterías de arranque o el automático de entrada deben estar en perfectas condiciones de funcionamiento.

En lo relacionado a la disponibilidad de combustible para operar la planta de emergencia, éste debe ser continuo y estar disponible en todo momento, independientemente de los daños que se produzcan por cualquier movimiento o accidente. También es necesario cerciorarse de que las baterías de repuestos estén en estantes correctamente asegurados, de manera que no se caigan.

Algunos equipos necesarios en hospitales están suspendidos del cielo falso o la placa de piso, tal como sucede con las lámparas cielíticas en el centro quirúrgico y obstétrico, unidades de rayos X, algunos equipos en salones de ejercicios en terapias, campanas extractoras en cocina y algunos laboratorios. Es necesario tener en cuenta las recomendaciones y especificaciones de anclaje suministradas por los fabricantes, las cuales en la mayoría de los casos especifican vigas especiales para suspender dichos equipos.

#### **6.4.2.2. MITIGACIÓN DE DAÑOS EN ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS**

La selección de los materiales de revestimiento y acabados en un hospital no solamente tiene fines estéticos y de durabilidad, también de mitigación de riesgos. De su estabilidad depende que no se conviertan en un peligro para las personas que habitan el edificio en caso de un sismo. Este aspecto es muy importante, dado que no se trata simplemente de que el hospital no

falle estructuralmente, sino que sus acabados, muros, puertas, ventanas y cielos falsos puedan permanecer en su sitio evitando convertirse en un peligro para la vida u obstaculicen los movimientos de pacientes, personal médico, paramédico y del resto de personas que se encuentren o acudan al edificio en el momento de un desastre.

El cielo falso por lo general se encuentra colgado de las losas del edificio y en los hospitales se convierte en un sistema casi inevitable, dentro de este se ubican las redes de suministro de agua, luz, gases clínicos, comunicaciones. Las especificaciones del cielo falso deben cumplir con las condiciones de asepsia, y deben ser construidos con materiales incombustibles, livianos y susceptibles de absorber movimientos.

Existe la necesidad de sacrificar aspectos estéticos para satisfacer necesidades de mitigación, tal sucede en las cubiertas, en especial en edificios para hospitales de características horizontales. Una cubierta de teja de barro tiene un peso bastante elevado, situación que hace más vulnerable la cubierta a los sismos, además de que contiene múltiples elementos pequeños que al caer atentan contra la integridad física de los usuarios.

Comúnmente se utilizan materiales de revestimiento en fachada, los cuales pueden desprenderse en el caso de sismos. Para mitigar este aspecto es recomendable utilizar materiales integrales en la fachada, tales como el ladrillo a la vista u otro tipo de ventanales que no hayan presentado problemas en sismos pasados. Superficies muy grandes de vidrio ofrecen peligro inminente en caso de sismo. Dado que los vidrios pueden aumentar la vulnerabilidad, los diseñadores pueden especificar vidrios de seguridad y/o reducir su tamaño.

La decisión sobre aislamiento de la mampostería de la estructura debe tomarse con cuidado, debido a la necesidad de asegurar un adecuado anclaje de la misma para compensar su independencia y prevenir su colapso. Generalmente, es recomendable aislar la mampostería de la estructura en los siguientes casos:

- a-) Cuando su disposición en planta tienda a causar fuertes excentricidades de la rigidez y, por ello, grandes pares de torsión.
- b-) Cuando tienda a producir excesiva rigidez de uno o varios pisos en relación con los restantes, los cuales en tal caso pasarían a ser pisos débiles.

#### **6.4.2.2. MITIGACIÓN DE DAÑOS EN EQUIPOS Y MOBILIARIO.**

La mayoría de estos equipos, así como también los materiales de suministro, son fundamentales para el funcionamiento del hospital y para la vida de sus ocupantes, y pueden representar un peligro en caso de sismo. Es recomendable que los muebles que contengan medicamentos, frascos y recipientes de diferente índole tengan una especie de baranda frontal en cada uno de sus entrepaños, para evitar que los elementos allí almacenados caigan o se derramen ocasionando peligro u obstáculos para los usuarios.

Para los muebles es importante recomendar que, hasta donde sea posible, deben quedar empotrados entre muros, asegurados de ser posible por su parte posterior y sus costados.

A continuación se presentan algunas consideraciones especiales para estos equipos y mobiliario, así como para otros elementos, algunos de los equipos y mobiliario han sido considerados para ser incluidos en estudios de análisis de vulnerabilidad, la selección se ha hecho considerando su importancia, tanto para el soporte de la vida de los pacientes como para la atención de la demanda que se pueda generar a causa del desastre y su costo.

a-) Instrumentos esenciales para el diagnóstico Fonendoscopios, tensiómetros, termómetros, otoscopios, oftalmoscopios, martillo para reflejos, linternas (éstas deben estar disponibles tanto para la parte médica como la paramédica y administrativa).

b-) Carros móviles

Este tipo de dotación, con sus equipos especiales para intervenir en momentos de crisis, es de especial importancia para salvar vidas y almacenar suministros. Se encuentran en todas las zonas de cuidado de pacientes. Los objetos deben estar asegurados al carro, y los carros, cuando no estén en uso, deben estar frenados y recostados sobre muros divisorios

c-) Respiradores y equipos de succión

Para garantizar su funcionamiento, es necesario que estén asegurados de tal manera que no se desconecten de los pacientes.

d-) Sustancias peligrosas

Varios de los productos de un hospital están clasificados dentro del orden de productos peligrosos. Los anaqueles de almacenamiento con medicamentos o químicos si se voltean pueden constituir

amenaza por toxicidad, tanto en forma líquida como gaseosa. En muchas ocasiones los incendios se originan por acción de químicos, cilindros de gas que se voltean o ruptura de las líneas de suministro de gas.

e-) Artículos pesados

Ya se mencionaron algunas piezas especializadas como rayos X, lámparas cialíticas, subestaciones, que pueden dañarse si las especificaciones de anclaje no son lo suficientemente fuertes.

f-) Archivadores

En la mayoría de los casos conservan las historias clínicas y una gran cantidad de información necesaria para una adecuada atención a los pacientes. Deben estar asegurados a los pisos y paredes para evitar posibles volcamientos.

g-) Computadoras

Mucha de la información general está contenida en computadoras; éstas deben estar bien aseguradas a las mesas para evitar que caigan y pierdan su función. Es necesario para este servicio tener en cuenta las recomendaciones dadas para redes, y su funcionamiento debe estar respaldado por la planta de emergencia.

h-) Refrigeradores

En especial el refrigerador del banco de sangre, que debe mantener un enfriamiento continuo, debe estar conectado al suministro de energía de emergencia; de no ser así se puede perder el contenido de sangre de reserva, alimentos u otros insumos que requieran

refrigeración y que sean necesarios para situaciones de emergencias.

i-) Central de gases

Se ha observado muchas veces que la ubicación de este servicio constituye un riesgo fuerte en caso de sismo, por lo que es necesario aplicar las normas que al respecto existen, tales como que dicha central debe quedar lo suficientemente aireada, preferiblemente fuera del bloque del edificio y dirigida a espacios que no sean habitados y susceptibles de daños en momentos de una posible explosión. Los cilindros de gas también son usados por algunos hospitales y se encuentran dispersos en el edificio, principalmente en las áreas de apoyo; algunos contienen gases tóxicos y otros gases inflamables. Deben ser aislados para evitar daños al personal, a pacientes o a los cilindros mismos.

j-) Talleres de mantenimiento

Son de una gran importancia tanto en situaciones normales como de emergencia, pues a ellos se acude para la reparación de elementos, instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas, que en situaciones de desastres se hace necesaria.

Se hace necesario que, para la aplicación de la mitigación, en cada paso se aplique el sentido común, como por ejemplo evitar colocar equipos y otros insumos sobre pacientes, funcionarios y zonas de circulación, a fin de evitar que éstos se desplacen o se vuelquen.

### **6.4.3. PRODUCTOS ESPERADOS.**

Los productos esperados al implementar el plan de mitigación presentado en este documento, consisten en poder reducir el nivel de riesgo obtenido a un nivel mínimo para cada una de las áreas evaluadas.

El objetivo del plan de mitigación es aplicar las acciones propuestas en este capítulo para minimizar el riesgo potencial en caso de sismos, esto se basa en los resultados obtenidos con la evaluación realizada en cada una de las áreas como se muestra en el numeral 6.3.1.

Para poder determinar el nivel de vulnerabilidad en cada área se realizó un ajuste proporcional a los rangos determinados en la tabla 3.3, esto permitirá que el software pueda brindar un resultado parcial del nivel de vulnerabilidad total del hospital.

En la tabla 6.2 se desarrollara de manera de ejemplo la manera en como se distribuyo y clasifico en pesos para determinar el nivel de vulnerabilidad del área de laboratorio clínico<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Refiérase al Anexo 2

Tabla 6.2. Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria Laboratorio Clínico		
Puntaje		Clasificación
1	0-40 puntos	alta vulnerabilidad hospitalaria
2	40-60 puntos	Vulnerabilidad Media
3	60- 100 puntos	Baja vulnerabilidad.

Tabla 6.2 Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria de Laboratorio Clínico.

La tabla 6.3 muestra los resultados de vulnerabilidad obtenidos en el área de Laboratorio Clínico.

TABLA 6.3. RESULTADO DE VULNERABILIDAD EN EL AREA DE LABORATORIO CLINICO			
	Parámetro de Evaluación	Peso Asignado	Peso Obtenido
1	Elementos Arquitectónicos	20 puntos	11
2	Equipo y Mobiliario	40 puntos	28
3	Instalaciones Vitales	40 puntos	31
TOTAL		100 puntos	70

Tabla 6.3 Distribución de pesos en el área de laboratorio Clínico.

Según los resultados obtenidos en la evaluación de Laboratorio Clínico se obtuvo un total de 70 puntos, con lo cual se califica dicha área como de baja vulnerabilidad ya que se encuentra entre el rango de 60 a 100 puntos.

Con la implementación del plan de Mitigación en laboratorio clínico se pretende reducir el nivel de vulnerabilidad al valor ideal (100 puntos), con el fin de garantizar la funcionalidad del servicio en caso de sismo.

Este mismo concepto es aplicable a cada una de las áreas en las que se realizó la evaluación, ya que dependiendo de l resultado obtenido por área, tal como se muestra en la tabla 6.1 , se podrá implementar las medidas necesarias para disminuir el nivel de vulnerabilidad.

#### **6.4.4. RESPONSABLES.**

Para lograr una efectiva reducción de la vulnerabilidad no estructural, se debe realizar un plan de mitigación hospitalaria, en donde intervengan por lo menos los siguientes profesionales: director del hospital, administrador, jefe de mantenimiento, jefes de servicios clínicos y de apoyo, profesionales expertos en mitigación. Ya que para poder realizar esto el personal debe estar en el sitio y así conocer cómo responder ante situaciones de desastre.

#### **6.4.5. CRONOGRAMA**

Para llevar a cabo el plan de mitigación por áreas es necesario definir cronogramas de actividades, en los cuales se detallan actividades, personas responsables y tiempos estimados de realización.

En la Tabla 6.4 se detallan las actividades propuestas para el plan de mitigación por medio del cronograma de actividades.

Tabla 6.2. Plan de Mitigación para el área de Laboratorio Clínico.

TABLA 6.4. PLAN DE MITIGACION DEL AREA DE LABORATORIO CLÍNICO											
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS											
No.	OBJETIVO	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el Cielo Falso ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar un elemento adhesivo que fije los paneles a la estructura de soporte.</li> <li>-Utilizar paneles livianos y resistentes, capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse.</li> <li>-Fijar una separación (dilatación) adecuada en la totalidad del perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
2	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las ventanas ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considerar el uso de vidrio templado en ventanas, puertas y demás elementos con vidrios, debido a la mayor resistencia que posee además de la propiedad de romperse en pequeños fragmentos en lugar de trozos grandes y agudos como ocurre con el vidrio común.</li> <li>-Si no se puede realizar un reemplazo considerar como alternativa de protección el uso de un film o película adhesiva transparente en las ventanas de vidrio común ubicadas en áreas críticas, a fin de sostener los fragmentos en caso de rotura evitando así su caída.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								

3	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las luminarias ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con un sistema de soporte independiente de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.</li> <li>-Las lámparas con tubos fluorescentes deberán contar con su respectivo elemento de protección (acrílico o rejilla) y con terminales que los soporten correctamente.</li> <li>-Las lámparas colgantes deben poseer elementos que proporcionen rigidez, como arriostres con el fin de impedir el choque entre ellas.</li> <li>-Considerar la instalación de Lámparas de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>															
4.	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar los corredores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los muebles, equipos, insumos, ubicados en áreas de circulación o en áreas de trabajo o sobre equipos deben ser reubicados, para evitar la obstaculización de corredores en casos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>															
5	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las puertas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Despejar de obstáculos las vías de evacuación y escaleras de emergencia.</li> <li>-El sentido de las puertas debe ser hacia fuera, con el fin de permitir una evacuación fluida, del mismo modo éstas deben estar liberadas de candados y seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>															
<b>INSTALACIONES VITALES</b>																		
6	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-prestar atención a las características de los elementos de apoyo de gabinetes eléctricos de gran tamaño y peso. Para su instalación se deben usar elementos que garanticen la estabilidad y controlen el deslizamiento, volcamiento y caída del lugar donde se encuentre ubicado, ya sea un mueble, soporte, pared.</li> <li>-Instalar tomas eléctricos que se encuentren conectados al sistema de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento</li> </ul>															

EQUIPO Y MOBILIARIO										
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el Microscopio del servicio ante eventos sísmicos.	-Asegurar al elemento de soporte y paredes para evitar que caiga y pierda su función. -Utilizar un sistema de sujeción, se deben atender a las especificaciones del fabricante preferiblemente, utilizando Pernos de anclaje, retenes, ganchos o placas que impidan el volcamiento.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio							
8	-Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la Centrífuga del servicio ante eventos sísmicos.	-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio							
9	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el Analizador de gases del servicio ante eventos sísmicos.	-Asegurar al elemento de soporte y paredes para evitar que caiga y pierda su función. -Utilizar un sistema de sujeción, se deben atender a las especificaciones del fabricante preferiblemente, utilizando Pernos de anclaje, retenes, ganchos o placas que impidan el volcamiento.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio							
10	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la Refrigeradora de Laboratorio del servicio ante eventos sísmicos.	-Utilizar un sistema de sujeción, se deben atender a las especificaciones del fabricante preferiblemente, utilizando pernos de anclaje, retenes, ganchos o placas que impidan el volcamiento.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio							
11	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el Horno Bacteriológico del servicio ante eventos sísmicos.	-Asegurar al elemento de soporte y paredes para evitar que caiga y pierda su función. -Utilizar un sistema de sujeción, se deben atender a las especificaciones del fabricante preferiblemente, utilizando pernos de anclaje, retenes, ganchos o placas que impidan el volcamiento.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio							

