



DIPLOMADO SUPERIOR EN GESTION INTEGRAL DE RIESGOS Y DESASTRES

Tema:

**ANALISIS DE VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL DEL
HOSPITAL DE SOLCA DE LA CIUDAD DE AMBATO Y SUS
CONSECUENCIAS.**

Alumno:

Ing. Andrés A. Aguilar Salazar

20 de Agosto de 2008

DIPLOMADO EN GESTION INTEGRAL DE RIESGOS Y DESASTRES

Tema:

**ANALISIS DE VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL DEL
HOSPITAL DE SOLCA DE LA CIUDAD DE AMBATO Y SUS
CONSECUENCIAS.**

Tutor:

Ing. Abelardo Paucar, MSC

Alumno:

Ing. Andrés A. Aguilar Salazar

Ambato, 20 de Agosto de 2008



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Dedicatoria:

Aída, la persona que es mi guía e impulsa
para que me supere cada día más.

INDICE

INTRODUCCION	10
CAPITULO I MARCO TEORICO	13
MARCO CONCEPTUAL DE LOS RIESGOS Y LA VULNERABILIDAD	13
DEFINICIONES IMPORTANTES	13
AMENAZA	13
RIESGO	13
VULNERABILIDAD	13
DESASTRE	13
EMERGENCIA	14
GESTION DE RIESGOS	14
RESILIENCIA	14
LA AMENAZA SISMICA Y SUS CONSECUENCIAS	
ANTECEDENTES SISMICOS DE LA CIUDAD DE AMBATO	15
AMENAZA SISMICA ASOCIADA AL HOSPITAL	16
EL DESASTRE EXTERNO	17
EFECTOS Y DAÑOS A ESPERADOS	17
Daños a las personas	17
Daños a los servicios básicos comunes	18
ALTERNATIVAS DE SOLUCION	20
COMUNICACIONES	20
TRANSPORTE	21
ENERGIA	21
AGUA	21
DESASTRE INTERNO	21
DAÑO ESTRUCTURAL	22

	23
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	24
Equipos y maquinarias	24
Ascensores	24
Sistema eléctrico	25
Incendios	25
Derrames de sustancias peligrosas	25
DAÑO ORGANIZATIVO FUNCIONAL	26
REALIZAR UN PLAN DE EMERGENCIA	28
ALGUNOS EFECTOS MATERIALES DESPUES DE UN SISMO	30
APOYO DE ESTABLECIMIENTOS DE MENOR COMPLEJIDAD	30
CAPITULO II	
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL HOSPITAL DE SOLCA DE LA CIUDAD DE AMBATO	
APRECIACION HOSPITALARIA	31
INDICADORES HOSPITALARIOS	32
ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	34
ORGANIZACIÓN	34
CONFIGURACION FISICA Y ORGANIZACIONAL	34
TERRENO	34
ACCESOS	34
EDIFICACIONES	35
ORGANIZACIÓN FISICA DEL HOSPITAL	35
CIRCULACIONES GENERALES	36
CIRCULACIONES HORIZONTALES	36
CIRCULACIONES VERTICALES	37
DUCTOS	37
AREAS LIBRES	37

	38
ACIONAMIENTOS	38
FUNCIONAMIENTO	38
CONCEPTO DE RELACION	38
CONCEPTO DE ACTIVIDAD	39
ANALISIS DE LAS RELACIONES HOSPITALARIAS	40
CONCLUSION	43
ANALISIS DE LAS ACTIVIDADES	44
CONCLUSION	48
VULNERABILIDAD ORGANIZATIVA FUNCIONAL	48
DETERMINACION DE PARAMETROS DE RELACION	48
GRADOS DE VULNERABILIDAD	49
NIVELES DE RIESGO	50
CLASIFICACION DE LOS RIESGOS	51
CUADRO DE VULNERABILIDAD ORGANIZATIVA	52
GRAFICOS DE VULNERABILIDADES Y RIESGOS RELACIONADOS ENCONTRADOS	53
CAPITULO III	
EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL	56
CLASIFICACION DE SISTEMAS Y SUBSISTEMAS	56
EQUIPOS Y FUNCIONES	56
VULNERABILIDAD	57
RIESGO	57
PELIGROS NO ESTRUCTURALES	58
DETERIORO DE LA PLANTA FISICA	59
DETERIORO EN ARQUITECTURA	59
INSTALACIONES SANITARIAS	59

	60
INSTALACIONES MECANICAS	60
SEÑALIZACION	61
CUADRO DE VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL Y RIESGOS ENCONTRADOS	62
SISTEMAS DE LOS CUALES DEPENDE EL HOSPITAL	62
GRAFICOS DE DEPENDENCIA DE SISTEMAS EN VULNERABILIDAD Y RIESGOS	63
DISTRIBUCION Y ALMACENAMIENTO DE AGUA	65
EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS	65
SISTEMA CONTRA INCENDIOS	66
ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES	68
ALMACENAMIENTO DE OXIGENO	68
PLANTA DE ENERGIA: GENERADOR ELECTRICO	68
COMUNICACIONES	70
MANTENIMIENTO Y CONSERVACION	70
RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES	73
ATENCION DE PACIENTES	74
ATENCION DIRECTA A LOS PACIENTES	74
ATENCION INDIRECTA A LOS PACIENTES	74
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE COMIDAS	75
ALMACEN DE MEDICAMENTOS Y MATERIAL	76
AREAS DE CIRCULACION: HORIZONTALES Y VERTICALES	76
ASCENSORES	77
LABORATORIOS	77
ESTADISTICA (ARCHIVOS CLINICO)	78



PDF Complete

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

	78
CENTRO QUIRURGICO, UCPT Y EMERGENCIA	79
QUIMIOTERAPIA	79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL	80
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	81
CONSIDERACION FINAL	82
BIBLIOGRAFIA	83
GLOSARIO: TERMINOLOGIA AJUSTADA	85



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

TEMA:

**ANALISIS DE VULNERABILIDAD NO
ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL DE
SOLCA DE LA CIUDAD DE AMBATO
Y SUS CONSECUENCIAS.**

Los sismos generan dos tipos de problemas que afectan a los centros de salud (incluidos los hospitales):

- a.- El establecimiento de salud puede ser dañado por un sismo con lo que tenemos un desastre interno.
- b.- De manera simultánea a la afectación a la comunidad del área de influencia del centro de salud, el hospital puede ser también afectado produciéndose un desastre externo.

La posibilidad de que ocurran los eventos señalados es concreta a partir de sismos de magnitud VI o mayores, los que liberan suficiente energía, capaz de afectar significativamente áreas mayores a una ciudad dependiendo de la localización del sismo, y de acuerdo al nivel y calidad de ocupación del territorio. Es posible que varias poblaciones y ciudades puedan ser afectadas especialmente cuando las magnitudes de los sismos alcanzan los grados VII a VIII.

Con la finalidad de considerar todos los aspectos del análisis de vulnerabilidad se realiza el presente trabajo recopilando la información técnico ó científica (casuística), la misma que esta organizado se la siguiente manera: en el primer capítulo, para luego analizar las condiciones del hospital con los indicadores hospitalarios, la organización y el funcionamiento así como la determinación de las relaciones y actividades involucradas en la vulnerabilidad organizativa funcional; para centrarnos en el ultimo capítulo en la evaluación de la vulnerabilidad no estructural clasificando los sistemas y subsistemas definiendo dependencias de los sistemas con que cuenta la institución, llegando por ultimo a definir conclusiones y recomendaciones para el optimo funcionamiento de los servicios, así como incluyendo una terminología ajustada o glosario.

JUSTIFICACION.-

Los desastres provocados por la sismicidad constituyen uno de los eventos de mayor afectación al ser humano, de aquí la importancia de su estudio para establecer medidas de prevención y mitigación.

En los últimos años su análisis y estudio ha sido una tarea de fundamental orden en todo nuestro país, considerando programas para el conocimiento, estudio y determinación de probables situaciones casuísticas.

En el lugar de estudio no es específico en este sentido la variabilidad de causas dificultan el reconocimiento de escenarios de riesgos por terremotos. La información extraída por dichas investigaciones está mayormente relacionada a características geomorfológicas y tipos de suelo de nuestro territorio.

Los ensayos geofísicos son generalmente, la forma más rápida y económica de obtener información sobre las características de los perfiles del subsuelo en áreas relativamente grandes, las que pudiesen resultar una rápida y fácil herramienta en la posible identificación de los sitios potenciales favorables para la ocurrencia de estos fenómenos, a partir de la valoración de indicadores de la zona vulnerable.

La intencionalidad de realizar un estudio de este tipo tiene por finalidad establecer las condiciones de partida en los diversos hospitales de nuestro país considerando la afectación sísmica y sus consecuencias tanto en la parte estructural y la no estructural que se refiere a la organización interna de las actividades diarias en un hospital.

Este documento puede servir de aporte para las autoridades del Hospital Oncológico de Solca de la ciudad de Ambato quienes son las que tienen la obligación de brindar apoyo y seguridad a las personas que se encuentran en el establecimiento de salud al momento de presentarse un evento de tipo sísmico.

Debo indicar por último que se ha tratado de seguir la metodología de la OPS en lo referente a los Hospitales Seguros en la evaluación de vulnerabilidad.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Elaborar un análisis de la Vulnerabilidad no Estructural del Hospital Oncológico de Solca de la ciudad de Ambato, ante un posible fenómeno sísmico de proporciones considerando las condiciones actuales y formular estrategias de prevención y mitigación que contribuyan a mejorar la seguridad y autoprotección de usuarios, personal médico y empleados que laboran en la institución.

Objetivos específicos.

- ✓ Recopilar información técnica sobre el funcionamiento del hospital y sus probables áreas de riesgo.
- ✓ Determinar las causas o factores de vulnerabilidad y riesgo por efecto sísmico en la parte no estructural del hospital.
- ✓ Establecer estrategias y acciones de prevención y mitigación del riesgo sísmico.

RCO TEORICO

CAPITULO I

MARCO CONCEPTUAL DE LOS RIESGOS Y LA VULNERABILIDAD

1.1. DEFINICIONES IMPORTANTES

1.1.1. AMENAZA

Peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno de origen natural -por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán cuya génesis se encuentra en los procesos naturales de transformación y modificación de la Tierra y el ambiente.

1.1.2. RIESGO

Es la probabilidad de ocurrencia de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

1.1.3. VULNERABILIDAD

Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antrópico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior.

1.1.4. DESASTRE

Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural que causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento del país, región, zona, o comunidad afectada, las cuales no

las o resueltas de manera autónoma utilizando los
la unidad social directamente afectada.

1.1.5. EMERGENCIA

Estado de emergencia caracterizado por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un suceso o por inminencia del mismo, que requiere de una reacción inmediata y exige la atención o preocupación de las instituciones del estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.

1.1.6. GESTION DE RIESGOS

Es el conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o la vulnerabilidad, con el fin de disminuir o mitigar los riesgos existentes.

Proceso de decisión y de planificación sobre la base del conocimiento del riesgo existente, que le permite a los actores sociales analizar su entorno, tomar de manera consiente decisiones y desarrollar propuestas de intervención concertadas tendientes a reducir (prevenir o mitigar) los riesgos existentes, y en esta medida encaminados hacia un proceso de Desarrollo Sostenible garantizado por el aumento de las condiciones de seguridad y resiliencia

1.1.7. RESILIENCIA.-

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres la define como la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesto a amenazas para adaptarse, resistiendo o cambiando, con el fin de alcanzar o mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura.

1.2. ANTECEDENTES SISMICOS DE LA CIUDAD DE AMBATO

La zona sísmicamente activa del Ecuador se extiende por la costa del Pacífico afectando la parte continental donde forma diversos nidos sísmicos debido a la fractura de la placa continental superficial generando así gran cantidad de actividad sísmica en la zona andina o sierra.

La región andina es sacudida periódicamente por terremotos y contribuye aproximadamente con el 15% del total de la energía sísmica disipada en todo el mundo en cada siglo. Los terremotos son superficiales en la zona costera aumentando su profundidad hacia el interior del continente; los terremotos de mayor magnitud están localizados en la costa o muy cerca de ella; destacan el terremoto de Ambato en 1949 y el más reciente de Popayán en Colombia en 1983.

La mayor parte de la sismicidad se debe al constante movimiento entre las placas tectónicas siendo la parte más activa del borde occidental de Sudamérica corresponde a la frontera con la placa de Nazca. El movimiento relativo de las placas varía con velocidades de 1 a 6 cm. cada año. La zona de colisión más clara es la que se produce entre la placa de Nazca y la de Suramérica. Esta colisión de una placa oceánica con una continental a dado lugar a un proceso de subducción de la placa oceánica y a la formación de la Cordillera de los Andes.

En la Cordillera de los Andes no se dan fuertes cabalgamientos de los sedimentos, sino que el proceso de subducción de la placa oceánica ha ido formando a lo largo del tiempo una serie de arcos volcánicos en el interior de la placa continental; estos arcos volcánicos están situados cada vez más al interior, formados por la ascensión del magma desde la placa subducida.

Debemos considerar a América del Sur, la zona del Ecuador y el área de la ciudad de Ambato como una región de alta sismicidad con frecuentes sismos de gran magnitud que por su localización cercana a zonas urbanas causan grandes daños materiales y víctimas humanas, es así que la afectación en la ciudad ha sido progresiva cuando se han presentado eventos de este tipo es necesario entonces considerar que las aceleraciones sísmicas de diseño para edificaciones en la zona deben considerar parámetros de alto riesgo así como de ductibilidad de los elementos estructurales de las edificaciones.

OCIADA AL HOSPITAL

largo del tiempo se ha ido ubicando infraestructura de una manera no objetiva de determinar el riesgo sísmico por esta razón conforme ha pasado el tiempo y el avance de la tecnología ha permitido realizar diseños considerando la metodología de la Organización Mundial de la Salud en referencia a LOS HOSPITALES SEGUROS; considerando para este caso las afectaciones: social, cultural, económica, organizacional de la comunidad a la cual va a servir; realizando estudios prospectivos en relación a la vulnerabilidad del hospital respecto a la zona de ubicación considerando el tipo de suelo sobre el cual se asentará el edificio para así tener en cuenta las pseudo-aceleraciones (fig. 1) para las sollicitaciones a las que va a estar sometido el edificio en el momento en que se presente un sismo; por estas razones es necesario considerar la elaboración de planes de gestión de riesgos en relación a las afectaciones que podría sufrir. Todas las afectaciones se podrán determinar realizando evaluaciones de: amenazas, vulnerabilidades en los medios que rodean al hospital considerando si las condiciones se prestan para analizarlo como emergencia, desastre o daño de menor escala, de esta forma se puede comenzar a hablar de planes de contingencia ante sismos, plan de emergencias ante sismos y planes de gestión de riesgos asociados al fenómeno en mención