12	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el Autoclave del servicio ante eventos sísmicos.	-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función. -Utilizar acoples flexibles en tuberías de agua y de drenaje.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio										
13	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la Campana de Flujo Laminar del servicio ante eventos sísmicos.	-Asegurar al elemento de soporte y paredes para evitar que caiga y pierda su función. -Utilizar un sistema de sujeción, se deben atender a las especificaciones del fabricante preferiblemente, utilizando Pernos de anclaje, retenes, ganchos o placas que impidan el volcamiento.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio										
14	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el Espectrofotómetro del servicio ante eventos sísmicos.	-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio										
15	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el Equipo de Aire Acondicionado del tipo Mini Split, en el servicio ante eventos sísmicos.	-Asegurar al elemento de soporte y paredes para evitar que caiga y pierda su función. -Utilizar un sistema de sujeción, se deben atender a las especificaciones del fabricante preferiblemente, utilizando Pernos de anclaje, retenes, ganchos o placas que impidan que caiga causando danos a personas y obstaculizar corredores.	-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica -Técnico de Mantenimiento Biomédica -Jefe y personal del servicio										

16	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la estantería de reactivos en el servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Poseer dispositivos de amarre para estos los reactivos, estos pueden ser, cintas de nylon, bandas elásticas, cadenas, barras, topes o bordes elevados.</li> <li>-Los objetos y recipientes más pesados deberán ser ubicados en las partes bajas del mueble y los más ligeros en las partes superiores.</li> <li>-Sustancias incompatibles deben almacenarse por separado o con una distancia adecuada segura, con el fin de evitar su mezcla en caso de caída y/o rotura.</li> <li>-Tomar la precaución de evitar la caída de productos químicos, reactivos, combustibles, en las áreas de almacenamiento, clasificándolos por categorías y posibilidades de reacción entre ellos, debiendo de estar correctamente señalizados, almacenados y ubicados en lugares seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								\
17	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los muebles de trabajo en el servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para los habitantes del hospital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								

**TABLA 6.5. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA LA CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN Y EQUIPOS.**

TABLA 6.5. CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN Y EQUIPOS											
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS											
No.	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el Cielo Falso ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar un elemento adhesivo que fije los paneles a la estructura de soporte.</li> <li>-Utilizar paneles livianos y resistentes, capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse.</li> <li>-Fijar una separación (dilatación) adecuada en la totalidad del perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
2	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las ventanas ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considerar el uso de vidrio templado en ventanas, puertas y demás elementos con vidrios, debido a la mayor resistencia que posee además de la propiedad de romperse en pequeños fragmentos en lugar de trozos grandes y agudos como ocurre con el vidrio común.</li> <li>-Si no se puede realizar un reemplazo considerar como alternativa de protección el uso de un film o película adhesiva transparente en las ventanas de vidrio común ubicadas en áreas críticas, a fin de sostener los fragmentos en caso de rotura evitando así su caída.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								

3	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las luminarias ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con un sistema de soporte independiente de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.</li> <li>-Las lámparas con tubos fluorescentes deberán contar con su respectivo elemento de protección (acrílico o rejilla) y con terminales que los soporten correctamente.</li> <li>-Las lámparas colgantes deben poseer elementos que proporcionen rigidez, como arriostres con el fin de impedir el choque entre ellas.</li> <li>-Considerar la instalación de Lámparas de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>							
4	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar los corredores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los muebles, equipos, insumos, ubicados en áreas de circulación o en áreas de trabajo o sobre equipos deben ser reubicados, para evitar la obstaculización de corredores en casos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>							
5	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las puertas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Despejar de obstáculos las vías de evacuación y escaleras de emergencia.</li> <li>-El sentido de las puertas debe ser hacia fuera, con el fin de permitir una evacuación fluida, del mismo modo éstas deben estar liberadas de candados y seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>							

<b>INSTALACIONES VITALES</b>									
6	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prestar atención a las características de los elementos de apoyo de gabinetes eléctricos de gran tamaño y peso. Para su instalación se deben usar elementos que garanticen la estabilidad y controlen el deslizamiento, volcamiento y caída del lugar donde se encuentre ubicado, ya sea un mueble, soporte, pared.</li> <li>-Observar el estado de tomas eléctricos.</li> <li>-Instalar tomas eléctricos que se encuentren conectados al sistema de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento</li> </ul>						
<b>EQUIPO Y MOBILIARIO</b>									
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las lavadoras eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de anclaje y sujeción de chasis.</li> <li>-Revisión de seguridad de puertas del equipo.</li> <li>-Revisión de conexiones eléctricas.</li> <li>-Utilización de acoples flexibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> </ul>						
8	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las secadoras eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de anclaje y sujeción de chasis.</li> <li>-Revisión de seguridad de puertas del equipo.</li> <li>-Revisión de conexiones eléctricas.</li> <li>-Utilización de acoples flexibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> </ul>						
9	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los esterilizadores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de anclaje y sujeción de chasis.</li> <li>-Revisión de seguridad de puertas del equipo.</li> <li>-Revisión de conexiones eléctricas.</li> <li>-Utilización de acoples flexibles.</li> <li>-Revisión de tuberías de vapor para evitar fugas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> </ul>						
10	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los autoclaves del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de anclaje y sujeción de chasis.</li> <li>-Revisión de seguridad de puertas del equipo.</li> <li>-Revisión de conexiones eléctricas.</li> <li>-Utilización de acoples flexibles.</li> <li>-Revisión de tuberías de vapor para evitar fugas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Supervisión Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> </ul>						

11	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el mobiliario del servicio ante eventos sísmicos	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para los habitantes del hospital.	-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica. -Jefe y personal del servicio. -Técnico de mantenimiento.								
12	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el la estanteria e instrumental quirurgico del servicio ante eventos sísmicos	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para los habitantes del hospital.	-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica. -Jefe y personal del servicio. -Técnico de mantenimiento.								

**TABLA 6.6. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL AREA DE RADIOLOGIA**

TABLA 6.6. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL AREA DE RADIOLOGIA.											
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS											
No.	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el Cielo Falso ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar un elemento adhesivo que fije los paneles a la estructura de soporte.</li> <li>-Utilizar paneles livianos y resistentes, capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse.</li> <li>-Fijar una separación (dilatación) adecuada en la totalidad del perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
2	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las ventanas ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considerar el uso de vidrio templado en ventanas, puertas y demás elementos con vidrios, debido a la mayor resistencia que posee además de la propiedad de romperse en pequeños fragmentos en lugar de trozos grandes y agudos como ocurre con el vidrio común.</li> <li>-Si no se puede realizar un reemplazo considerar como alternativa de protección el uso de un film o película adhesiva transparente en las ventanas de vidrio común ubicadas en áreas críticas, a fin de sostener los fragmentos en caso de rotura evitando así su caída.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								

3	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las luminarias ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con un sistema de soporte independiente de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.</li> <li>-Las lámparas con tubos fluorescentes deberán contar con su respectivo elemento de protección (acrílico o rejilla) y con terminales que los soporten correctamente.</li> <li>-Las lámparas colgantes deben poseer elementos que proporcionen rigidez, como arriostres con el fin de impedir el choque entre ellas.</li> <li>-Considerar la instalación de Lámparas de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
4	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar los corredores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los muebles, equipos, insumos, ubicados en áreas de circulación o en áreas de trabajo o sobre equipos deben ser reubicados, para evitar la obstaculización de corredores en casos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								
5	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las puertas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Despejar de obstáculos las vías de evacuación y escaleras de emergencia.</li> <li>-El sentido de las puertas debe ser hacia fuera, con el fin de permitir una evacuación fluida, del mismo modo éstas deben estar liberadas de candados y seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								

INSTALACIONES VITALES										
6	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prestar atención a las características de los elementos de apoyo de gabinetes eléctricos de gran tamaño y peso. Para su instalación se deben usar elementos que garanticen la estabilidad y controlen el deslizamiento, volcamiento y caída del lugar donde se encuentre ubicado, ya sea un mueble, soporte, pared.</li> <li>-Observar el estado de tomas eléctricos.</li> <li>-Instalar tomas eléctricas que se encuentren conectados al sistema de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento</li> </ul>							
EQUIPO Y MOBILIARIO										
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el equipo de ultrasonido ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de llantas y frenos del equipo.</li> <li>-Revisión de transductores.</li> <li>-Revisión de anclaje de monitor a equipo.</li> <li>-Revisión de la posición de cable de alimentación y de transductores para evitar obstrucción de pasillos.</li> <li>-Revisión de UPS de equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>							
8	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el equipo de Tomografía Axial Computarizada ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de fijación y anclaje de gabinetes eléctricos y gantry.</li> <li>-Revisión de fijación de panel de control y protectores de radiación.</li> <li>-Fijación de monitor a mesa.</li> <li>-Revisión de cableado en cielo falso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>							
9	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el equipo de rayos X cielitico ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fijación y anclaje de colimador, tubo de rayos X, bucky vertical, de mesa, panel de control y tableros eléctricos.</li> <li>-Revisión de cojinetes y rodamientos.</li> <li>-Revisión de sistemas de herrajes, rieles.</li> <li>-Revisión de cableado transportado en cielo falso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>							

10	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el equipo de rayos X portátil ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de ruedas y frenos.</li> <li>-Revisión de brazo de soporte para tubo de rayos X y colimador.</li> <li>-Revisar posición del cable de alimentación que no obstruya pasillos.</li> <li>-Revisión de baterías o de UPS del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>															
11	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la procesadora de películas en el servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Seguridad de recipientes de almacenaje de químicos fijador y revelador.</li> <li>-Revisión de sujeción y anclaje del equipo.</li> <li>-Utilización de acoples flexibles para conexión a sistema de agua y de químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>															
12	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la estantería de medios de contraste en el servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Poseer dispositivos de amarre para estos los reactivos, estos pueden ser, cintas de nylon, bandas elásticas, cadenas, barras, topes o bordes elevados.</li> <li>-Los objetos y recipientes más pesados deberán ser ubicados en las partes bajas del mueble y los más ligeros en las partes superiores.</li> <li>-Sustancias incompatibles deben almacenarse por separado o con una distancia adecuada segura, con el fin de evitar su mezcla en caso de caída y/o rotura.</li> <li>-Tomar la precaución de evitar la caída de productos químicos, reactivos, combustibles, en las áreas de almacenamiento, clasificándolos por categorías y posibilidades de reacción entre ellos, debiendo de estar correctamente señalizados, almacenados y ubicados en lugares seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>															
13	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los muebles de trabajo en el servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para los habitantes del hospital y personal del servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>															

**TABLA 6.7. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL AREA DE EMERGENCIA DE PEDIATRIA.**

TABLA 6.7. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL AREA DE EMERGENCIA DE PEDIATRÍA											
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS											
No.	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el Cielo Falso ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar un elemento adhesivo que fije los paneles a la estructura de soporte.</li> <li>-Utilizar paneles livianos y resistentes, capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse.</li> <li>-Fijar una separación (dilatación) adecuada en la totalidad del perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
2	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las ventanas ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considerar el uso de vidrio templado en ventanas, puertas y demás elementos con vidrios, debido a la mayor resistencia que posee además de la propiedad de romperse en pequeños fragmentos en lugar de trozos grandes y agudos como ocurre con el vidrio común.</li> <li>-Si no se puede realizar un reemplazo considerar como alternativa de protección el uso de un film o película adhesiva transparente en las ventanas de vidrio común ubicadas en áreas críticas, a fin de sostener los fragmentos en caso de rotura evitando así su caída.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								

3	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las luminarias ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con un sistema de soporte independiente de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.</li> <li>-Las lámparas con tubos fluorescentes deberán contar con su respectivo elemento de protección (acrílico o rejilla) y con terminales que los soporten correctamente.</li> <li>-Las lámparas colgantes deben poseer elementos que proporcionen rigidez, como arriostres con el fin de impedir el choque entre ellas.</li> <li>-Considerar la instalación de Lámparas de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
4	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar los corredores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los muebles, equipos, insumos, ubicados en áreas de circulación o en áreas de trabajo o sobre equipos deben ser reubicados, para evitar la obstaculización de corredores en casos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								
5	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las puertas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Despejar de obstáculos las vías de evacuación y escaleras de emergencia.</li> <li>-El sentido de las puertas debe ser hacia fuera, con el fin de permitir una evacuación fluida, del mismo modo éstas deben estar liberadas de candados y seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								

<b>INSTALACIONES VITALES</b>									
6	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prestar atención a las características de los elementos de apoyo de gabinetes eléctricos de gran tamaño y peso. Para su instalación se deben usar elementos que garanticen la estabilidad y controlen el deslizamiento, volcamiento y caída del lugar donde se encuentre ubicado, ya sea un mueble, soporte, pared.</li> <li>-Observar el estado de tomas eléctricos.</li> <li>-Instalar tomas eléctricos que se encuentren conectados al sistema de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento</li> </ul>						
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones de gases médicos del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se deben observar las normas que al respecto existen para la ubicación e instalación de cilindros de Oxígeno, el área debe quedar lo suficientemente aireada, y dirigido a espacios que no sean habitados y susceptibles de daños en momentos de una posible explosión.</li> <li>-Cilindros de Oxígeno deben ser aislados para evitar accidentes ocasionando daños al personal, a pacientes o a los cilindros mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>						
<b>EQUIPO Y MOBILIARIO</b>									
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el monitor de signos vitales del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función.</li> <li>- Asegure la conexión del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>						
8	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar los nebulizadores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>						

9	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar la bomba de perfusión del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar un sistema de sujeción a la bomba de perfusión que se encuentre cerca de los pacientes ya que pueden desplazarse y sufrir desconexión, pueden caer, ocasionando daño a los pacientes o al personal, sufrir un daño interno quedando imperativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>										
10	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el aspirador torácico del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función.</li> <li>-Utilizar acoples flexibles en tuberías de agua y de drenaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>										
11	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el desfibrilador-cardiovector del servicio ante eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función.</li> <li>- Asegure la conexión del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>										
12	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las mesas de cirugía pediátrica del servicio ante eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar si las mesas presentan algún tipo de anclaje, de no ser así tomar las medidas pertinentes para su fijación ya que en caso de un sismo el desplazamiento o deslizamiento, volteo o caída, puede ocasionar daño a personas.</li> <li>-Colocar la mesa de tal manera que no se obstruya el paso y provocar que quede inoperativa dicha sala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento Biomédica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>										