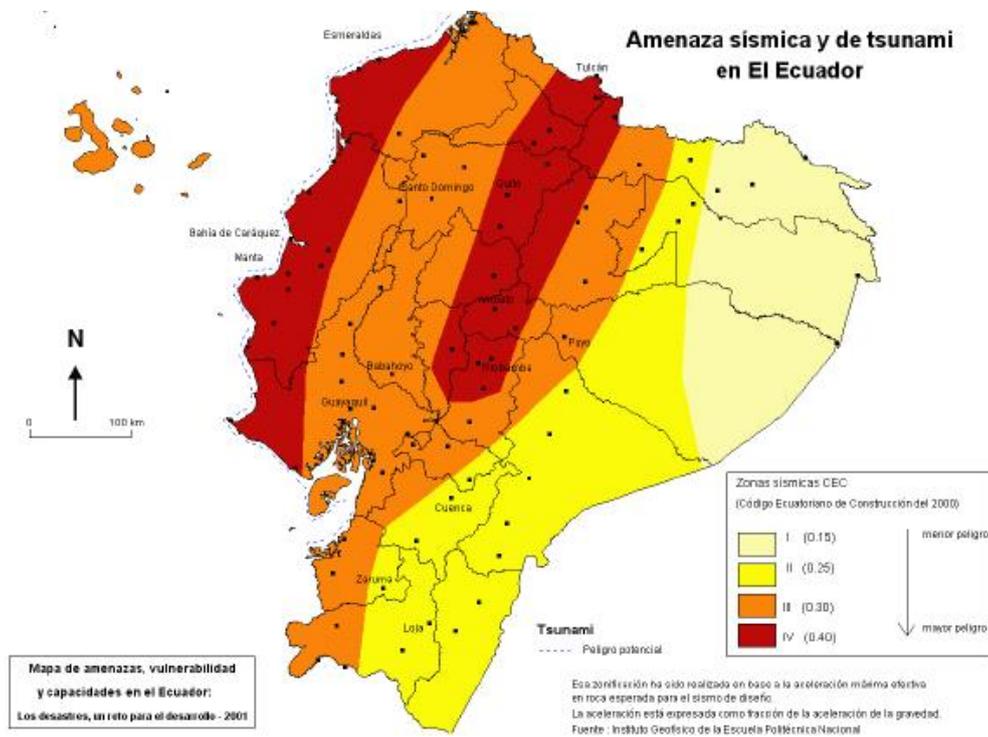


Figura 1. Mapa Sísmico del Ecuador

1.4.1. El Desastre Externo

Frente a las situaciones indicadas el(los) hospitales ubicados en el interior del área afectada pueden quedar desabastecidos externamente por el colapso de los servicios básicos de la ciudad, como son:

- Red de agua potable
- Red de alcantarillado
- Red de energía eléctrica
- Redes telefónicas y de comunicación
- Sistemas de transporte

1.4.2. Efectos y daños esperados:

En casos de eventos sísmicos, pueden ocurrir dos tipos de daños, a saber:

a.- Daños a las personas

Una buena estimación de los afectados puede realizarse en base a datos estadísticos oficiales e indicadores de actividad humana en el entorno (educación, trabajo, Ferias, etc.); sin embargo, tales estimaciones pueden tener serias limitaciones cuando se suman áreas mas amplias o no consideradas en tales cálculos. Si las estimaciones son adecuadas y exhaustivas, no debería existir una diferencia superior al 2% cuando se confronta con la realidad.

Posibles Tipos de Lesiones

Los principales tipos de lesiones secundarias a un evento sísmico son:

- Quemaduras
- Laceraciones
- Contusiones
- Ataques cardiacos

- Explosión de materiales nocivos(combustibles, explosivos diversos, solventes químicos e industriales)

b. Daños a los servicios básicos comunes

- Comunicaciones.- La rotura de cables o la pérdida física de centrales telefónicas, torres o subestaciones de transmisión, pueden hacer colapsar los sistemas de comunicación interna y con el exterior. Así mismo, la sobre demanda debida a las llamadas de las personas inmediatamente después de ocurrido el sismo, son causas de la paralización del sistema de telecomunicaciones.

El colapso del servicio telecomunicaciones es un efecto típico y concreto de los sismos, independiente de su magnitud, pero de mayor gravedad cuanto los fenómenos sísmicos son severos o graves.

Las comunicaciones radiales pueden interrumpirse por fallas en el servicio eléctrico o por daños a los equipos; sin embargo, un sistema de radio debidamente instalado puede ser altamente sismo resistente y facilitar la comunicación y coordinación para la provisión de ayuda y apoyo dentro y fuera del área afectada por el sismo

Las comunicaciones son fundamentales para poder poner en marcha los sistemas de respuesta ante emergencias y desastres

- Transporte.- Las carreteras, puentes, aeropuertos, etc., pueden sufrir los efectos de un sismo al fallar el suelo sobre en que están asentadas, con lo que las poblaciones quedan aisladas sin poder acceder a la ayuda que se debe proporcionar. Otro problema resulta del caos vehicular muy frecuente en nuestras ciudades que puede magnificarse en las primeras horas luego de ocurrido el sismo, haciendo que el acceso a los hospitales se complique.

Ante esta situación es necesario comprometer el apoyo de la policía nacional, definiendo un plan de contingencia que garantice el acceso al hospital.

- Servicios Públicos.-
 - Energía Eléctrica: la falla y cortes de energía son comunes luego de un sismo.

os problemas más severos ante el cual el hospital debe estar preparado.

Es necesario que el hospital cuente con un sistema de energía autónomo para emergencias, este sistema deberá ser sísmicamente resistente.

- Agua potable: los sistemas de recolección, abastecimiento, distribución, así como los reservorios, son muy vulnerables en un sismo. Los tanques y reservorios elevados, así como las redes y tuberías de abastecimiento y distribución, pueden fracturarse con el movimiento sísmico, lo que ocasionaría la pérdida de agua para consumo humano y para uso por la población en general y por los hospitales en particular, lo cual interfiere en la atención eficiente de las víctimas del sismo. Ante estas posibilidades es necesario considerar el uso de cisternas neumáticas, estableciendo sitios seguros donde se las puede ubicar.
- Red de Alcantarillado: de manera similar que las redes de agua potable, la red de alcantarillado puede ser afectada, liberando aguas servidas que contaminan las fuentes de agua o se convierten en focos de enfermedades infectocontagiosas, con lo que se agrava la problemática que debe enfrentar el hospital después de un desastre de este tipo.
- Servicios de atención de emergencia: uno de los mayores efectos de un sismo como desastre externo que afecta al hospital es la sobrecarga de los servicios de emergencias: ambulancias, bomberos, policía, que transportan gran cantidad de víctimas que debe atenderse en la Institución.

Los incendios, derrames, edificios dañados o colapsados exigen la participación de la policía, cuerpo de bomberos, y de los servicios de ambulancias, los mismos que distraen sus recursos al atender a la población, descuidando el hospital.

Es preciso concretar planes de contingencia que involucra una rápida respuesta y presencia de tales servicios en el hospital.

- Incendios> la pérdida de combustibles por fugas o derrames, así como los derrames de productos químicos o inflamables, gases comprimidos y otros materiales industriales son fuentes de incendio en las ciudades y en los hospitales.

Los hospitales tienen un inusual volumen de materiales inflamables así con materiales radioactivos y bacteriológicos todos los cuales son riesgos potenciales de contaminación a la ambiente y a las personas.

Fácilmente pueden ocurrir derrames y fuego en sismo de grado 7 (MM) a un nivel que usualmente no existe daño estructural considerable.

1.4.3. ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

Ante la problemática descrita, es necesario plantear alternativas de solución en los mismos ámbitos de los problemas detallados.

1.4.3.1. Comunicaciones.-

Ante el colapso de los sistemas de comunicaciones, el hospital debe considerar la instalación de un sistema de radio como alternativa, siempre que este sistema este habilitado para comunicarse con otros servicios externos y cuente con la garantía de mantenerse funcional con energía del equipo de emergencia.

Las comunicaciones a restablecer no son solo externas, es de vital importancia considerar la comunicación interna para los equipos de búsqueda y rescate, así como para los grupos de evaluación de daños en la planta física, es preciso un sistema de radio teléfono como medio eficaz, la necesidad del personal de comunicarse con el personal que no está de turno en el hospital para que se integren a apoyar, puede ser resuelta con el apoyo de estaciones de radio operativas con mensajes.

Es importante considerar la información a los familiares de los pacientes, empleados y visitantes que al momento de ocurrir el sismo se encontraban al interior del hospital, también a los medios de prensa, es así que será necesario establecer una oficina de información de emergencia como voceros del hospital, además contar con megáfonos portátiles para informar a grupos de personas.