13	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el mobiliario del servicio ante eventos sísmicos	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para los habitantes del hospital.	-Jefe de Mantenimiento Biomédica -Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales -Jefe y personal del servicio								
14	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el la estantería e instrumental quirúrgico del servicio ante eventos sísmicos	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para los habitantes del hospital.	-Jefe de Mantenimiento Biomédica -Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales -Jefe y personal del servicio								

**TABLA 6.8. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL AREA DE QUIROFANOS.**

TABLA 6.8. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL AREA QUIRÓFANOS											
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS											
No.	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el Cielo Falso ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar un elemento adhesivo que fije los paneles a la estructura de soporte.</li> <li>-Utilizar paneles livianos y resistentes, capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse.</li> <li>-Fijar una separación (dilatación) adecuada en la totalidad del perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
2	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las ventanas ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considerar el uso de vidrio templado en ventanas, puertas y demás elementos con vidrios, debido a la mayor resistencia que posee además de la propiedad de romperse en pequeños fragmentos en lugar de trozos grandes y agudos como ocurre con el vidrio común.</li> <li>-Si no se puede realizar un reemplazo considerar como alternativa de protección el uso de un film o película adhesiva transparente en las ventanas de vidrio común ubicadas en áreas críticas, a fin de sostener los fragmentos en caso de rotura evitando así su caída.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								

3	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las luminarias ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con un sistema de soporte independiente de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.</li> <li>-Las lámparas con tubos fluorescentes deberán contar con su respectivo elemento de protección (acrílico o rejilla) y con terminales que los soporten correctamente.</li> <li>-Las lámparas colgantes deben poseer elementos que proporcionen rigidez, como arriostres con el fin de impedir el choque entre ellas.</li> <li>-Considerar la instalación de Lámparas de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
4	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar los corredores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los muebles, equipos, insumos, ubicados en áreas de circulación o en áreas de trabajo o sobre equipos deben ser reubicados, para evitar la obstaculización de corredores en casos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>		X						
5	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las puertas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Despejar de obstáculos las vías de evacuación y escaleras de emergencia.</li> <li>-El sentido de las puertas debe ser hacia fuera, con el fin de permitir una evacuación fluida, del mismo modo éstas deben estar liberadas de candados y seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								

INSTALACIONES VITALES									
6	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prestar atención a las características de los elementos de apoyo de gabinetes eléctricos de gran tamaño y peso. Para su instalación se deben usar elementos que garanticen la estabilidad y controlen el deslizamiento, volcamiento y caída del lugar donde se encuentre ubicado, ya sea un mueble, soporte, pared.</li> <li>-Observar el estado de toma eléctrica.</li> <li>-Instalar tomas eléctricos que se encuentren conectados al sistema de emergencia.</li> <li>-Debe tomarse en cuenta la instalación de tomas eléctricos conectados a la planta de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento</li> </ul>						
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones de gases médicos del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se deben observar las normas que al respecto existen para la ubicación e instalación de cilindros de Oxígeno y Óxido Nitroso, el área debe quedar lo suficientemente aireada, y dirigido a espacios que no sean habitados y susceptibles de daños en momentos de una posible explosión.</li> <li>-Cilindros de Oxígeno y Oxido Nitroso deben ser aislados para evitar accidentes ocasionando daños al personal, a pacientes o a los cilindros mismos.</li> <li>-El sistema en paredes debe contar con cajas para inspección del sistema y válvulas de corte rápido.</li> <li>-Mangueras de conexión hacia maquinas de anestesia y ventiladores mecánicos deben encontrarse en buen estado y sin fugas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>						

**EQUIPO Y MOBILIARIO**

8	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las lámparas cialíticas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar si las lámparas cialíticas están bien sujetadas a la losa por medio de rieles independientes.</li> <li>- En caso que estos no se encuentren sujetos a la losa, tomar las medidas de precaución necesarias ya que en caso de sismos pueden caer , quedando imperativos y ocasionando daño a las personas.</li> <li>- Si estas son portátiles ajustar los elementos de sujeción o frenos en las ruedas ya que estas pueden sufrir desplazamiento, volteo, caída, choque contra otro elementos, desconexión, ocasionar daño a personas, obstruir el paso, daño interno y/o roturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>															
9	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar la mesas de operaciones del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar si las mesas presentan algún tipo de anclaje , de no ser así tomar las medidas pertinentes para su fijación ya que en caso de un sismo el desplazamiento o deslizamiento, volteo o caída, puede ocasionar daño a personas.</li> <li>-Colocar la mesa de tal manera que no se obstruya el paso y provocar que quede inoperativa dicha sala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>															
10	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el equipo de rayos y fluoroscopia portátil del servicio ante eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de ruedas y frenos.</li> <li>-Revisión de brazo de soporte para tubo de rayos X y colimador.</li> <li>-Revisar posición del cable de alimentación que no obstruya pasillos.</li> <li>-Revisión de baterías o de UPS del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>															
11	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar la unidad de electro cirugía del servicio ante eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función.</li> <li>- Asegurar la conexión del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>															

12	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el desfibrilador-cardiovector del servicio ante eventos sísmicos	-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función. - Asegurar la conexión del equipo.	-Jefe de Mantenimiento Biomédica -Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales -Jefe y personal del servicio															
13	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el humidificador del servicio ante eventos sísmicos	-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función. - Asegurar la conexión del equipo	-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica. -Jefe y personal del servicio. -Técnico de mantenimiento.															
14	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el aspirador gástrico del servicio ante eventos sísmicos	-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función. -Utilizar acoples flexibles en tuberías de agua y de drenaje.	-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica. -Jefe y personal del servicio. -Técnico de mantenimiento.															
15	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el aspirador toracico dell servicio ante eventos sísmicos	-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función. -Utilizar acoples flexibles en tuberías de agua y de drenaje.	-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica. -Jefe y personal del servicio. -Técnico de mantenimiento.															

15	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar la maquina de anestesia del servicio ante eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar el anclaje de los cilindros utilizados.</li> <li>- Capacitación al personal sobre el manejo de cilindros para evitar accidentes y que se tomen medidas de Precaución.</li> <li>- Verificar si la maquina de anestesia presenta algún tipo de anclaje, de no ser así tomar las medidas pertinentes para su fijación ya que en caso de un sismo el desplazamiento o deslizamiento, volteo o caída, puede ocasionar daño a personas, obstruir el paso y provocar que quede inoperativa dicha sala.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>															
16	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el monitor de signos del servicio ante eventos sísmicos	-Asegurar al elemento de soporte para evitar que caiga y pierda su función.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>															
17	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el mobiliario del servicio ante eventos sísmicos	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para los habitantes del hospital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>															
18	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el la estanteria e instrumental quirurgico del servicio ante eventos sísmicos	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para los habitantes del hospital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Jefe y personal del servicio.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>															

**TABLA 6.9. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL SISTEMA DE GASES MEDICOS.**

<b>TABLA 6.9. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL SISTEMA DE GASES MÉDICOS</b>											
<b>ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS</b>											
<b>No.</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>SEMANAS</b>							
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el Cielo Falso ante eventos sísmicos.	-Utilizar un elemento adhesivo que fije los paneles a la estructura de soporte. -Utilizar paneles livianos y resistentes, capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse. -Fijar una separación (dilatación) adecuada en la totalidad del perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura.	-Administrador -Jefe de Mantenimiento General -Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales								
2	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las ventanas ante eventos sísmicos.	-Considerar el uso de vidrio templado en ventanas, puertas y demás elementos con vidrios, debido a la mayor resistencia que posee además de la propiedad de romperse en pequeños fragmentos en lugar de trozos grandes y agudos como ocurre con el vidrio común. -Si no se puede realizar un reemplazo considerar como alternativa de protección el uso de un film o película adhesiva transparente en las ventanas de vidrio común ubicadas en áreas críticas, a fin de sostener los fragmentos en caso de rotura evitando así su caída.	-Administrador -Jefe de Mantenimiento General -Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales								

3	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las luminarias ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con un sistema de soporte independiente de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.</li> <li>-Las lámparas con tubos fluorescentes deberán contar con su respectivo elemento de protección (acrílico o rejilla) y con terminales que los soporten correctamente.</li> <li>-Las lámparas colgantes deben poseer elementos que proporcionen rigidez, como arriostres con el fin de impedir el choque entre ellas.</li> <li>-Considerar la instalación de Lámparas de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador General</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
4	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar los corredores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los muebles, equipos, insumos, ubicados en áreas de circulación o en áreas de trabajo o sobre equipos deben ser reubicados, para evitar la obstaculización de corredores en casos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador General</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								
5	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las puertas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Despejar de obstáculos las vías de evacuación y escaleras de emergencia.</li> <li>-El sentido de las puertas debe ser hacia fuera, con el fin de permitir una evacuación fluida, del mismo modo éstas deben estar liberadas de candados y seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador General</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								

<b>INSTALACIONES VITALES</b>									
6	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prestar atención a las características de los elementos de apoyo de gabinetes eléctricos de gran tamaño y peso. Para su instalación se deben usar elementos que garanticen la estabilidad y controlen el deslizamiento, volcamiento y caída del lugar donde se encuentre ubicado, ya sea un mueble, soporte, pared.</li> <li>-Observar el estado de tomas eléctricos.</li> <li>-Instalar tomas eléctricos que se encuentren conectados al sistema de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento</li> </ul>						
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el sistema de distribución de gases ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar anclajes para llevar las tuberías hacia los edificios del hospital.</li> <li>-Conexión entre edificios debe contar con acoples flexibles.</li> <li>-Debe existir accesos para brindar mantenimiento y revisión del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>						
8	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los acoples flexibles del sistema ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se debe revisar conexión de acoples entre tuberías para evitar fugas en el sistema y que exista desconexión durante eventos sísmicos de baja y gran magnitud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>						
<b>EQUIPO Y MOBILIARIO</b>									
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las tuberías del sistema de distribución del sistema ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar bandejas para llevar el cableado hacia los edificios del hospital.</li> <li>-Conexión entre edificios debe contar con acoples flexibles.</li> <li>-El anclaje de las tuberías al edificio debe realizarse según normas.</li> <li>-Debe existir accesos para brindar mantenimiento y revisión del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>						
8	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el almacenamiento de cilindros del sistema ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con almacenamiento extra en caso de emergencias.</li> <li>-Cilindros de Oxígeno y Oxido Nitroso deben ser aislados para evitar accidentes ocasionando daños al personal, a pacientes o a los cilindros mismos.</li> <li>-Revisión del manifold para conexión de cilindros al sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica.</li> <li>-Técnico de mantenimiento.</li> </ul>						

9	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los muebles de trabajo en el servicio ante eventos sísmicos.	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para el personal que trabaja en la división eléctrica.	-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica. -Técnico de mantenimiento.								
10	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la estantería ante eventos sísmicos.	-Poseer dispositivos de amarre para elementos como herramientas o repuestos, estos pueden ser, cintas de nylon, bandas elásticas, cadenas, barras, topes o bordes elevados. -Los objetos y recipientes más pesados deberán ser ubicados en las partes bajas del mueble y los más ligeros en las partes superiores. -Sustancias incompatibles deben almacenarse por separado o con una distancia adecuada segura, con el fin de evitar su mezcla en caso de caída y/o rotura.	-Jefe de Mantenimiento de supervisión Biomédica. -Técnico de mantenimiento.								

**TABLA 6.10. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA TABLEROS DE DISTRIBUCION Y TRANSFORMACION.**

TABLA 6.10. PLAN DE MITIGACION PARA TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y TRANSFORMACIÓN											
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS											
No.	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el Cielo Falso ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar un elemento adhesivo que fije los paneles a la estructura de soporte.</li> <li>-Utilizar paneles livianos y resistentes, capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse.</li> <li>-Fijar una separación (dilatación) adecuada en la totalidad del perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
2	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las ventanas ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considerar el uso de vidrio templado en ventanas, puertas y demás elementos con vidrios, debido a la mayor resistencia que posee además de la propiedad de romperse en pequeños fragmentos en lugar de trozos grandes y agudos como ocurre con el vidrio común.</li> <li>-Si no se puede realizar un reemplazo considerar como alternativa de protección el uso de un film o película adhesiva transparente en las ventanas de vidrio común ubicadas en áreas críticas, a fin de sostener los fragmentos en caso de rotura evitando así su caída.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								

3	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las luminarias ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con un sistema de soporte independiente de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.</li> <li>-Las lámparas con tubos fluorescentes deberán contar con su respectivo elemento de protección (acrílico o rejilla) y con terminales que los soporten correctamente.</li> <li>-Las lámparas colgantes deben poseer elementos que proporcionen rigidez, como arriostres con el fin de impedir el choque entre ellas.</li> <li>-Considerar la instalación de Lámparas de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
4	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar los corredores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los muebles, equipos, insumos, ubicados en áreas de circulación o en áreas de trabajo o sobre equipos deben ser reubicados, para evitar la obstaculización de corredores en casos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								
5	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las puertas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Despejar de obstáculos las vías de evacuación y escaleras de emergencia.</li> <li>-El sentido de las puertas debe ser hacia fuera, con el fin de permitir una evacuación fluida, del mismo modo éstas deben estar liberadas de candados y seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								

INSTALACIONES VITALES									
6	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prestar atención a las características de los elementos de apoyo de gabinetes eléctricos de gran tamaño y peso. Para su instalación se deben usar elementos que garanticen la estabilidad y controlen el deslizamiento, volcamiento y caída del lugar donde se encuentre ubicado, ya sea un mueble, soporte, pared.</li> <li>-Observar el estado de tomas eléctricas.</li> <li>-Instalar tomas eléctricas que se encuentren conectados al sistema de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento</li> </ul>						
EQUIPO Y MOBILIARIO									
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los Transformadores ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estos se deben encontrar bien anclados al piso, para evitar su volcamiento y la vibración que puede causar efectos en su buen funcionamiento.</li> <li>-Debe revisarse en los mantenimientos preventivos el aislamiento de los transformadores, así como sus conexiones al sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento.</li> </ul>						
8	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los tableros eléctricos ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de su anclaje a pared y piso, para evitar desplazamientos, caídas y obstaculización de pasillos.</li> <li>-Realización de un plan de mantenimientos preventivos.</li> <li>-Puertas de gabinetes deben tener en buen estado las bisagras, así como cerraduras.</li> <li>-Señalización de gabinetes indicando alto voltaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento.</li> </ul>						
9	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el sistema de distribución eléctrica ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar bandejas para llevar el cableado hacia los edificios del hospital.</li> <li>-Conexión entre edificios debe contar con acoples flexibles.</li> <li>-Debe existir accesos para brindar mantenimiento y revisión del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento.</li> </ul>						

10	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los muebles de trabajo en el servicio ante eventos sísmicos.	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para el personal que trabaja en la división eléctrica.	-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica -Técnico de Mantenimiento.								
11	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la estantería ante eventos sísmicos.	-Poseer dispositivos de amarre para elementos como herramientas o repuestos, estos pueden ser, cintas de nylon, bandas elásticas, cadenas, barras, topes o bordes elevados. -Los objetos y recipientes más pesados deberán ser ubicados en las partes bajas del mueble y los más ligeros en las partes superiores. -Sustancias incompatibles deben almacenarse por separado o con una distancia adecuada segura, con el fin de evitar su mezcla en caso de caída y/o rotura.	-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica -Técnico de Mantenimiento.								

**TABLA 6.11. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL SISTEMA ELECTRICO DE EMERGENCIAS.**

TABLA 6.11. PLAN DE MITIGACION PROPUESTO PARA EL AREA SISTEMA ELÉCTRICO DE EMERGENCIA											
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS											
No.	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puede presentar el Cielo Falso ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar un elemento adhesivo que fije los paneles a la estructura de soporte.</li> <li>-Utilizar paneles livianos y resistentes, capaces de soportar deformaciones sin quebrarse o agrietarse.</li> <li>-Fijar una separación (dilatación) adecuada en la totalidad del perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
2	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las ventanas ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considerar el uso de vidrio templado en ventanas, puertas y demás elementos con vidrios, debido a la mayor resistencia que posee además de la propiedad de romperse en pequeños fragmentos en lugar de trozos grandes y agudos como ocurre con el vidrio común.</li> <li>-Si no se puede realizar un reemplazo considerar como alternativa de protección el uso de un film o película adhesiva transparente en las ventanas de vidrio común ubicadas en áreas críticas, a fin de sostener los fragmentos en caso de rotura evitando así su caída.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								

3	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las luminarias ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con un sistema de soporte independiente de manera que si se produce la caída masiva de los paneles el sistema de iluminación pueda seguir funcionando.</li> <li>-Las lámparas con tubos fluorescentes deberán contar con su respectivo elemento de protección (acrílico o rejilla) y con terminales que los soporten correctamente.</li> <li>-Las lámparas colgantes deben poseer elementos que proporcionen rigidez, como arriostres con el fin de impedir el choque entre ellas.</li> <li>-Considerar la instalación de Lámparas de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> </ul>								
4	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar los corredores del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los muebles, equipos, insumos, ubicados en áreas de circulación o en áreas de trabajo o sobre equipos deben ser reubicados, para evitar la obstaculización de corredores en casos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								
5	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueden presentar las puertas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Despejar de obstáculos las vías de evacuación y escaleras de emergencia.</li> <li>-El sentido de las puertas debe ser hacia fuera, con el fin de permitir una evacuación fluida, del mismo modo éstas deben estar liberadas de candados y seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrador</li> <li>-Jefe de Mantenimiento General</li> <li>-Técnico de Mantenimiento / Servicios Generales</li> <li>-Jefe y personal del servicio</li> </ul>								

<b>INSTALACIONES VITALES</b>									
6	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar las instalaciones eléctricas del servicio ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prestar atención a las características de los elementos de apoyo de gabinetes eléctricos de gran tamaño y peso. Para su instalación se deben usar elementos que garanticen la estabilidad y controlen el deslizamiento, volcamiento y caída del lugar donde se encuentre ubicado, ya sea un mueble, soporte, pared.</li> <li>-Observar el estado de tomas eléctricos.</li> <li>-Instalar tomas eléctricos que se encuentren conectados al sistema de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento.</li> </ul>						
<b>EQUIPO Y MOBILIARIO</b>									
7	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los transformadores ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estos se deben encontrar bien anclados al piso, para evitar su volcamiento y la vibración que puede causar efectos en su buen funcionamiento.</li> <li>-Debe revisarse en los mantenimientos preventivos el aislamiento de los transformadores, así como sus conexiones al sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento.</li> </ul>						
8	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el tanque de almacenamiento de diesel ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se debe tener un buen anclaje al piso del tanque de almacenamiento.</li> <li>-Debe contener señalización del contenido inflamable.</li> <li>-Las conexiones hacia el sistema se debe realizar con tuberías flexibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento.</li> </ul>						
9	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar el generador eléctrico ante eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contar con baterías de repuesto para el arranque del sistema en caso de fallas.</li> <li>-Debe tener un anclaje adecuado al piso y evitar que se desplace el sistema en caso de movimientos sísmicos.</li> <li>-Se debe brindar mantenimientos preventivos.</li> <li>-Se debe contar con señalización de peligro por el manejo de alto voltaje en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica</li> <li>-Técnico de Mantenimiento.</li> </ul>						

10	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que puedan presentar los muebles de trabajo en el servicio ante eventos sísmicos.	-Reubicar a lugares específicos donde no obstruyan circulaciones ni se conviertan en un peligro para el personal que trabaja en la división eléctrica.	-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica -Técnico de Mantenimiento.								
11	Disminuir el nivel de Vulnerabilidad que pueda presentar la estantería ante eventos sísmicos.	-Poseer dispositivos de amarre para elementos como herramientas o repuestos, estos pueden ser, cintas de nylon, bandas elásticas, cadenas, barras, topes o bordes elevados. -Los objetos y recipientes más pesados deberán ser ubicados en las partes bajas del mueble y los más ligeros en las partes superiores. -Sustancias incompatibles deben almacenarse por separado o con una distancia adecuada segura, con el fin de evitar su mezcla en caso de caída y/o rotura.	-Jefe de Mantenimiento de Supervisión Eléctrica -Técnico de Mantenimiento.								

## **6.5. SEGUIMIENTO AL PLAN.**

Un seguimiento al plan permite la revisión de los objetivos y el replanteamiento de estrategias, permite en suma, la verificación y actualización de los contenidos del Plan de Mitigación. La verificación del cumplimiento y el replanteamiento de objetivos y actividades, con la consiguiente actualización de contenidos, y si fuera preciso una retroalimentación del Sistema, es parte esencial en un proceso que se plantea reducir la vulnerabilidad no estructural de la Institución.

La verificación del cumplimiento del Plan de Mitigación debe incluir dos aspectos claves:

- a-) La comprobación del cumplimiento de los plazos inicialmente fijados para el desarrollo de las actividades previstas.
- b-) La comprobación de consecución de los objetivos previstos en los plazos fijados inicialmente para su alcance.

Este segundo aspecto se comprobará mediante el control de la evolución de los valores obtenidos por los parámetros finalmente incorporados en el Sistema Informático de Evaluación de Riesgos.

En función de los resultados obtenidos se redefinirán las condiciones en que se considerará necesario proceder a la revisión y actualización de los contenidos del Plan de Mitigación, o de algunos de sus objetivos, plazos y actividades concretas.

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **7.1. CONCLUSIONES.**

1. La función principal del Simulador de Vulnerabilidad Hospitalaria es la evaluación de la vulnerabilidad sísmica NO ESTRUCTURAL del hospital Zacamil en las áreas de Laboratorio Clínico, Radiología, Emergencia de pediatría, quirófanos, CEYE e instalaciones vitales.
2. La información acerca de las experiencias obtenidas en los hospitales evaluados por la Organización Panamericana de la Salud al momento de este estudio, demuestra que un porcentaje importante de las causas de vulnerabilidad radica en aspectos no-estructurales, muchos de los cuales pueden prevenirse mediante la sistematización de programas de mantenimiento preventivo, o corregirse con acciones ejecutables a corto plazo y con una inversión relativamente baja.
3. Los parámetros de evaluación de vulnerabilidad hospitalaria valorados para cada una de las áreas propuestas en esta investigación son: Ambientes, equipo y mobiliario e Instalaciones básicas. Las ponderaciones dependen de los lineamientos evaluativos propuestos por la OPS y la valoración subjetiva del usuario al momento de realizar la inspección de cada una de las áreas.
4. El plan de mitigación propuesto en esta investigación brindara una guía al personal de mantenimiento, ingenieros biomedicos y al personal y usuarios del servicio, esto servirá para tomar las medidas necesarias para minimizar el nivel de vulnerabilidad del área y del hospital en general.

5. El Simulador de vulnerabilidad Hospitalario creado en esta investigación es un sistema informático que simula y que evalúa la vulnerabilidad no estructural que posee el Hospital Nacional Zacamil, este puede servir como prototipo de referencia para futuras investigaciones aplicadas en diferentes centros hospitalarios, universidades y centros de atención de salud.

## **7.2. RECOMENDACIONES.**

1. Es necesaria la creación de estrategias para la reducción de vulnerabilidad No estructural en establecimientos existentes de salud, así como un fortalecimiento de los preparativos para emergencias y desastres, y dar un seguimiento del avance de los planes de mitigación para lograr establecimientos de salud y hospitales seguros.
2. Se deben realizar planes de mantenimiento preventivo y correctivo en los cuales se considere medidas de mitigación para reducción de vulnerabilidad ante eventos sísmicos.
3. Se deben brindar capacitaciones al personal del Hospital en temas de prevención y mitigación, considerando que el tema de mitigación no solo es para especialistas, todos deben ser parte de un grupo multidisciplinario.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

1. **ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (1999).** *Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud.* Washington, D.C. Capitulo 3 y Capitulo 4.  
Disponible: [www.paho.org/spanish/ped/pedsres.htm](http://www.paho.org/spanish/ped/pedsres.htm)
2. **DR. JOSÉ LUIS PÉREZ NARVÁEZ (2005).** *Guía para la elaboración de planes de emergencias hospitalarios para situaciones de desastres.* Ministerio de salud de Nicaragua/OPS.  
Disponible:  
[www.minsa.gob.ni/.../desastre/.../Guia para la Elaboracion de Planes de Emergencias Hospitalarias en Casos de desastre2.pdf](http://www.minsa.gob.ni/.../desastre/.../Guia_para_la_Elaboracion_de_Planes_de_Emergencias_Hospitalarias_en_Casos_de_desastre2.pdf).
3. **ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD.** *Estudio de la Vulnerabilidad no Estructural Hospital Escuela Tegucigalpa M.D.C., Honduras.*  
Disponible:  
<http://www.paho.org>
4. **RUBÉN BOROSCHEK KRAUSKOPF / RODRIGO RETAMALES SAAVEDRA. CENTRO COLABORADOR OPS/OMS DE MITIGACIÓN DE DESASTRES EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD UNIVERSIDAD DE CHILE. (2004)** *Guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud.*  
Disponible:  
<http://www.helid.desastres.net/?e=d-010who--000--1-0--010---4-----0--0-10l-11es-5000---50-copyright-0---01131-001-110utfZz-8-0-0&cl=CL1.1&a=d&d=Js8255s>.

**5. MAKE A QUAKE – SIMULATION.**

Disponible:

<http://tlc.discovery.com/convergence/quakes/interactives/makeaquake.html>)

**6. STOP DISASTERS! A DISASTER SIMULATION GAME FROM THE UN/ISDR**

Disponible: (<http://www.stopdisastersgame.org/en/home.html>)

**7. SERVIDOR XAMPP .**

Disponible: (<http://www.apachefriends.org/es/xampp.html>)

## 9. GLOSARIO DE TERMINOS.

### 9. GLOSARIO

#### **Desastres:**

Los desastres son alteraciones intensas de las personas los bienes, los servicios y el medio ambiente, causadas por un suceso natural o generado por el hombre, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

#### **Desastres naturales:**

Son los desastres producto de la fuerza de la naturaleza.

#### **Fallas Geológicas:**

Son agrietamientos producidos dentro de una misma placa tectónica debido a las fuerzas que se desarrollan en ella.

#### **Sismo.**

Una liberación súbita de energía de deformación de la tierra, acumulada durante años en los sitios de la corteza terrestre en los cuales tiene lugar esa deformación. Las causas principales de las deformaciones de la corteza se encuentran en las fuerzas que arrastran a los sectores de los que están compuestas (las llamadas placas tectónicas), y a las que se oponen fuerzas contrarias en las placas adyacentes.

#### **Elementos no estructurales.**

Se entiende como elemento no estructural a los cielos rasos, paneles, tabiques, ventanas, puertas, cercas, etc., así como equipos, instalaciones mecánicas y sanitarias, los cuales deben de soportar los movimientos de la estructura.

**Equipo Medico:** Esta designado para el diagnostico, monitoreo y tratamiento de condiciones medicas. Existen tres tipos: Equipos de diagnostico, terapéuticos y de soporte de vida.

**Equipo No medico:**

Se refiere a equipo Industrial (transformadores, planta de emergencia) y equipo de oficina (Impresores, computadoras, fax).

**Área hospitalaria Prescindible:**

Todas aquellas áreas del hospital que pueden dejar de funcionar sin afectar el funcionamiento general del hospital. No es indispensable para el hospital que estas áreas estén en uso en caso de una catástrofe. Ej. Dermatología, odontología y terapias.

**Área hospitalaria Preferible:**

No afectan el funcionamiento general del hospital pero si juegan un rol especial para la realización de algunas funciones dentro de este. Ej. Neumología

**Área hospitalaria Necesaria:**

Necesaria: Área del hospital que es necesaria para un fin. Son necesarias para que el hospital este en funcionamiento. Ejemplo; Medicina Interna.

**Área hospitalaria Muy Necesaria:**

Área del hospital que es menester o que es indispensablemente necesaria para que el hospital este en funcionamiento. Ej. Hospitalización y laboratorio.

**Área hospitalaria Indispensable:**

Es necesario o muy aconsejable que se encuentren en funcionamiento siempre en el hospital. Sin estas áreas en funcionamiento el hospital puede colapsar. Ej. Instalaciones vitales (Electricidad y gases médicos).

**Mitigación.**

Aminorar el impacto del evento. El propósito de la mitigación es la reducción de los riesgos, es decir la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes.

**Prevención**

Evitar que ocurra el evento y tratar de reducir los efectos.

**Riesgo o Daño**

Nivel de destrucción o pérdida esperada obtenida de la combinación de la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas.

**OMS:**

Organización Mundial de la Salud

**OPS:**

Organización Panamericana de la Salud

**Simulación:**

La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias -dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del sistema.