Ante el riesgo de daños en los accesos al hospital, ya sea por daños severos en las carreteras o puentes habrá que pensar tal vez en transporte aéreo como es los helicópteros solo en casos extremos, lo que implica que el hospital deberá contar con un área para helipuerto e iluminación de emergencia.

1.4.3.3. **Energía.-**

La falta de energía posterior a un evento sísmico es inevitable por lo se debe contar con grupos electrógenos autónomos con capacidad suficiente.

Es recomendable revisar la capacidad de estos grupos así como su calidad de soporte y ubicación física a fin de poder garantizar mínimamente energía para luz de corredores, ascensores, calefacción (donde se requiera), ventilación y aire acondicionado en áreas críticas, así como energía eléctrica para equipos de soporte de vida, abastecimiento de aguas, etc. Las linternas a pilas son un excelente recurso a utilizar de manera inmediata por el personal de hospital. De ser el caso se deberá considerar grupos electrógenos externos con las restricciones del caso para la toma energética.

1.4.3.4. **Agua.-**

El sistema de abastecimiento de agua es menos vulnerable que los sistemas de comunicaciones y luz, sin embargo la posibilidad de de interrupción es muy factible, razón por la que se deben tomar las medidas necesarias, uno de los daños frecuentes es la rotura de las tuberías de las redes públicas hacia el hospital.

Otro problema es la ejecución de ampliaciones de instalaciones pero sin considerar la ampliación de las cisternas o reservorios de agua, las ampliaciones consumen el agua de reserva original, los funcionarios responsables ignoran que el agua que se está consumiendo es la reserva y la dotación contra incendios, de forma que la reserva original prácticamente desaparece.

1.5. **DESASTRE INTERNO**

Los hospitales enfrentan problemas especiales ante un terremoto, pues si bien constructivamente pueden ser similares a otros edificios, su tamaño, ocupación y razón específica, nos indican que es necesario prestar atención.

los hospitales.

Son edificaciones altamente ocupadas por diferentes personas durante las 24 horas del día, los 365 días del año.

Muchos de los usuarios por su misma condición tienen limitaciones de movimiento.

La supervivencia de los pacientes en algunos casos está asociada a equipos que requieren de energía continua.

Existencia de sustancias y equipos potencialmente peligrosos en las distintas áreas del hospital.

Estructuras complejas que combinan el funcionamiento del hospital con oficinas, laboratorios y depósitos.

Los sistemas que dependen en gran manera de los servicios básicos.

Dependencias con un sinnúmero de funciones.

Las instalaciones sanitarias, mecánicas y eléctricas toman un carácter muy complejo.

1.5.1. DAÑO ESTRUCTURAL

Al ocurrir un evento sísmico el hospital puede ser afectado de forma física y funcional de manera simultánea, dependerá de su capacidad sismo-resistente para que la edificación pueda soportar de forma satisfactoria el sismo; evidentemente esta capacidad de respuesta sísmica depende de muchos factores (condiciones del suelo, aplicación de normas constructivas sismo resistente en el diseño, supervisión adecuada en la construcción, etc.).

En la actualidad el diseño sismo resistente considera márgenes de seguridad a partir de un sismo particular, variando las condiciones de diseño de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia del mismo en cada lugar. Lamentablemente en varios casos al realizarse ampliaciones o modificaciones a la planta física en forma indiscriminada se desvirtúa las condiciones físicas originales, modificando el comportamiento sísmico original de la edificación con el consiguiente riesgo de daño no previsto ante la ocurrencia de un evento sísmico.

El componente estructural que compromete todas aquellas partes que permiten que un edificio se mantenga en pie.

- Cimentación
- Columnas
- Vigas
- Muros de carga
- Muros diafragma
- Losas o Placas.

El componente no estructural que comprende todos aquellos elementos que estando incorporados al edificio no cumplen una función estrictamente estructural (voladizos, ventanas, acabados, puertas, etc.). También se incluye en esta clasificación aquellos sistemas con funciones esenciales o vitales (red de agua potable, alcantarillado, aire acondicionado, calefacción, sistemas con funciones de monitoreo cardiorespiratorio, etc.) y equipos médicos anclados a la edificación.

Ante el colapso del componente estructural.

La peor contingencia que un hospital puede experimentar en un sismo solo queda de ser posible la evaluación del mismo, sin embargo esta es una posibilidad cuya predicción depende de un análisis profundo de las estructuras, y siempre que exista tiempo y recursos, la edificación puede ser reforzada a fin de brindar un margen mayor de seguridad. Es imposible brindar protección absoluta toda vez que la magnitud esperada de un sismo es en base a predicciones, sin existir al momento un método científico de predecir la hora y el lugar exacto así como la magnitud real de un sismo.

1.5.2. DAÑO NO ESTRUCTURAL

Asumiendo que el colapso físico puede ser relativamente atenuado ya sea por la capacidad sismo resistente del edificio, o por la aplicación de obras de refuerzo estructural pasaremos a analizar al componente no-estructural.

indicar que el valor del componente estructural varía del inicio estando el porcentaje restante involucrado en los elementos estructurales.

1.5.2.1. **ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

1.5.2.1.1. Equipos y maquinarias

- Perdida de equipos y maquinarias

Daños no estructurales más comunes en equipos y maquinarias.

- Perdida de equipos y maquinarias
 - Por volteo
 - Por deslizamiento
 - Por caída
 - Por deformación impuesta.
 - Por golpeo debido a otros equipos.
- Equipos y elementos fácilmente auto reforzables
 - Muebles pequeños
 - Equipos pequeños o portátiles.
 - Lockerts o armarios.
 - Anaqueles y su contenido.
 - Calentadores de agua
 - Sistemas de iluminación interior.
- Equipos y maquinarias que requieren de refuerzos estructurales.
 - Equipos mecánicos(plantas eléctricas de emergencia)
 - Transformadores eléctricos.
 - Equipos de diagnostico por imágenes.
 - Muros que tienen equipos anclados a ellos.
 - Equipos o contenedores radioactivos o de medicina nuclear.

1.5.2.1.2. Ascensores

El colapso del sistema de ascensores prácticamente deja no operativa gran parte de un hospital al bloquear la accesibilidad a los distintos servicios médicos ubicados en pisos superiores.

sistemas de ascensores protegidos ante sismos, los sistemas de contrapeso anclados a fin de resistir el evento sísmico, los interruptores automáticos que se activan cuando ocurre un sismo llevando al ascensor al piso inmediato, deteniéndolo y abriendo automáticamente las puertas.

1.5.2.1.3. Sistema Eléctrico

La continuidad operativa del hospital depende fundamentalmente de la capacidad de garantizar energía continua a aquellos servicios con pacientes en estado crítico así como a las áreas de atención post desastre, circulación, iluminación, etc. Es fundamental contar con un grupo de generadores eléctricos que tenga una capacidad mínima del 70 % de la demanda del hospital.

1.5.2. 1.4. Incendios.

La posibilidad de un incendio interno es evidente luego de ocurrir un sismo fuerte, en caso de no ser rápidamente controlado esto obligaría a que el hospital sea parcial o completamente EVACUADO.

La rápida detección del incendio y su inmediata extinción por el propio personal del hospital con el uso de extintores es particularmente necesaria debido a que el agua puede faltar o a su vez los bomberos estén impedidos de llegar por problemas de accesibilidad.

1.5.2. 1.5. Derrames de sustancias peligrosas.

Las bodegas, laboratorios y farmacias guardan sustancias altamente inflamables que deben ser controladas con inventarios y ubicadas en áreas seguras. El inventario y la ubicación de estas sustancias deben ser realizados incluyendo diagramas de localización los cuales estarán a disposición de los responsables de las acciones de atención, rescate y control.