**MySQL:**

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multitarea y multiusuario. Es comúnmente utilizado en aplicaciones Web y en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python).

**Apache:**

Es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows y Macintosh, entre otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Es ampliamente utilizado a nivel mundial (con un 48% de sitios a nivel mundial).

**HTML (HyperText Markup Language):**

Lenguaje de Etiquetas de Hipertexto. HTML no es un lenguaje de programación, sino de diagramación o maquetación de páginas web, el cuál es generalmente utilizado en conjunto con [CSS](#), para aplicar estilos al html.

**PHP (PHP Hypertext Pre-processor):**

Es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt o GTK+.

**Base de Datos:**

Conjunto de datos relacionados que se almacenan de forma que se pueda acceder a ellos de manera sencilla, con la posibilidad de relacionarlos, ordenarlos en base a diferentes criterios.

## 10. ANEXOS.

### ANEXO 1 : TABLAS DE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD DE RIESGOS EN AREAS ELEGIDAS DEL HOSPITAL ZACAMIL

#### 1.1. LABORATORIO CLINICO.

##### A. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

##### A.1. AMBIENTES

TABLA A-1. CIELO FALSO		
PARAMETROS DE EVALUACION	PESO BASE	PESO DEL ANALISIS
Losetas en Buen Estado	1	1
Sujeción y anclaje a las losetas a cruceros L, T.	1	1
Fijación de tensores o de cables metálicos a la estructura del edificio.	1	1
Existencia de filtraciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Tabla A-1 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.

<b>TABLA A-2. VENTANAS ABATIBLES.</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción de los vidrios	1	1
Movilidad de la manecilla de abertura	1	1
Dimensiones de los vidrios	1	1
Fijación de las ventanas	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

**Tabla A-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanas.**

<b>TABLA A-3. LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación del cuerpo de la lámpara.	1	0
Fijación del Tubo.	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis	1	1
Buen estado del cableado	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

**Tabla A-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

## A.2.FLUJOS

<b>TABLA A.4. CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio	1	0
Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	1	0
Señalización de corredores	1	0
Cuenta con extintor de emergencia	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

**Tabla A-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Corredores.**

<b>TABLA A-5 PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s).	1	1
Sujeción y anclaje a las paredes.	1	1
Estado de las bisagras.	1	1
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

**Tabla A-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas.**

## B-INSTALACIONES VITALES

<b>TABLA B-1. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Disponibilidad de tomas de emergencias.	10	10
Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos.	5	2
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos	5	1
El área de tablero esta disponible y no obstruida	5	5
El tablero cuenta con cubierta de seguridad	5	5
Tablero sin conexiones parasitas	10	5
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>28</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Eléctricas**

## C. EQUIPO Y MOBILIARIO.

### C.1. EQUIPOS

<b>TABLA C-1. MICROSCOPIO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Anclaje en la Mesa	2	2
Patas Antideslizantes	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla C-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Microscopio.**

<b>TABLA C-2. CENTRÍFUGA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción y Anclaje	2	2
Bloqueo de la ruta de evacuación	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla C-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Centrifuga**

<b>TABLA C-3. ANALIZADOR DE GASES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción y Anclaje	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	0
Buen estado del agitador de muestras	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**Tabla C-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Analizador de Gases.**

<b>TABLA C-4. REFRIGERADORA DE LABORATORIO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación de la puerta.	1	0
Cuenta con un sistema de frenos	1	0
Estantes con entrepaños	1	1
El sistema de giro de la puerta no bloquea la ruta de evacuación.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

**Tabla C-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Refrigeradora de Laboratorio.**

<b>TABLA C-5. HORNO BACTERIOLOGICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Anclaje en la mesa.	1	1
Fijación de la puerta, para evitar la caída de los elementos líquidos al suelo.	1	1
El sistema de giro de la puerta no bloquea la ruta de evacuación	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Tabla C-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Horno Bacteriológico.**

<b>TABLA C-6. AUTOCLAVE DE MESA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	1
Revisión de fugas de vapor o de agua en sistema de tuberías	2	2
Fijación a la mesa.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla C-6. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Autoclave**

<b>TABLA C-7. CAMPANA DE FLUJO LAMINAR</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	1
Sujeción de puertas	1	1
Posibilidad de bloqueo de Puertas	1	1
Fijación a su mesa	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla C-7. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Campana de Flujo Laminar.**

<b>TABLA C-8. ESPECTRO FOTOMETRO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Anclaje en la Mesa	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	1
Fijación a su mesa	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Tabla C-8. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Espectrofotómetro.**

<b>TABLA C-9. AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación y anclaje de unidad evaporadora.	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	0
Fijación de Tuberías	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**Tabla C-9. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Aire Acondicionado.**

## C.2. MOBILIARIO E INSTRUMENTAL

<b>TABLA C-10. ESTANTERIA DE REACTIVOS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación de estantes de reactivos inflamables	1	1
Colocación de pretilas de seguridad en cada repisa	1	1
Clasificación de reactivos (Inflamables y no inflamables)	1	1
Base de la repisa cubierto de material antideslizante	1	0
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**Tabla C-10. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Estantería de Reactivos.**

<b>TABLA C-11. MUEBLES DE TRABAJO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación a paredes y gavetas	2	0
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

**Tabla C-11. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Mueble de Trabajo.**

## 1.2. CENTRAL DE ESTERILIZACIONES Y EQUIPOS

### A. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

#### A.1 AMBIENTES

<b>TABLA A-1. CIELO FALSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de las losetas.	2	2
Sujeción y anclaje a las losetas a cruceros L , T.	3	3
Existencia de fijaciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla A-1 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.**

<b>TABLA A-2. VENTANAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción de los vidrios	2	2
Movilidad de la manecilla de abertura	2	2
Dimensiones de los vidrios	2	2
Fijación de las ventanas	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla A-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanas.**

<b>TABLA A-3. LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación del cuerpo de la lámpara.	2	1
Fijación del Tubo.	2	1
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis	2	1
Buen estado del cableado	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

**Tabla A-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

## **A.2. FLUJOS**

<b>TABLA A-4. CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio	2	1
Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	2	1
Señalización de corredores	2	1
Cuenta con extintor de emergencia	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

**Tabla A-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Corredores.**

<b>TABLA A-5. PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s).	2	2
Sujeción y anclaje a las paredes.	2	2
Estado de las bisagras.	2	2
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	2	1
<b>TOTAL</b>	8	7

**Tabla A-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas.**

## B. INSTALACIONES VITALES

<b>TABLA B-1. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Disponibilidad de tomas de emergencias.	20	20
Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos.	10	10
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos	10	20
El área de tablero esta disponible y no obstruida	20	10
El tablero cuenta con cubierta de seguridad	10	10
Tablero sin conexiones parasitas	10	5
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>50</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Eléctricas**

## C. EQUIPO Y MOBILIARIO

### C.1. EQUIPOS

<b>TABLA C-1. LAVADORA ELÉCTRICA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis.	5	3
Seguridad de cableado eléctrico.	5	4
Utilización de acoples flexibles.	5	4
<b>TOTAL</b>	15	11

**Tabla C-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Lavadora Eléctrica.**

<b>TABLA C-2. SECADORA ELÉCTRICA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis.	5	3
Seguridad de cableado eléctrico.	5	3
Utilización de acoples flexibles.	5	3
<b>TOTAL</b>	15	9

**Tabla C-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Secadora Eléctrica.**

<b>TABLA C-3. ESTERILIZADORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Revisión de fugas de vapor o de agua en sistema de tuberías.	6	3
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis.	3	2
Seguridad de cableado eléctrico.	3	1
Utilización de acoples flexibles.	3	2
<b>TOTAL</b>	15	8

**Tabla C-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Esterilizadores.**

<b>TABLA C-4. AUTOCLAVES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Revisión de fugas de vapor o de agua en sistema de tuberías.	6	3
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis.	3	1
Seguridad de cableado eléctrico.	3	2
Utilización de acoples flexibles.	3	1
<b>TOTAL</b>	15	7

**Tabla C-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Autoclaves.**

## C.2. MOBILIARIOS E INSTRUMENTAL

<b>TABLA C-5. MOBILIARIO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Colocación de pretilas en cada repisa.	2	1
Piso de la repisa cubierto de material antideslizante.	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación.	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

**Tabla C-6. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Mobiliario.**

<b>TABLA C-6. ESTANTERÍA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Colocación de pretilas en cada repisa.	1	1
Piso de la repisa cubierto de material antideslizante.	2	1
Bloqueo de la ruta de evacuación.	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

**Tabla C-7. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Estantería.**

<b>TABLA C-7 INSTRUMENTAL QUIRÚRGICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Se cuenta con material quirúrgico estéril para cirugías de emergencia.	3	3
Bloqueo de la ruta de evacuación en caso de esparcimiento del material al caer de los estantes.	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

**Tabla C-8. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instrumental quirúrgico.**

### 1.3 RADIOLOGIA

#### A. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

##### A.1 AMBIENTES

<b>TABLA A-1. CIELO FALSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de las losetas.	2	2
Sujeción y anclaje a las losetas a cruceros L , T.	3	3
Existencia de fijaciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla A-1 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.**

<b>TABLA A-2. VENTANAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción de los vidrios	2	2
Movilidad de la manecilla de abertura	2	2
Dimensiones de los vidrios	2	2
Fijación de las ventanas	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla A-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanas.**

<b>TABLA A-3. LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación del cuerpo de la lámpara.	2	1
Fijación del Tubo.	2	1
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis	2	1
Buen estado del cableado	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

**Tabla A-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

## A.2. FLUJOS

<b>TABLA A-4. CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio	2	1
Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	2	1
Señalización de corredores	2	1
Cuenta con extintor de emergencia	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

**Tabla A-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Corredores.**

<b>TABLA A-5. PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s).	2	2
Sujeción y anclaje a las paredes.	2	2
Estado de las bisagras.	2	2
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	

**Tabla A-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas.**

## B. INSTALACIONES VITALES

<b>TABLA B-1. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Disponibilidad de tomas de emergencias.	20	20
Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos.	10	10
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos	10	10
El área de tablero esta disponible y no obstruida	20	10
El tablero cuenta con cubierta de seguridad	10	10
Tablero sin conexiones parasitas	10	5
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>65</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Eléctricas**

## C. EQUIPO Y MOBILIARIO

### C.1. EQUIPOS

<b>TABLA C-1. ULTRASONIDO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Revisión de ruedas y frenos	2	2
Fijación y anclaje de monitor a carro de transporte	2	2
Colocación de cables de transductores (que no obstruyan los pasillos)	3	3
Posición de cable de alimentación (que no obstruyan los pasillos)	3	3
Conexión a fuente de alimentación interrumpida (UPS) o sistema de emergencia, para que el equipo pueda ser utilizado en casos de emergencia.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Tabla C-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Equipo de Ultrasonografía.**

<b>TABLA C-2. TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC) - SALA DE CONTROL</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos del equipo.	2	2
Fijación del Gantry	2	2
Fijación del protector de radiación	1	1
Fijación del panel de control	1	1
Revisión de cableado transportado en bandejas por cielo falso.	1	1
Seguridad del sistema de herrajes de soportes y anclajes.	2	2
Fijación y anclaje de monitor a mesa	1	1
Revisión de cableado de monitor y CPU.	2	2
Conexión a fuente de alimentación interrumpida (UPS) o sistema de emergencia, para que el equipo pueda ser utilizado en casos de emergencia.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Tabla C-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Tomografía Axial Computarizada (TAC)**

<b>TABLA C-3. SISTEMA DE RAYOS X CON TUBO CIELITICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad del sistema de herrajes de soportes, rieles de soporte y anclajes.	2	2
Fijación de colimador	1	1
Fijación de tubo de Rayos X	2	2
Fijación de bucky vertical	1	1
Fijación de mesa	1	1
Fijación de tabla de mesa	1	1
Fijación de Transformador de Alternación	1	1
Fijación de Panel de Control	1	1
Revisión de cableado transportado en bandejas por cielo falso.	1	1
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos del equipo.	1	1
Seguridad mecánica de cojinetes y rodamientos.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

**Tabla C-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad DE Sistema de rayos X con tubo cielítico.**

<b>TABLA C-4 SISTEMA DE RAYOS X MÓVIL – PORTÁTIL</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Revisión de sistema de movilidad y frenos	3	2
Fijación y anclaje de brazo de soporte para tubo de Rayos X al equipo.	3	2
Fijacion del Colimador	2	2
Posición de cable de alimentación (que no obstruyan los pasillos)	2	2
Conexión a fuente de alimentación sin interrupción (UPS) o sistema de emergencia, para que el equipo pueda ser utilizado en casos de emergencia.	3	0
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>8</b>

**Tabla C-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de rayos X Portátil.**

<b>TABLA C-5. PROCESADORA DE PELICULAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de recipientes de almacenaje de químico fijador y revelador.	4	2
Sujeción y anclaje del equipo.	4	2
Utilización de acoples flexibles.	5	3
<b>TOTAL</b>	13	7

**Tabla C-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Procesadora de películas.**

## **C.2. MOBILIARIO E INSTRUMENTAL**

<b>TABLA C-6. ESTANTERIA DE MEDIOS DE CONTRASTE</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación de Contenedores de reactivos inflamables	2	2
Colocación de pretilas en cada repisa	2	2
Clasificación de reactivos (Inflamables y no inflamables)	1	1
Piso de la repisa cubierto de material antideslizante	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación	2	2
<b>TOTAL</b>	8	8

**Tabla C-6. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Estantería de Medios de contraste.**

<b>TABLA C-7. MUEBLES DE TRABAJO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación y anclaje a la mesa	3	3
Bloqueo de la ruta de evacuación	4	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

**Tabla C-7. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Muebles de Trabajo.**

**1.4. EMERGENCIA DE PEDIATRÍA.**  
**A. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS**  
**A.1 AMBIENTES**

<b>TABLA A-1. CIELO FALSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Losetas en Buen Estado	1	1
Sujeción y anclaje a las losetas a cruceros L, T.	1	1
Fijación de tensores o de cables metálicos a la estructura del edificio.	1	1
Existencia de filtraciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

**Tabla A-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.**

<b>TABLA A-2 VENTANAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción de los vidrios	1	0
Movilidad de la manecilla de abertura	1	1
Dimensiones de los vidrios	1	1
Fijación de las ventanas	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

**Tabla A-2 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanales.**

<b>TABLA A-3 LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación del cuerpo de la lámpara.	1	1
Fijación del Tubo.	1	0
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis	1	1
Buen estado del cableado	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

**Tabla A-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

## A.2. FLUJOS

<b>TABLA A-4CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio	1	0
Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	1	1
Señalización de corredores	1	0
Cuenta con extintor de emergencia	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

**Tabla A-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de corredores.**

<b>A-5. PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s).	1	1
Sujeción y anclaje a las paredes.	1	0
Estado de las bisagras.	1	1
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

**Tabla A-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas**

## B. INSTALACIONES VITALES

### B.1. INSTALACIONES ELECTRICAS

<b>TABLA B-1. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Disponibilidad de tomas de emergencias.	4	4
Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos.	4	3
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos	4	2
El área de tablero esta disponible y no obstruida	4	2
El tablero cuenta con cubierta de seguridad	2	2
Tablero sin conexiones parasitas	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>14</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Electricas del area de Emergencia y pediatria.**

## B.2. INSTALACIONES DE GASES MEDICOS

<b>TABLA B-2. INSTALACION DE GASES MEDICOS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Anclaje de tanques, cilindros y equipos complementarios	2	2
Ubicación apropiada de los cilindros de O2	2	2
Seguridad del sistema de distribución dentro del área (manifold, válvulas, tuberías y uniones)	2	1
Protección de tanques, cilindros y equipos adicionales	2	1
Seguridad apropiada de los cilindros de O2	2	2
Utilización de acoples flexibles.	5	1
Almacenaje suficiente para 15 días como mínimo	5	0
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>9</b>

**Tabla B-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones de Gases Médicos del área de Emergencia y pediatría.**

## C. EQUIPO Y MOBILIARIO

### C.1 EQUIPO

<b>TABLA C-1. MONITOR DE SIGNOS VITALES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Seguridad de cableado eléctrico.	1	1
Conexión a red eléctrica de emergencia	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**Tabla C.1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Monitor de Signos Vitales del área de Emergencia y pediatría.**

<b>TABLA C-2. NEBULIZADOR</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Seguridad de cableado eléctrico.	1	1
Conexión a red eléctrica de emergencia	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**Tabla C-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Nebulizador del área de Emergencia y pediatría.**

<b>TABLA C-3 BOMBAS DE PERFUSION</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Seguridad de cableado eléctrico.	1	1
Conexión a red eléctrica de emergencia	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**Tabla C-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Bombas de Perfusión del área de Emergencia y pediatría.**

<b>TABLA C-4. ASPIRADOR TORACICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Seguridad de cableado eléctrico.	1	1
Conexión a red eléctrica de emergencia	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**Tabla C-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Aspirador Torácico del área de Emergencia y pediatría.**

<b>TABLA C-5. DESFIBRILADOR-CARDIOVECTOR</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Seguridad de cableado eléctrico.	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

**Tabla C-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Desfibrilador-Cardiovector del área de Emergencia y pediatría.**

<b>TABLA C-6 CAMA DE CIRUGIA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Seguridad de cableado eléctrico.	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

**Tabla C-6. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Camas de Cirugía del área de Emergencia y pediatría.**

## C.2 MOBILIARIO E INSTRUMENTAL

<b>TABLA C-7 ARMARIOS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	0
Colocación de entrepaños en cada repisa.	1	0
Piso de la repisa cubierto de material antideslizante.	1	0
Bloqueo de la ruta de evacuación.	2	2
<b>TOTAL</b>	5	2

**Tabla C-7. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Armarios del área de Emergencia y pediatría.**

<b>TABLA C-8. ESTANTERÍA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Colocación de entrepaños en cada repisa.	1	0
Piso de la repisa cubierto de material antideslizante.	1	0
Bloqueo de la ruta de evacuación.	2	2
<b>TOTAL</b>	5	3

**Tabla C-8. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad Estanteria del área de Emergencia y pediatría.**

## 1.5. QUIROFANOS

### A. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

#### A.1 AMBIENTES

<b>TABLA A-1. CIELO FALSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de las losetas.	2	2
Sujeción y anclaje a las losetas a cruceros L , T.	3	3
Existencia de fijaciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla A-1 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.**

<b>TABLA A-2. VENTANAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción de los vidrios	2	2
Movilidad de la manecilla de abertura	2	2
Dimensiones de los vidrios	2	2
Fijación de las ventanas	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla A-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanas.**

<b>TABLA A-3. LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación del cuerpo de la lámpara.	2	1
Fijación del Tubo.	2	1
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis	2	1
Buen estado del cableado	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

**Tabla A-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

## **A.2. FLUJOS**

<b>TABLA A-4. CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio	2	1
Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	2	1
Señalización de corredores	2	1
Cuenta con extintor de emergencia	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

**Tabla A-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Corredores.**

<b>TABLA A-5. PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s).	2	2
Sujeción y anclaje a las paredes.	2	2
Estado de las bisagras.	2	2
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

**Tabla A-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas.**

## B. INSTALACIONES VITALES

<b>TABLA B-1. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Disponibilidad de tomas de emergencias.	10	20
Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos.	10	10
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos	10	20
El área de tablero esta disponible y no obstruida	10	10
El tablero cuenta con cubierta de seguridad	10	10
Tablero sin conexiones parasitas	10	5
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>50</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Eléctricas**

<b>TABLA B-2 INSTALACION DE GASES MEDICOS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Anclaje de tanques, cilindros y equipos complementarios	2	2
Ubicación apropiada de los cilindros de O2	2	2
Seguridad del sistema de distribución dentro del área (manifold, válvulas, tuberías y uniones)	2	2
Protección de tanques, cilindros y equipos adicionales	2	2
Seguridad apropiada de los cilindros de O2	2	2
Utilización de acoples flexibles.	5	1
Almacenaje suficiente para 15 días como mínimo	5	0
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>11</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones de Gases Médicos**

## C. EQUIPO Y MOBILIARIO

### C.1 EQUIPO

<b>TABLA C-1 LÁMPARA CIALÍTICA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	2	2
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Seguridad de cableado eléctrico.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

**Tabla C-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Lámpara Cialitica**

<b>TABLA C-2 MESA DE OPERACIONES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	2	2
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Seguridad de cableado eléctrico.	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

**Tabla C-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Mesa de Operaciones.**

<b>TABLA C-3 EQUIPO DE RAYOS X CON FLUOROSCOPIA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Seguridad de cableado eléctrico.	2	2
Conexión a red eléctrica de emergencia	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

**Tabla C-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Equipo de Rayos X con Fluoroscopia.**

<b>TABLA C-4. UNIDAD DE ELECTROCIRUGÍA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	0
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	1
Seguridad de cableado eléctrico.	2	1
Conexión a red eléctrica de emergencia	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

**Tabla C-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Unidad de Electrocirugia**

<b>TABLA C-5. DESFIBRILADOR-CARDIOVECTOR</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	2	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	1
Seguridad de cableado eléctrico.	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

**Tabla C-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Desfibrilador-Cardiovector**

<b>TABLA C-6. HUMIDIFICADOR</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	3	1
Seguridad de cableado eléctrico.	4	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

**Tabla C-6. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Humidificador**

<b>TABLA C-7. ASPIRADOR GASTRICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	2	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	1
Seguridad de cableado eléctrico.	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

**Tabla C-7. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Aspirador Gástrico.**

<b>TABLA C-8. ASPIRADOR TORACICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	2	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	1
Seguridad de cableado eléctrico.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

**Tabla C-8. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Aspirador Torácico.**

<b>TABLA C-9. MAQUINA DE ANESTESIA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Seguridad de cableado eléctrico.	2	1
Conexión a red eléctrica de emergencia	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

**Tabla C-9. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Maquina de Anestesia**

<b>TABLA C-10. MONITOR DE SIGNOS VITALES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	1
Seguridad de cableado eléctrico.	2	1
Conexión a red eléctrica de emergencia	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

**Tabla C-10. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Monitor de Signos Vitales.**

#### **MOBILIARIO E INSTRUMENTAL**

<b>TABLA C-11. MOBILIARIO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	0
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**Tabla C-11. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Mobiliario**

<b>TABLA C-11. ESTANTERÍA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Colocación de pretilas en cada repisa.	1	0
Piso de la repisa cubierto de material antideslizante.	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

**Tabla C-11. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Estanteria**

<b>TABLA C-12 INSTRUMENTAL QUIRURGICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Fijación de accesorios	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	0
Bloqueo de la ruta de evacuación.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**Tabla C-12. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instrumental Quirurgico.**

## 1.6. SISTEMAS DE APOYO

### 1.6.1 SISTEMA DE GASES MÈDICOS

#### A. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

##### A.1 AMBIENTES

<b>TABLA A-1. CIELO FALSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de las losetas.	2	2
Sujeción y anclaje a las losetas a cruceros L , T.	1	1
Existencia de fijaciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla A-1 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.**

<b>TABLA A-2. VENTANAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sujeción de los vidrios	1	1
Movilidad de la manecilla de abertura	1	1
Dimensiones de los vidrios	1	1
Fijación de las ventanas	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla A-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanas.**

<b>TABLA A-3. LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación del cuerpo de la lámpara.	1	1
Fijación del Tubo.	1	1
Seguridad de sujeción y anclaje de chasis	1	1
Buen estado del cableado	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla A-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

## **A.2. FLUJOS**

<b>TABLA A-4. CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio	1	1
Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	1	1
Señalización de corredores	1	1
Cuenta con extintor de emergencia	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

**Tabla A-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Corredores.**

<b>TABLA A-5. PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s).	1	1
Sujeción y anclaje a las paredes.	1	1
Estado de las bisagras.	1	1
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla A-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas.**

## **B. INSTALACIONES VITALES**

<b>TABLA B-1. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Disponibilidad de tomas de emergencias.	2	2
Seguridad de instalaciones, ductos y cables eléctricos.	2	2
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos	2	2
El área de tablero esta disponible y no obstruida	2	2
El tablero cuenta con cubierta de seguridad	2	2
Tablero sin conexiones parasitas	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Eléctricas**

<b>TABLA B-2. SISTEMA DE DISTRIBUCION</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fuentes alternas disponibles de gases médicos	3	2
Seguridad del sistema de distribución (manifold, válvulas, tuberías y uniones)	4	4
Protección de tanques, cilindros y equipos adicionales	3	1
Almacenaje suficiente para 15 días como mínimo	3	3
Utilización de acoples flexibles.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>13</b>

**Tabla B-2. Descripción de parámetros de Sistemas de Distribucion**

<b>TABLA B-2. ACOPLER FLEXIBLES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Utilización de acoples flexibles para la conexión entre los cilindros de almacenamiento para Oxígeno.	2	1
Utilización de acoples flexibles para la conexión entre los cilindros de almacenamiento para Oxido Nitroso.	2	1
Utilización de acoples flexibles para el cruce de la distribución del sistema entre edificios.	4	3
Se cuenta con una válvula de paso para cortar el flujo de Oxígeno en casos de que se rompa la tubería o acople flexible.	2	2
Se cuenta con una válvula de paso para cortar el flujo de Oxido Nitroso en casos de que se rompa la tubería o acople flexible.	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>9</b>

**Tabla B-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Acoples**

## C. EQUIPO Y MOBILIARIO

### C.1. EQUIPOS

<b>TABLA C-1 TUBERIAS DE DISTRIBUCIÓN</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Anclaje adecuado de tuberías para distribución de Oxígeno, Oxido Nitroso y Aire Comprimido.	3	2
Correcta distribución de soportes para las tuberías de distribución de Oxígeno, Oxido Nitroso y Aire Comprimido.	3	2
Seguridad del sistema de distribución (manifold, válvulas, tuberías y uniones)	3	2
Utilización de acoples flexibles.	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>9</b>

**Tabla C-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Tuberías de Distribución.**

<b>TABLA C-2. ALMACENAMIENTO DE CILINDROS DE OXÍGENO Y OXIDO NITROSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Anclaje de tanques, cilindros y equipos complementarios	2	2
Ubicación apropiada de los recintos	2	1
Seguridad del sistema de distribución (manifold, válvulas, tuberías y uniones)	2	1
Protección de tanques, cilindros y equipos adicionales	2	0
Seguridad apropiada de los recintos	2	0
Utilización de acoples flexibles.	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>5</b>

**Tabla C-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cilindros de Oxígeno y Oxido Nitroso**

**C.2. MOBILIARIOS E INSTRUMENTAL**

<b>TABLA C-7. ESTANTERÍA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	2	2
Colocación de entrepaños en cada repisa.	2	2
Piso de la repisa cubierto de material antideslizante.	2	1
Bloqueo de la ruta de evacuación.	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

**Tabla C-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Estantería.**

<b>TABLA C-7. MUEBLES DE TRABAJO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación y anclaje a la mesa	4	2
Bloqueo de la ruta de evacuación	4	3
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

**Tabla C-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Muebles de Trabajo.**

## 1.6.2. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y TRANSFORMACIÓN

### A. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

#### A.1. AMBIENTES

<b>TABLA A-1. CIELO FALSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado del cielo falso. No existen filtraciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	1	1
Sujeción y anclaje a las losas. Cielo falso sostenido de cables metálicos fijados a la estructura del edificio.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-1 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.**

<b>TABLA A-2. VENTANAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sistema de ventanal abatibles hacia afuera	1	1
Fijación de ventanas en la estructura	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanas.**

<b>TABLA A-3. LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación de lámparas en socket de conexión. Seguridad de sujeción y anclaje de chasis.	1	1
Revisión de cableado transportado por el cielo falso.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

#### **A.2. FLUJOS**

<b>TABLA A-4.CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio. Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	1	1
Señalización de corredores. Cuenta con extintor de emergencia	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Corredores.**

<b>TABLA A-5. PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s). Estado de las bisagras. Sujeción y anclaje a las paredes.	1	1
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas.**

## **B. INSTALACIONES VITALES**

<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Señalización de peligro de manejo de alto voltaje.	4	2
Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos.	4	2
Seguridad del sistema de herrajes de soportes y anclajes de los gabinetes eléctricos.	4	2
Evaluación de dispositivos de protección.	4	2
Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado directamente protegido.	4	1
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>9</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Eléctricas**

## C. EQUIPO Y MOBILIARIO.

### C.1. EQUIPOS.

<b>TABLA C-1. TRANSFORMADORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Señalización de peligro de manejo de alto voltaje.	1	1
Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos de conexión del transformador.	1	1
Seguridad del sistema de herrajes de soportes y anclajes.	1	0
Evaluación de dispositivos de protección	1	1
Regularidad de las pruebas de funcionamiento (mantenimientos preventivos planificados).	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**Tabla C-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Transformadores**

<b>TABLA C-2. TABLEROS DE DISTRIBUCION Y TRANSFORMACION</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Señalización de peligro de manejo de alto voltaje.	1	1
Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos	1	1
Seguridad del sistema de herrajes de soportes y anclajes.	1	0
Evaluación de dispositivos de protección	1	0
Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado directamente protegido	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**Tabla C-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Tableros de Distribución y Transformación.**

<b>TABLA C-3. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Anclaje adecuado de tuberías y cables para distribución de corriente eléctrica.	2	1
Señalización adecuada del sistema de distribución (etiquetas de alto voltaje, correcta identificación de cableado).	1	1
Seguridad del sistema de distribución (tuberías, cables y uniones)	1	1
Utilización de acoples flexibles entre edificios.	1	1
Correcta distribución de soportes para las bandejas de soporte de cableado de distribución de corriente eléctrica.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

**Tabla C-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistemas de Distribución.**

## C.2. MOBILIARIOS E INSTRUMENTAL

<b>TABLA C-4. ESTANTERÍA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Tabla C-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Estantería.