SISTEMAS NO ESTRUCTURALES

- Puertas de acceso
- Sistemas de Ventilación.
- Comunicaciones.
- Abastecimiento interno.
- Ascensores.
- Fuentes energéticas de emergencia
- Cocinas
- Protección contra fuego.
- Equipos médicos.
- Iluminación
- Tuberías.
- Agua
- Cielo raso falso
- Varios.

1.5.3. DAÑO ORGANIZATIVO FUNCIONAL

Funcionalmente los hospitales responden a conceptos de organización y diseño cuya base es un programa medico funcional y las condiciones físicas del terreno.

Una organización que considera la funcionalidad + circulación + usuarios de los servicios médicos ubicados con claridad de uso.

Podemos decir que un hospital ante la ocurrencia de un sismo puede sufrir daño estructural y a la vez daño no estructural.

Otro aspecto a considerar es el comportamiento del hospital ante la atención masiva de personas, la buena o mala distribución de los servicios puede causar el colapso funcional lo que conduce a la paralización del hospital.

Los hospitales están compuestos funcionalmente por un consumo de servicios médicos y no médicos interdependientes entre si, algunos de estos servicios necesitan estar próximos, otros distanciados, dependiendo de las actividades y labores que ejecutan.

La claridad con la que el o los proyectistas determinen estas relaciones, así como la calidad de accesibilidad a los mismos permitirá futuras adecuaciones, los pasillos utilizados como

de los pacientes hospitalarios, en camilla o en silla de ruedas, personal de servicios y médicos son síntomas de problemas conceptuales en el diseño al no prever la separación de la circulación, o por el contrario son un claro indicio de desorganización al no poder la administración del hospital organizar mejor los flujos asumiendo que la planta física así lo permite.

Las remodelaciones que cambian el comportamiento estructural del edificio sobre demanda de energía y agua debido al crecimiento inorgánico, así como las ampliaciones indiscriminadas que convierten al hospital en un camaleón, solo consiguen incrementar peligrosamente la vulnerabilidad del hospital, el que por su propia naturaleza es implícitamente vulnerable.

La posibilidad de reducir la vulnerabilidad organizativa funcional exige atención en los siguientes aspectos:

- Caracterización de las edificaciones que conforman el hospital: conocer su organización interna, tipo de usuarios y horarios, servicios que prestan, etc.
- Áreas libres: aprovecharlas como posibles puntos para ubicar pacientes evaluados, áreas de atención de emergencia o triage. Es importante considerar la posibilidad de tener redes externas de agua al hospital, desagüe y energía que puedan apoyar en caso de hospitales de campaña.
- Entorno: Garantizar el acceso al hospital, además contar con áreas y locales próximos que puedan prestar apoyo.
- Circulaciones horizontales y verticales: Considerar la calidad y ubicación a fin de definir rutas de evacuación o salidas de emergencia.
- Conocimiento de las relaciones intra-hospitalarias: Con la finalidad de determinar los servicios críticos y las líneas vitales de las que dependen, así es preciso que se entienda que el hospital es un conjunto de elementos que funcionan como un todo y no un conjunto de servicios y edificios individuales y aislados, por ejemplo podemos apreciar que el aspecto organizativo funcional está íntimamente ligado a los otros dos y viceversa.

De un acertado estudio de los componentes ORGANIZACIONAL-FUNCIONAL ESTRUCTURAL y NO-ESTRUCTURAL, dependerá la determinación de la vulnerabilidad del hospital ante la amenaza concreta de un sismo; así sabremos cual es el grado de riesgo al que está sometido y poder proceder a mitigar reduciendo los niveles de vulnerabilidad encontrados.

SIGUIENTE:

- Realizar la señalización interna, localización de escaleras, puentes de salida exteriores, zonas de seguridad, vías de evacuación numeradas, servicios, etc.
- Organización Administrativa del Hospital en caso de desastre.
- Distribución de la planta, física.
- Emergencia Hospitalaria.
- Vías debidamente señalizadas de acceso y evacuación.
- Zonas de triage
- Registro médico de emergencia actualizado.
- Suministro, inventario básico.
- Servicios básicos alternos en caso de emergencia.
- Distribución de elementos de Apoyo a los servicios
- Distribución de gases medicinales y gas propano.
- Recurso humano del establecimiento: listado actualizado.
- Medidas de seguridad interna y externa.
- Grupo humano capacitado en mantenimiento de emergencia.
- Formular un plan operativo hospitalario de emergencia de acuerdo al nivel de complejidad del establecimiento y ante la probable demanda a ser atendido.
- Establecer el sistema de coordinación con otros planes existentes como el de la municipalidad, fuerzas armadas, bomberos, otros establecimientos de salud, etc.
- Determinar los suministros médicos necesarios en caso de desastres, teniendo conocimiento de su ubicación en un listado en los almacenes establecidos.

entro de información al público en general.

- Determinar las áreas habitables como por ejemplo zonas libres, auditorios, patios, etc.
- Determinar los hospitales de referencia en apoyo.
- Establecer un orden de prioridad en la evacuación del establecimiento asignado vías y rutas de evacuación clasificados y numerados.
- Priorizar la secuencia de evacuación teniendo en consideración:
 1. Personas (menores, limitados, mujeres, hombres)
 2. Peligrosos (balones de oxígeno, combustibles, gases anestésicos)
 3. Documentos (valores y material clasificado que no puede ser reemplazado)

Desarrollar un perfil del plan operativo de emergencia para el hospital. Debe contar con las siguientes características.

- a) Debe estar relacionado a la capacidad operativa y tecnológica del establecimiento (incorporación a la red de establecimientos periféricos).
- b) Tiene que ser flexible para ser adaptado a diferentes circunstancias de emergencia.,
- c) Se debe establecer con claridad la líneas de mando y autoridad, los roles de funciones asignadas, difusión, a todo nivel de la institución, su fácil comprensión y claridad.
- d). Tiene que ser parte de un plan nacional en caso de emergencias o catástrofes.
- e) Se tiene que actualizar periódicamente para desastres internos y externos.
- f). De debe tener definidos los módulos, tases de preparativos y alerta-emergencia y restablecimiento de los servicios del hospital.

OS MATERIALES DESPUÉS DE UN SISMO:

- Congestión del hospital
- Generación de Incendios
- Falla del sistema de abastecimiento y distribución de agua
- Daños en la red de evacuación de líquidos ó alcantarillado.
- Falla del sistema de energía eléctrica generador electrógeno de emergencia.
- Daños en el sistema de comunicaciones.

1.5.6. APOYO DE ESTABLECIMIENTOS DE MENOS COMPLEJIDAD.

Los puestos y centros de salud deben de apoyar directamente al hospital en caso de emergencia, siendo estos elementos de reducción de complejidad y presión al hospital, muchos de estos establecimientos están bien equipados y ubicados que deben incorporarse a la red de establecimientos en caso de emergencia para tratar a personas con heridas leves, siendo puntos de triage para estos casos que luego pueden derivar al hospital que cuenta con mayor tecnología médica.

ANALISIS DE VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL HOSPITAL ONCOLOGICO DE SOLCA DE LA CIUDAD DE AMBATO.

2.1. APRECIACION HOSPITALARIA

El Hospital Oncológico de SOLCA está ubicado en la parroquia Izamba en la ciudad de Ambato capital de la provincia de Tungurahua siendo el propietario la Sociedad de Lucha contra el Cáncer.

Dirección : Av. Alfredo Coloma y Enrique Sánchez
 Área de influencia : Provincias de Tungurahua, Cotopaxi y Pastaza
 Población del Área de influencia : 997918 Hb.(2008)
 Población Asignada : 21341 Hb. (2008)
 Tiempo de construcción: 1 año
 Total de camas al diseño: 60
 Total de camas funcionales: 30

El hospital de SOLCA de Ambato se termino de construir en Agosto del 2007, e inicia sus labore en Mayo del 2008 el proyecto es de origen local y su diseño especifico para hospital.