<b>TABLA C-5. MOBILIARIO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación y anclaje a la mesa	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Tabla C-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Muebles de Trabajo.

### 1.6.3 SISTEMA ELECTRICO DE EMERGENCIA

#### A. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

##### A.1. AMBIENTES

<b>TABLA A-1. CIELO FALSO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado del cielo falso. No existen filtraciones de agua o de residuos de vapor condensado de las tuberías de transporte en el cielo falso.	1	1
Sujeción y anclaje a las losas. Cielo falso sostenido de cables metálicos fijados a la estructura del edificio.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-1 Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Cielo Falso.**

<b>TABLA A-2. VENTANAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Sistema de ventanal abatibles hacia fuera	1	1
Fijación de ventanas en la estructura	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Ventanas.**

<b>TABLA A-3. LUMINARIAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación de lámparas en socket de conexión. Seguridad de sujeción y anclaje de chasis.	1	1
Revisión de cableado transportado por el cielo falso.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Sistema de Iluminación.**

#### **A.2. FLUJOS**

<b>TABLA A-4. CORREDORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Corredor obstruido o sujeto a quedar obstruido durante eventos sísmicos que impide el movimiento dentro del edificio. Corredor estrecho que impide flujo adecuado en casos de emergencia	1	1
Señalización de corredores. Cuenta con extintor de emergencia	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Corredores.**

<b>TABLA A-5. PUERTAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Observar e inspeccionar estado de la(s) puerta(s). Estado de las bisagras. Sujeción y anclaje a las paredes.	1	1
Obstrucción con algún objeto que impide abrir la puerta durante eventos sísmicos	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla A-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Puertas.**

## **B. INSTALACIONES VITALES**

<b>TABLA B-1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Señalización de peligro de manejo de alto voltaje.	4	2
Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos.	4	1
Seguridad del sistema de herrajes de soportes y anclajes de los gabinetes eléctricos.	4	4
Evaluación de dispositivos de protección.	4	4
Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado directamente protegido.	4	2
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>13</b>

**Tabla B-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Instalaciones Eléctricas**

## C. EQUIPO Y MOBILIARIO

### C.1. EQUIPOS

<b>TABLA C-1. TRANSFORMADORES</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Señalización de peligro de manejo de alto voltaje.	1	1
Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos de conexión del transformador.	1	1
Seguridad del sistema de herrajes de soportes y anclajes.	1	1
Evaluación de dispositivos de protección	1	1
Regularidad de las pruebas de funcionamiento (mantenimientos preventivos planificados).	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**Tabla C-1. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de transformadores.**

<b>TABLA C-2. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE / BOMBA DE DIESEL</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Señalización de peligro e inflamabilidad.	1	1
Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos	1	1
Seguridad del sistema de herrajes de soportes y anclajes.	1	0
Utilización de acoples flexibles.	1	1
Estado del tanque de almacenamiento.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

**Tabla C-2. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Almacenamiento de Combustible/ Bomba de Diesel**

<b>TABLA C-3. GENERADOR ELÉCTRICO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>VALOR BASE</b>	<b>VALOR DEL ANALISIS</b>
Generador adecuado para cubrir del 70 al 100% de la demanda y con encendido automático	1	1
Regularidad de las pruebas de funcionamiento en las áreas críticas (tiempo menor a un mes)	1	0
Sistema redundante al servicio local de suministro de energía eléctrica	1	1
Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado directamente protegido	1	1
Seguridad de anclaje de gabinetes eléctricos del equipo. Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos.	1	0
Estado de Baterías para el arranque automático.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

**Tabla C-3. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Generador Eléctrico.**

#### C.4. MOBILIARIOS E INSTRUMENTAL

<b>TABLA C-4. ESTANTERÍA</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Seguridad de sujeción y anclaje.	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación.	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla C-4. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Estantería.**

<b>TABLA C-5. MOBILIARIO</b>		
<b>PARAMETROS DE EVALUACION</b>	<b>PESO BASE</b>	<b>PESO DEL ANALISIS</b>
Fijación y anclaje a la mesa	1	1
Bloqueo de la ruta de evacuación	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla C-5. Descripción de parámetros de Vulnerabilidad de Muebles de Trabajo**

## ANEXO 2.

### RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD EN EL HOSPITAL ZACAMIL.

TABLA A. CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD HOSPITALARIA LABORATORIO CLÍNICO		
Puntaje		Clasificación
1	0-40 puntos	alta vulnerabilidad hospitalaria
2	40-60 puntos	Vulnerabilidad Media
3	60- 100 puntos	Baja vulnerabilidad.

Tabla A. Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria de Laboratorio Clínico.

TABLA B. RESULTADO DE VULNERABILIDAD EN EL AREA DE LABORATORIO CLINICO			
	Parámetro de Evaluación	Peso Asignado	Peso Obtenido
1	Elementos Arquitectónicos	20 puntos	11 puntos
2	Equipo y Mobiliario	40 puntos	31 puntos
3	Instalaciones Vitales	40 puntos	28 puntos
TOTAL		100 puntos	70 puntos

Tabla B. Resultados de vulnerabilidad en el área de laboratorio clínico.

El nivel de Vulnerabilidad obtenido en el área de Laboratorio clínico es Bajo.

TABLA C. CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD HOSPITALARIA CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN Y EQUIPOS		
Puntaje		Clasificación
1	0-80 puntos	alta vulnerabilidad hospitalaria
2	80-120 puntos	Media vulnerabilidad.
3	120- 200 puntos	Baja vulnerabilidad.

Tabla C. Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria Central de Esterilización y Equipos

Tabla D: RESULTADO DE VULNERABILIDAD EN EL AREA DE CENTRAL DE ESTERILIZACION Y EQUIPOS			
	Parámetro de Evaluación	Peso Asignado	Peso Obtenido
1	Elementos Arquitectónicos	40 puntos	30 puntos
2	Equipo y Mobiliario	80 puntos	49 puntos
3	Instalaciones Vitales	80 puntos	50 puntos
TOTAL		200 puntos	129 puntos

Tabla D: Resultados de Vulnerabilidad en el área de Central de Esterilizaciones y Equipos.

Los resultados obtenidos en el área de Central de Esterilización y Equipos es de baja vulnerabilidad.

TABLA E: CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD HOSPITALARIA RADIOLOGÍA		
Puntaje		Clasificación
1	0-80 puntos	alta vulnerabilidad hospitalaria
2	80-120 puntos	Media vulnerabilidad.
3	120- 200 puntos	Baja vulnerabilidad.

TABLA E: Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria Radiología

TABLA F: RESULTADOS DE VULNERABILIDAD EN EL EL AREA RADIOLOGIA			
	Parámetro de Evaluación	Peso Asignado	Peso Obtenido
1	Elementos Arquitectónicos	40 puntos	30 puntos
2	Equipo y Mobiliario	80 puntos	67 puntos
3	Instalaciones Vitales	80 puntos	65 puntos
TOTAL		100%	162 puntos

TABLA F: Resultados de vulnerabilidad en el área Radiología.

El nivel de Vulnerabilidad obtenido en el área de Radiología es Bajo.

TABLA 7: CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD HOSPITALARIA EMERGENCIA DE PEDIATRÍA		
Puntaje		Clasificación
1	0-40 Puntos	Alta Vulnerabilidad Hospitalaria
2	40-60 Puntos	Media Vulnerabilidad.
3	60- 100 Puntos	Baja Vulnerabilidad.

Tabla 7: Clasificación De Vulnerabilidad Hospitalaria Emergencia De Pediatría

TABLA 8: RESULTADOS DE VULNERABILIDAD EN EL AREA DE EMERGENCIA (PEDIATRIA)			
	Parámetro de Evaluación	Peso Asignado	Peso Obtenido
1	Elementos Arquitectónicos	20 puntos	11 puntos
2	Equipo y Mobiliario	40 puntos	25 puntos
3	Instalaciones Vitales	40 puntos	23 puntos
Total		100 Puntos	59 Puntos

Tabla 8: Resultados De Vulnerabilidad En El Área De Emergencia (Pediatria)

El nivel de Vulnerabilidad obtenido en el área de Emergencia y Pediatría es Vulnerabilidad media.

TABLA 9: CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD HOSPITALARIA QUIRÓFANOS		
Puntaje		Clasificación
1	0-80 puntos	alta vulnerabilidad hospitalaria
2	80-120 puntos	Media vulnerabilidad.
3	120- 200 puntos	Baja vulnerabilidad.

TABLA 9: Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria Quirófanos.

TABLA 10: RESULTADOS DE VULNERABILIDAD EN EL AREA DE QUIROFANOS			
	Parámetro de Evaluación	Peso Asignado	Peso Obtenido
1	Elementos Arquitectónicos	40 puntos	30
2	Equipo y Mobiliario	80 puntos	56
3	Instalaciones Vitales	80 puntos	61
TOTAL		200 puntos	147

Tabla 10: Resultados De Vulnerabilidad En El Área De Quirófanos  
El nivel de Vulnerabilidad obtenido en el área de Quirófanos clínico es Bajo.

TABLA 11: CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD HOSPITALARIA SISTEMAS DE APOYO		
Puntaje		Clasificación
1	0-80 puntos	alta vulnerabilidad hospitalaria
2	80-120 puntos	Media vulnerabilidad.
3	120- 200 puntos	Baja vulnerabilidad.

Tabla 11: Clasificación de Vulnerabilidad Hospitalaria Sistemas de Apoyo

TABLA 12: RESULTADOS DE VULNERABILIDAD LOS SISTEMAS DE APOYO.			
	Parámetro de Evaluación	Peso Asignado	Peso Obtenido
2	Sistema de Gases Médicos	100 puntos	78 puntos
3	Sistema Eléctrico	100 puntos	74 puntos
TOTAL		200 puntos	152 puntos

Tabla 12: Resultados De Vulnerabilidad los Sistemas De Apoyo.

Los resultados obtenidos de vulnerabilidad hospitalaria para los Sistemas de Apoyo es bajo

TABLA 13. EVALUACION DE VULNERABILIDAD PARCIAL Y TOTAL DEL HOSPITAL ZACAMIL.			
	Área	Peso Total Obtenido	Nivel de Vulnerabilidad
1	Laboratorio Clínico	70 puntos	Baja Vulnerabilidad
2	Central de Esterilización y Equipos	129 puntos	Baja Vulnerabilidad
3	Radiología	162 puntos	Baja Vulnerabilidad
4	Emergencia y pediatría	59 puntos	Vulnerabilidad Media
5	Quirófanos	147 puntos	Baja Vulnerabilidad
6	Sistemas de Apoyo	152 puntos	Baja Vulnerabilidad
TOTAL		719 puntos	Baja Vulnerabilidad

Tabla 13. Evaluación de vulnerabilidad parcial y total del hospital Zacamil

***El resultado total de vulnerabilidad obtenido en el hospital Zacamil para las tres áreas evaluadas es bajo.***

## ANEXO 3

### DESARROLLO DE BASE DE DATOS DEL SISTEMA.

```
-- phpMyAdmin SQL Dump
-- version 3.1.3.1
-- http://www.phpmyadmin.net
--
-- Servidor: localhost
-- Tiempo de generaci3n: 10-09-2009 a las 04:59:48
-- Versi3n del servidor: 5.1.33
-- Versi3n de PHP: 5.2.9

SET SQL_MODE="NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO";

/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
/*!40101 SET NAMES utf8 */;

--
-- Base de datos: `db_hospital`
--
-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `ac_ms`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `ac_ms` (
  `AC1` int(1) DEFAULT '0',
  `AC2` int(1) DEFAULT '0',
  `AC3` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `ac_ms`
--
-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `ak_ceye`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `ak_ceye` (
  `AK1` int(1) DEFAULT NULL,
  `AK2` int(1) DEFAULT NULL,
  `AK3` int(1) DEFAULT NULL,
  `AK4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `ak_ceye`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `ak_lab`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `ak_lab` (
  `AK1` int(1) DEFAULT '0',
  `AK2` int(1) DEFAULT '0',
  `AK3` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `ak_lab`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `an_gases`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `an_gases` (
  `GAS1` int(1) DEFAULT '0',
  `GAS2` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `an_gases`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `area`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `area` (
  `ID_AREA` int(2) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `AREA` tinytext,
  PRIMARY KEY (`ID_AREA`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `area`
--

-----

```

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `armarios`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `armarios` (
  `ARM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `ARM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `ARM3` int(1) DEFAULT NULL,
  `ARM4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `armarios`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `asp_gastrico`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `asp_gastrico` (
  `AG1` int(1) DEFAULT NULL,
  `AG2` int(1) DEFAULT NULL,
  `AG3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `asp_gastrico`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `asp_toracico`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `asp_toracico` (
  `AT1` int(1) DEFAULT NULL,
  `AT2` int(1) DEFAULT NULL,
  `AT3` int(1) DEFAULT NULL,
  `AT4` int(1) DEFAULT NULL,
  `ID_AREA` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `asp_toracico`
--

-----

--

```

```

-- Estructura de tabla para la tabla `bombas_per`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bombas_per` (
  `BP1` int(1) DEFAULT NULL,
  `BP2` int(1) DEFAULT NULL,
  `BP3` int(1) DEFAULT NULL,
  `BP4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--

-- Volcar la base de datos para la tabla `bombas_per`
--

-----

--

-- Estructura de tabla para la tabla `camara_cirugia`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `camara_cirugia` (
  `CC1` int(1) DEFAULT NULL,
  `CC2` int(1) DEFAULT NULL,
  `CC3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--

-- Volcar la base de datos para la tabla `camara_cirugia`
--

-----

--

-- Estructura de tabla para la tabla `centrifuga`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `centrifuga` (
  `CENT1` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `CENT2` int(1) NOT NULL DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--