El hospital actualmente cuenta con 20 unidades de servicios; distribuidos de la siguiente manera:

Pre consulta	3
Ginecología	1
Tumores Mamarios y Melanomas	1
Cabeza y Cuello, Piel	1
Gastroenterología	1
Urología	1
Medicina Interna	1
Quimioterapia	1
Terapia del Dolor	1
Colposcopia	1
Laboratorios Clínicos	
Citología	1

	1
	1
Mamografía	1
Rayos X	1
Farmacia	1
Trabajo Social	1
Estadística	1

El personal del establecimiento es de 118 trabajadores, distribuido de la siguiente manera:

DETALLE	CANTIDAD	%
Director Médicos	1	0.85
Director Ejecutivo	1	0.85
Médicos cirujanos oncólogos	3	2.54
Médicos ginecólogos	2	1.69
Tecnólogos médicos	30	25.42
Cirujanos Residentes	4	3.39
Medico General	1	0.85
Intensivista	1	0.85
Oncólogo Clínico	1	0.85
Nutricionistas	1	0.85
Trabajadoras Sociales	2	1.69
Medicina Interna	1	0.85
Patólogo	1	0.85
Citología	1	0.85
Radiología	1	0.85
Enfermeras	11	9.32
Auxiliares de Enfermería	20	16.95
Técnicos Asistentes y Administrativos	12	10.17
Personal de Mantenimiento	4	3.39
Profesionales de servicios	4	3.39
Nutricionista	1	0.85
Estadístico	1	0.85
Guardias de seguridad	8	6.78
Servicios de Alimentación	6	5.08
TOTAL	118	100.00

Fuente: Departamento de Admisión y Estadística, Hospital Oncológico de SOLCA de Ambato, 2008

2.1.1. INDICADORES HOSPITALARIOS

El hospital es referencial de tres provincias: Tungurahua, Cotopaxi y Pastaza en el área Oncológica, con una población asignada de 21341 pacientes por año (año 2008)

MORBILIDAD DE CONSULTA EXTERNA

No.-	Daños	No. De Consultas	%
1	Patología no Oncológica	16298	76.38
2	Ginecología Oncológica	1033	4.84
3	Cabeza y Cuello	1473	6.90
4	Tumores Mamarios y Melanoma	1326	6.21
5	Tumores Mixtos	310	1.45
6	Gastroenterología	147	0.69
7	Oncología Clínica	638	2.99
8	Urología	114	0.53
	TOTAL	21339	100.00

Fuente: Departamento de Admisión y Estadística, Hospital Oncológico de SOLCA de Ambato, 2008

DIAGNOSTICO DE CANCER

No.-	Daños	No. De Casos	%
1	Cáncer de Cérvix in situ	41	19.62
2	Cáncer de Cérvix invasor	43	20.57
3	Cáncer Baso celular piel	29	13.88
4	Cáncer Escamo celular piel	18	8.61
5	Cáncer de mama	19	9.09
6	Linfoma no Hodgkin	10	4.78
7	Cáncer de estomago	8	3.83
8	Cáncer de tiroides	7	3.35
9	Cáncer metastático	5	2.39
10	Cáncer de lengua	3	1.44
11	Cáncer de esófago	3	1.44
12	Cáncer de Recto-ano	3	1.44
13	Cáncer de endometrio	3	1.44
14	Melanoma maligno	2	0.96
15	Cáncer de pene	2	0.96
16	Linfoma Hodgkin	2	0.96
17	Cáncer de ovario	1	0.48
	Cáncer de vulva	1	0.48
	Cáncer de duodeno	1	0.48
	Schwannoma maligno	1	0.48
	Condrosarcoma	1	0.48
	Liposarcoma	1	0.48
	Fibrosarcoma	1	0.48
	Cáncer vesical	1	0.48
	Otros Cáncer	3	1.44
	TOTAL	209	100.00

Fuente: Departamento de Admisión y Estadística, Hospital Oncológico de SOLCA de Ambato, 2008

2.2. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

2.2.1. ORGANIZACIÓN

El concepto de organización esta referido a como se distribuyen e interrelacionan las diversas unidades ó servicios que componen un establecimiento de salud,

El éxito del funcionamiento de un hospital depende principalmente de la claridad con que el proyectista establece las relaciones de función-circulación-usuarios desde el inicio en el proyecto del diseño.

En el caso del Hospital Oncológico de SOLCA de la ciudad de Ambato el proyecto responde a los criterios de organización y funcionamiento para los cuales fue creado para la atención del centro del país, se propuso construir un hospital modelo a .seguir para el diseño y construcción de "Hospitales Moderno" en la Región.

La Organización física de todo hospital es finalmente el resultado de un programa Médico-funcional, del cual se obtiene el listado de ambientes con sus respectivas áreas (Programa Médico-Arquitectónico); y de las condiciones físicas existentes en el terreno destinado para el hospital.

2.2.2. CONFIGURACIÓN FÍSICA Y ORGANIZACIÓN

2.2.2.1. Terreno:

El Hospital Oncológico de SOLCA de la ciudad de Ambato está construido sobre un terreno de base ortogonal (rectangular) con sus cuatros frentes libres (limitando un solo frente a una calle de acceso). Presenta un ligero desnivel hacia la parte posterior del terreno, el cual es aprovechado para la ubicación del área de mantenimiento y parqueadero privado de los vehículos del hospital.

2.2.2.2. Accesos:

Si bien el terreno del hospital posee un frente libre, por razones de diseño el acceso está ubicado en la parte frontal principal, que consta de una puerta de acceso peatonal y una de

, con ingreso hacia emergencias y la playa de forma el acceso de servicio, a diferencia que estos se dirigen a la parte posterior de la edificación.

2.2.3. Edificaciones:

El Hospital de Oncológico de SOLCA está conformado por un edificio pabellonal en forma rectangular de 2 niveles y una edificación menor construida en la parte posterior de este edificio para uso del área de mantenimiento.

El bloque concentra todos los servicios médico asistenciales y los servicios generales.

2.3. ORGANIZACIÓN FÍSICA DEL HOSPITAL

Actualmente y de acuerdo al diseño del hospital Oncológico se ha organizado en componentes de: Dirección, de Control, de Apoyo, Asesoría y Consulta: cambiando la estructura antigua de un hospital la misma que dividía a los diferentes componentes en: Unidad Administrativa, de Atención Ambulatoria y Registros Médicos, de hospitalización, de Centros Quirúrgicos y Obstétricos, de Servicios Generales y de Confort de Persona.

Por razones prácticas y entendiendo que la organización física del Hospital Oncológico de Solca responde a un programa médico-funcional que parte de la estructura tradicional de unidades y/o servicios, el análisis sobre organización será estructurado a partir de este esquema tradicional de ordenamiento.

Organización del Hospital Oncológico de SOLCA por ubicación de los servicios:

PRIMER PISO:

- Vestíbulo de Acceso
- Unidad de Administración
- Administración
- Información
- Farmacia

- Imágenes
- Trabajo Social
- Estadística
- Quirófanos
- Unidad de Cuidados Intensivos
- Recursos Humanos
- Quirófanos
- Comedor
- Lavandería
- Auditorio
- Aulas de Capacitación.
- Morgue

SEGUNDO PISO

- Hospitalización

2.3.1. CIRCULACIONES GENERALES

2.3.1.1. CIRCULACIÓN HORIZONTAL

El Hospital cuenta con tres ejes de circulación horizontal:

Eje No. 1 Frontal: Ingreso, Administración, Farmacia Consultas y Auditorio

Eje No. 2 Intermedio: Estadística, Quimioterapia, Unidad de Cuidados Intensivos, Imágenes, Endoscopia y Laboratorios.

Eje No. 3 Posterior: Quirófanos, Esterilización y Vestidores, alimentación y Dietética, Bodega, Recursos Humanos

circulación diferenciada (circulación pública, circulación para la existencia de circuitos independientes por tipo de usuario. El único mecanismo de control de accesos o diferenciación de usuarios se da en las puertas de acceso (por el guardia de seguridad en turno). y en los corredores mediante puertas controladas por el personal de cada sector.

2.3.1.2. CIRCULACION VERTICAL

Escalera Principal ubicada adyacente al núcleo de ascensores y posterior al vestíbulo.

Escalera exterior ubicada en la parte posterior de los quirófanos y solo para emergencia.

La escalera principal no posee ningún control de acceso, siendo un elemento de libre tránsito.

2.3.2. DUCTOS

El Hospital cuenta con un sistema de ductos verticales destinados a las áreas de circulación como elementos para iluminación natural: así como ductos de tuberías para gases e instalaciones eléctricas que cumplen su función de forma satisfactoria.

2.3.3. ÁREAS LIBRES

Inicialmente, el Hospital al ser inaugurado posee un buen porcentaje de área libre o terreno disponible con posibilidad de ser utilizado para circulación de vehículos hacia las áreas de garaje y mantenimiento, no es posible en el corto plazo pensar en ampliaciones ya que el hospital es relativamente nuevo.

En la actualidad no existe la posibilidad de tener habilitada una plataforma adyacente al área de emergencia para la llegada de helicópteros al interior del área del hospital debido a la cercanía del mismo al aeropuerto local.¹

El resto de áreas libres se distribuye en jardines periféricos al volumen central, y en la Plaza de ingreso al Hospital.

¹ Al respecto es necesario indicar que la ubicación óptima de un helipuerto exige del concurso de expertos en tráfico aéreo, a la vez que también compromete la accesibilidad inmediata a la Emergencia

es ofrecen un limitado apoyo al Hospital en caso de apoyo y atención post-desastre.

2.3.4. ENTORNO

El entorno del Hospital es predominantemente agrícola, existiendo a un costado los terrenos cercados del aeropuerto, al otro costado y parte posterior terrenos agrícolas, en la parte frontal se está consolidando una zona residencial que no ofrece apoyo al mismo en caso de ocurrir algún desastre.

2.3.5. TRANSITO VEHICULAR Y ESTACIONAMIENTOS.

La parte frontal permite el establecimiento de una cooperativa de taxis así como la parada del transporte urbano que llega desde el centro de la ciudad, lo que genera esporádicas congestiones de tránsito.

2.4. FUNCIONAMIENTO

La idea de funcionamiento involucra las relaciones y actividades que se establecen y realizan entre los distintos servicios que conforman un Hospital.

2.4.1. Concepto de Relación.

Esta referido a la ubicación y distribución física de los servicios, así como a la calidad de accesibilidad y circulación existente entre ellos

Se valora de la siguiente forma:

Relaciones Óptimas Cuando por su ubicación física, accesibilidad y cercanía o distanciamiento a los diferentes servicios funcionan sin presentar problemas.

Relaciones Conflictivas Cuando al interior de un servicio o entre dos o más servicios, las relaciones de accesibilidad y Circulación se ven interrumpidas o comprometidas constantemente este **valor** negativo pueden ser revertido corrigiendo el origen del conflicto.

o por errores de distribución física (estructura) las relaciones entre dos o más servicios complementarios son inexistentes. Su corrección involucra modificación profunda de la planta física.

2.4.2. Concepto de Actividad:

El concepto de actividad está referido a las labores que *se* realizan en cada servicio y a las facilidades con que cuenta para la ejecución de dicha labor.²

Las facilidades a contemplar son: Área de ambiente (relación por m² por tipo de actividad), servicios vitales existentes (energía agua, aire acondicionado, etc.), equipamiento existente (equipo fijo y móvil), calidad de acabados y mobiliario.

Se valora de la siguiente manera:

- Bueno:** Cuando el ambiente o área de trabajo posee los requisitos mínimos para garantizar una buena labor médica. Área mínima recomendable, servicios vitales existentes, acabados adecuados, equipo mínimo operativo.
- Regular:** Cuando el ambiente o área de trabajo no cuenta con parte de los servicios vitales, equipos o acabados que garanticen una buena labor, Puede ser corregido con mejoras que no involucren paralización del servicio o alta inversión. (P.E. equipos portátiles de oxígeno, de vacío, mejoras en los acabados, reparación o equipamiento)
- Malo:** Cuando el ambiente o área de trabajo no cuenta con el área mínima recomendable para funcionar, instalaciones vitales mínimas y equipamiento adecuado. En este caso la corrección de la deficiencia involucra mejoras físicas y paralización del servicio, área o ambiente a fin de mejorarlo

² Nota: El concepto de labor contempla la capacidad humana en términos de calidad de atención de acuerdo a las facilidades existentes, sin embargo escapa a los alcances del presente trabajo, pues es de responsabilidad médica

ambiente o área de trabajo no brinda posibilidad alguna de mejora debido a su obsolescencia física o mala calidad de infraestructura y su corrección compromete a otros servicios del hospital. En este caso las mejoras por ser de gran escala exigen de estudios más profundos. (Por ejemplo: demoliciones a gran escala, paralización del funcionamiento de sectores del Hospital o de todo el hospital).

2.5. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES HOSPITALARIAS

PRIMER PISO:

a. Vestíbulo de Acceso

El vestíbulo de acceso concentra el ambiente de Información, Admisión, Farmacia, Administración y acceso a consultas, el hall de ascensores. A pesar de la concentración de ambientes receptores de personas en un área física amplia muy importante en términos de relaciones intrahospitalarias.

Calificación: Óptima

b. Unidad Administrativa

Por su reducida magnitud e independencia funcional, este sector se califica como óptimo.

Calificación: Óptima

c. Información

Por su reducida magnitud e independencia, este sector se califica como óptimo.

Calificación: Óptima

d. Farmacia

Por su reducida magnitud e independencia funcional, este sector se califica como óptimo.

Calificación: Óptima

La independencia de este servicio y su accesibilidad con señalización, este sector se califica como optimo.

Calificación: Óptima

f. Imágenes

Su ubicación y rápido acceso, este sector se califica como optimo.

Calificación: Óptima

g. Trabajo Social

La ubicación, fácil identificación y rápido acceso, este sector se califica como optimo.

Calificación: Óptima

h. Estadística

La independencia y rápido acceso lo definen como servicio optimo

Calificación: Optimo

i. Quirófanos

Su ubicación y cercanía al servicio de emergencia así como su accesibilidad permiten que el servicio sea óptimo.

Calificación: Optimo

j. Emergencias, Quimioterapia y UCI

Este servicio está íntimamente ligado con radiología, salas quirúrgicas y obstétricas, con las UCI y en menor medida con hospitalización, laboratorios y farmacia. Por su ubicación se relaciona se relaciona con la mayoría de los servicios indicados (menos radiología) es optima siempre y cuando las circulaciones garanticen una circulación rápida y efectiva.

Calificación: Óptima

La ubicación en la parte posterior del edificio permite un acceso particular para atender las tareas y controles necesarios para el funcionamiento del hospital, lo que da una idea de lo óptimo del servicio.

Calificación: Optimo

l. Esterilización, Lavandería y Vestidores.

Su ubicación adecuada y cercana al quirófano permite optimizar su uso.

Calificación: Optimo

m. Alimentación y Dietética.

Ubicada a un lado de los servicios principales tiene independencia de acción.

Calificación: Optimo

n. Endoscopia.

Ubicada estratégicamente en el centro del bloque permite un rápido acceso a su servicio.

Calificación: Optimo

o. Auditorio y Aulas de Capacitación.

Ubicación en una esquina de la edificación sin interrumpir el funcionamiento del hospital.

Calificación: Optimo

p. Morgue.

Su ubicación en la parte posterior a la edificación principal con un acceso rápido y mayor control de uso.

Calificación: Optimo

- Acceso principal La relación entre este acceso y el hospital es optima.
- Acceso de emergencia La relación entre este acceso y el hospital es optima.
- Acceso de servicios La relación entre este acceso y el hospital es optima.