-- Volcar la base de datos para la tabla `centrifuga`
--

-----

--

-- Estructura de tabla para la tabla `cf_ceye`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `cf_ceye` (
  `CF1` int(1) DEFAULT NULL,

```

```

    `CF2` int(1) DEFAULT NULL,
    `CF3` int(1) DEFAULT NULL,
    `CF4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `cf_ceye`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `cf_lab`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `cf_lab` (
  `CF1` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `CF2` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `CF3` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `CF4` int(1) NOT NULL DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `cf_lab`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `cf_ped`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `cf_ped` (
  `CF1` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF2` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF3` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `cf_ped`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `cf_q`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `cf_q` (
  `CF1` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF2` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF3` int(1) DEFAULT NULL

```

```

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `cf_q`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `cf_rad`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `cf_rad` (
  `CF1` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF2` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `cf_rad`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `corredores`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `corredores` (
  `CR1` int(1) DEFAULT '0',
  `CR2` int(1) DEFAULT '0',
  `CR3` int(1) DEFAULT '0',
  `CR4` int(1) DEFAULT '0',
  `ID_AREA` int(2) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `corredores`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `cp_luminar`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `cp_luminar` (
  `CP1` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `CP2` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `CP3` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `CP4` int(1) NOT NULL DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

```

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `cp_luminar`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `des_cardio`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `des_cardio` (
  `DC1` int(1) DEFAULT NULL,
  `DC2` int(1) DEFAULT NULL,
  `DC3` int(1) DEFAULT NULL,
  `ID_AREA` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `des_cardio`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `espec_fot`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `espec_fot` (
  `EF1` int(1) DEFAULT '0',
  `EF2` int(1) DEFAULT '0',
  `EF3` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `espec_fot`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `estanteria_ped`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `estanteria_ped` (
  `EST1` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST2` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST3` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `estanteria_ped`
--

```

```

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `esterilizadores`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `esterilizadores` (
  `ES1` int(1) DEFAULT NULL,
  `ES2` int(1) DEFAULT NULL,
  `ES3` int(1) DEFAULT NULL,
  `ES4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `esterilizadores`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `est_ceye`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `est_ceye` (
  `EST1` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST2` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST3` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `est_ceye`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `est_q`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `est_q` (
  `EST1` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST2` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST3` int(1) DEFAULT NULL,
  `EST4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `est_q`
--

```

```

-----
--
-- Estructura de tabla para la tabla `est_rad`
--
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `est_rad` (
  `EM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `EM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `EM3` int(1) DEFAULT NULL,
  `EM4` int(1) DEFAULT NULL,
  `EM5` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `est_rad`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `est_reactivos`
--
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `est_reactivos` (
  `REAC1` int(1) DEFAULT '0',
  `REAC2` int(1) DEFAULT '0',
  `REAC3` int(1) DEFAULT '0',
  `REAC4` int(1) DEFAULT '0',
  `REAC5` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `est_reactivos`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `horno_lab`
--
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `horno_lab` (
  `H1` int(1) DEFAULT '0',
  `H2` int(1) DEFAULT '0',
  `H3` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `horno_lab`
--

-----

```

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `humidificador`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `humidificador` (
  `HM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `HM2` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `humidificador`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `instelec`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `instelec` (
  `ID_AREA` int(2) DEFAULT NULL,
  `INS1` int(1) DEFAULT '0',
  `INS2` int(1) DEFAULT '0',
  `INS3` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `instelec`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `inst_gasmed`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `inst_gasmed` (
  `GM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `GM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `GM3` int(1) DEFAULT NULL,
  `GM4` int(1) DEFAULT NULL,
  `GM5` int(1) DEFAULT NULL,
  `GM6` int(1) DEFAULT NULL,
  `GM7` int(1) DEFAULT NULL,
  `ID_AREA` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `inst_gasmed`
--

-----

```

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `inst_q`
--
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `inst_q` (
  `IQ1` int(1) DEFAULT NULL,
  `IQ2` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

```

```

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `inst_q`
--

```

-----

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `iq_q`
--

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `iq_q` (
  `IQ1` int(1) DEFAULT NULL,
  `IQ2` int(1) DEFAULT NULL,
  `IQ3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

```

```

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `iq_q`
--

```

-----

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `lamp_c`
--

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `lamp_c` (
  `LC1` int(1) DEFAULT NULL,
  `LC2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LC3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

```

```

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `lamp_c`
--

```

-----

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `lm_ceye`
--

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `lm_ceye` (

```

```

    `LM1` int(1) DEFAULT NULL,
    `LM2` int(1) DEFAULT NULL,
    `LM3` int(1) DEFAULT NULL,
    `LM4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `lm_ceye`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `lm_lab`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `lm_lab` (
  `LM1` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `LM2` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `LM3` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `LM4` int(1) NOT NULL DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `lm_lab`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `lm_ped`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `lm_ped` (
  `LM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `lm_ped`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `lm_q`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `lm_q` (
  `LM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM3` int(1) DEFAULT NULL

```

```

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `lm_q`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `lm_rad`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `lm_rad` (
  `LM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `lm_rad`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `lv_elec`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `lv_elec` (
  `LE1` int(1) DEFAULT NULL,
  `LE2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LE3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `lv_elec`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `maq_anestesia`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `maq_anestesia` (
  `MA1` int(1) DEFAULT NULL,
  `MA2` int(1) DEFAULT NULL,
  `MA3` int(1) DEFAULT NULL,
  `MA4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `maq_anestesia`

```

```

--
-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `mesa_op`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mesa_op` (
  `MO1` int(1) DEFAULT NULL,
  `MO2` int(1) DEFAULT NULL,
  `MO3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `mesa_op`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `microscopio`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `microscopio` (
  `MC1` int(1) NOT NULL DEFAULT '0',
  `MC2` int(1) NOT NULL DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `microscopio`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `mob_ceye`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mob_ceye` (
  `MB1` int(1) DEFAULT NULL,
  `MB2` int(1) DEFAULT NULL,
  `MB3` int(1) DEFAULT NULL,
  `MB4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `mob_ceye`
--

-----

```

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `mob_q`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mob_q` (
  `MB1` int(1) DEFAULT NULL,
  `MB2` int(1) DEFAULT NULL,
  `MB3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `mob_q`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `monitor_sv`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `monitor_sv` (
  `MSV1` int(1) DEFAULT NULL,
  `MSV2` int(1) DEFAULT NULL,
  `MSV3` int(1) DEFAULT NULL,
  `MSV4` int(1) DEFAULT NULL,
  `ID_AREA` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `monitor_sv`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `muebles`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `muebles` (
  `ID_AREA` int(2) DEFAULT NULL,
  `MB1` int(1) DEFAULT '0',
  `MB2` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `muebles`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `nebulizador`
--

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `nebulizador` (
  `NB1` int(1) DEFAULT NULL,
  `NB2` int(1) DEFAULT NULL,
  `NB3` int(1) DEFAULT NULL,
  `NB4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `nebulizador`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `pro_pel`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `pro_pel` (
  `PP1` int(1) DEFAULT NULL,
  `PP2` int(1) DEFAULT NULL,
  `PP3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `pro_pel`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `puertas`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `puertas` (
  `ID_AREA` int(2) DEFAULT '0',
  `P1` int(1) DEFAULT '0',
  `P2` int(1) DEFAULT '0',
  `P3` int(1) DEFAULT '0',
  `P4` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `puertas`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `refri_lab`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `refri_lab` (

```

```

    `REFRIP1` int(1) DEFAULT '0',
    `REFRIP2` int(1) DEFAULT '0',
    `REFRIP3` int(1) DEFAULT '0',
    `REFRIP4` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `refri_lab`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `sec_elec`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `sec_elec` (
  `SE1` int(1) DEFAULT NULL,
  `SE2` int(1) DEFAULT NULL,
  `SE3` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `sec_elec`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `sistemas_gases`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `sistemas_gases` (
  `CF1` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF2` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF3` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF4` int(1) DEFAULT NULL,
  `VEN1` int(1) DEFAULT NULL,
  `VEN2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM3` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM4` int(1) DEFAULT NULL,
  `COR1` int(1) DEFAULT NULL,
  `COR2` int(1) DEFAULT NULL,
  `COR3` int(1) DEFAULT NULL,
  `COR4` int(1) DEFAULT NULL,
  `PT1` int(1) DEFAULT NULL,
  `PT2` int(1) DEFAULT NULL,
  `PT3` int(1) DEFAULT NULL,
  `PT4` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE1` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE2` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE3` int(1) DEFAULT NULL,

```

```

`SD1` int(1) DEFAULT NULL,
`SD2` int(1) DEFAULT NULL,
`SD3` int(1) DEFAULT NULL,
`SD4` int(1) DEFAULT NULL,
`SD5` int(1) DEFAULT NULL,
`AF1` int(1) DEFAULT NULL,
`AF2` int(1) DEFAULT NULL,
`AF3` int(1) DEFAULT NULL,
`AF4` int(1) DEFAULT NULL,
`AF5` int(1) DEFAULT NULL,
`TD1` int(1) DEFAULT NULL,
`TD2` int(1) DEFAULT NULL,
`TD3` int(1) DEFAULT NULL,
`TD4` int(1) DEFAULT NULL,
`CON1` int(1) DEFAULT NULL,
`CON2` int(1) DEFAULT NULL,
`CON3` int(1) DEFAULT NULL,
`CON4` int(1) DEFAULT NULL,
`CON5` int(1) DEFAULT NULL,
`CON6` int(1) DEFAULT NULL,
`EST1` int(1) DEFAULT NULL,
`EST2` int(1) DEFAULT NULL,
`EST3` int(1) DEFAULT NULL,
`EST4` int(1) DEFAULT NULL,
`MB1` int(1) DEFAULT NULL,
`MB2` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `sistemas_gases`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `sistema_ee`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `sistema_ee` (
  `CF1` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF2` int(1) DEFAULT NULL,
  `VEN1` int(1) DEFAULT NULL,
  `VEN2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `COR1` int(1) DEFAULT NULL,
  `COR2` int(1) DEFAULT NULL,
  `PT1` int(1) DEFAULT NULL,
  `PT2` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE1` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE2` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE3` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE4` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE5` int(1) DEFAULT NULL,
  `TR1` int(1) DEFAULT NULL,

```

```

`TR2` int(1) DEFAULT NULL,
`TR3` int(1) DEFAULT NULL,
`TR4` int(1) DEFAULT NULL,
`TR5` int(1) DEFAULT NULL,
`CD1` int(1) DEFAULT NULL,
`CD2` int(1) DEFAULT NULL,
`CD3` int(1) DEFAULT NULL,
`CD4` int(1) DEFAULT NULL,
`CD5` int(1) DEFAULT NULL,
`GE1` int(1) DEFAULT NULL,
`GE2` int(1) DEFAULT NULL,
`GE3` int(1) DEFAULT NULL,
`GE4` int(1) DEFAULT NULL,
`GE5` int(1) DEFAULT NULL,
`GE6` int(1) DEFAULT NULL,
`EST1` int(1) DEFAULT NULL,
`EST2` int(1) DEFAULT NULL,
`MB1` int(1) DEFAULT NULL,
`MB2` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `sistema_ee`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `tableros_dt`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tableros_dt` (
  `CF1` int(1) DEFAULT NULL,
  `CF2` int(1) DEFAULT NULL,
  `VEN1` int(1) DEFAULT NULL,
  `VEN2` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `LM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `COR1` int(1) DEFAULT NULL,
  `COR2` int(1) DEFAULT NULL,
  `PT1` int(1) DEFAULT NULL,
  `PT2` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE1` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE2` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE3` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE4` int(1) DEFAULT NULL,
  `IE5` int(1) DEFAULT NULL,
  `TR1` int(1) DEFAULT NULL,
  `TR2` int(1) DEFAULT NULL,
  `TR3` int(1) DEFAULT NULL,
  `TR4` int(1) DEFAULT NULL,
  `TR5` int(1) DEFAULT NULL,
  `DT1` int(1) DEFAULT NULL,
  `DT2` int(1) DEFAULT NULL,
  `DT3` int(1) DEFAULT NULL,

```

```

    `DT4` int(1) DEFAULT NULL,
    `DT5` int(1) DEFAULT NULL,
    `SD1` int(1) DEFAULT NULL,
    `SD2` int(1) DEFAULT NULL,
    `SD3` int(1) DEFAULT NULL,
    `SD4` int(1) DEFAULT NULL,
    `SD5` int(1) DEFAULT NULL,
    `EST1` int(1) DEFAULT NULL,
    `EST2` int(1) DEFAULT NULL,
    `MB1` int(1) DEFAULT NULL,
    `MB2` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `tableros_dt`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `tomografia`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tomografia` (
  `TAC1` int(1) DEFAULT NULL,
  `TAC2` int(1) DEFAULT NULL,
  `TAC3` int(1) DEFAULT NULL,
  `TAC4` int(1) DEFAULT NULL,
  `TAC5` int(1) DEFAULT NULL,
  `TAC6` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `tomografia`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `ultrasonido`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `ultrasonido` (
  `US1` int(1) DEFAULT NULL,
  `US2` int(1) DEFAULT NULL,
  `US3` int(1) DEFAULT NULL,
  `US4` int(1) DEFAULT NULL,
  `US5` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `ultrasonido`
--

```

```

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `unidad_ec`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `unidad_ec` (
  `EC1` int(1) DEFAULT NULL,
  `EC2` int(1) DEFAULT NULL,
  `EC3` int(1) DEFAULT NULL,
  `EC4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `unidad_ec`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `ventanas`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `ventanas` (
  `ID_AREA` int(2) DEFAULT '0',
  `VEN1` int(1) DEFAULT '0',
  `VEN2` int(1) DEFAULT '0'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `ventanas`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `xray`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `xray` (
  `XR1` int(1) DEFAULT NULL,
  `XR2` int(1) DEFAULT NULL,
  `XR3` int(1) DEFAULT NULL,
  `XR4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `xray`
--

-----

```

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `xrayf`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `xrayf` (
  `XF1` int(1) DEFAULT NULL,
  `XF2` int(1) DEFAULT NULL,
  `XF3` int(1) DEFAULT NULL,
  `XF4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `xrayf`
--

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `xraymovil`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `xraymovil` (
  `XRM1` int(1) DEFAULT NULL,
  `XRM2` int(1) DEFAULT NULL,
  `XRM3` int(1) DEFAULT NULL,
  `XRM4` int(1) DEFAULT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `xraymovil`
--

```