Calificación: Optima

Nota: Las relaciones de estos servicios con el resto del hospital dependen de manera fundamental de la continuidad operativa de los pasillos y corredores. En caso de colapso funcional de estos, todos los servicios estarían en crisis anulando el funcionamiento del hospital.

- r.** Accesos
- Acceso principal La relación entre este acceso y el hospital es optima.
 - Acceso de emergencia La relación entre este acceso y el hospital es optima.
 - Acceso de servicios La relación entre este acceso y el hospital es optima.

Calificación: Optima

SEGUNDO PISO

a. Hospitalización.

El criterio de diseño para separar de los servicios varios del hospital es adecuado con accesos específicos y adecuados.

Calificación: Optima

Conclusión.

La valoración de las relaciones intrahospitalarias de los servicios que conforman el Hospital Oncológico de SOLCA es fundamentalmente óptima, esto debido a la clara organización física de los diferentes servicios. El conflicto principal se da en el primer piso al no existir circulaciones diferenciadas (una para los pacientes hospitalizados y/o de

ntes ambulatorios): principalmente para acceder a
iología.

Este conflicto fundamentalmente esta referido a calidad de atención antes que a impedimento de circulación, por lo que no comprometen el funcionamiento ni la vulnerabilidad del Hospital.

No existe dependencia de los ascensores como único de accesibilidad y circulación entre el primer piso y el piso de hospitalización debido a la existencia de gradas principales y auxiliares, pero aun así será de particular cuidado en el momento de evacuar los pacientes en caso de un desastre o brindar apoyo para la atención de pacientes externos que llegasen.

2.6. Análisis de las Actividades

PRIMER PISO

A. Vestíbulo de Acceso:

Debido a la alta concentración de ambientes receptores de personas, el área disponible es adecuada, se valora como bueno.

Este valor puede ser fácilmente optimizado reubicando alguna de las funciones que se desarrollan allí, de descongestionar esta área de fundamental importancia al ocurrir un desastre, pues es el acceso/salida principal del Hospital.

Calificación: Bueno.

B. Unidad de Administración

Concentra el nivel directivo así como el área contable en cada ambiente para su desempeño no es conflictiva.

Calificación: Buena

C. Administración

Es un servicio descentralizado a cada área sin mayores afectaciones a decisiones de carácter organizativo, cuenta con áreas apropiadas.

Calificación: Buena

El acceso es adecuado y orienta facilita el acceso a otras áreas al ingreso del hospital.

Calificación: Buena

E. Farmacia

La ubicación permite una rápida identificación sin congestionar el acceso.

Calificación: Buena

F. Laboratorios

El acceso esta señalizado con facilidades de comunicación con el área de consulta.

Calificación: Buena

G. Imágenes

Circulación exclusiva con acceso rápido con facilidad de comunicación con los servicios dependientes.

Calificación: Buena

H. Trabajo Social

Acceso rápido con señalización óptima y comunicación fluida.

Calificación: Buena

I. Estadística

Ingreso rápido pero necesita mejorar la identificación.

Calificación: Regular

J. Quirófanos

Área independiente con espacios de circulación exclusivos, aislados de los accesos al público.

Calificación: Buena

Acceso independiente al área de emergencia y de quirófanos con acceso restringido al público.

Calificación: Buena

L. Emergencia

Acceso independiente, ubicación adecuada y comunicación eficiente con los servicios conexos.

Calificación: Buena

M. Quimioterapia

1. Ambulatoria.

Acceso independiente comunicación con servicios conexos adecuada

Calificación: Buena

N. Consulta Externa

Dos bloques con áreas de espera para pacientes, independientes y cómodas sin conflictos.

Calificación: Buena

O. Recursos Humanos

Ubicación determinada en función de facilitar el control y manejo de personal.

Calificación: Buena

P. Cocina ó Nutrición

Acceso independiente con comunicación a las áreas de servicio y atención del hospital.

Calificación: Buena

Q. Comedor

Acceso y ubicación definido en función de uso con independencia de las áreas de circulación del público.

Calificación: Buena

Comunicación con servicios hospitalarios, comunicación con áreas críticas con circulación restringida de personal con manejo diferencial de prendas según grado y tipo de contaminante,

Calificación: Buena

S. Bodegas

Su ubicación en el área de servicios con facilidades para carga o descarga de insumos y equipos médicos no es conflictiva.

Calificación: Buena

T. Auditorio

Ubicación optima con accesos internos y externos, bien señalizado, comunicación con aulas, docencia y biblioteca.

Calificación: Buena

U. Aulas de Capacitación

Acceso interno preferencial con comunicación al auditorio, docencia y biblioteca.

Calificación: Buena

V. Morgue

Acceso independiente aislado con separación de ambientes y servicios de hospital cumpliendo con normas técnicas sanitarias.

Calificación: Buena

W. Hospitalización

Acceso independiente con comunicación con todos los servicios conexos y amplios espacios para atención y cuidado.

Calificación: Buena

totalmente separados de los servicios del hospital se podrían mejorar la señalización.

Calificación: Regular

Y. Calderos y Generadores de energía

Ubicación independiente con áreas adecuadas para facilitar sus actividades.

Calificación: Buena

Conclusión.-

La realización de un estudio de Vulnerabilidad tiene por objeto identificar la predisposición de un elemento o conjunto de elementos a sufrir daño, debido a posibles acciones externas generadas por la ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante un periodo de tiempo, en un sitio dado.

2.7. VULNERABILIDAD ORGANIZATIVA FUNCIONAL.

2.7.1. Determinación de parámetros de relación.-

La evaluación y posterior determinación de la vulnerabilidad permite así conocer el riesgo al cual está expuesto ese elemento o conjunto de elementos ante una amenaza probable.

La evaluación y determinación de la Vulnerabilidad Organizativa ó Funcional de un Establecimiento de Salud se determina en base a los siguientes factores:

Demanda: Importancia de un servicio con respecto a otro al momento de brindar atención médica, antes y después de ocurrido un evento desastroso (factor referido a actividad)

Función: Importancia de un servicio con respecto a otro en brindar continuidad operativa antes, durante y después de ocurrido un evento desastroso (factor referido a la actividad).

la localización de un servicio al interior del Hospital: 1 y facilidad de circulación a nivel intrahospitalarias (factor referido a relación). Este factor es determinante en la definición del grado de riesgo.

A partir de estos tres factores podemos clasificar a los servicios hospitalarios en:

A.- Críticos: Servicios que por su función y demanda son considerados de vital importancia ante la ocurrencia de un evento desastroso (Emergencia, U.C.I., Centro Quirúrgico).

Determinan riesgo para la vida y riesgo para el funcionamiento

B.- De Apoyo: Servicios que por su función y demanda apoyan a aquellos servicios considerados críticos (Radiología, laboratorio). Determinan riesgo para el funcionamiento.

C.- Básicos: Servicios que por su función y demanda facilitan el funcionamiento del Hospital en situaciones normales. Su paralización **no** involucra riesgo luego de ocurrido un desastre.

2.7.2. GRADOS DE VULNERABILIDAD

De acuerdo a como se clasifican los servicios hospitalarios por función y demanda y estando condicionados según su ubicación física y la calidad de labor que estos están preparados a desempeñar la vulnerabilidad se clasifica en tres grados:

Baja: Cuando por su buena ubicación y calidad de servicio la predisposición a sufrir algún tipo de daño ante un evento desastroso es muy remota o nula.

La vulnerabilidad baja puede devenir en media cuando la calidad del servicio es descuidada y en alta cuando no solo se descuida la calidad del servicio sino que por factores externos a esta, la ubicación del

Media: Cuando por la mala calidad de servicio, la predisposición a sufrir daño ante un evento desastroso es probable.

Puede devenir en alta cuando se presentan las condiciones dadas en el párrafo anterior.

La vulnerabilidad media puede ser mitigada y llevada a baja mejorando la calidad del servicio.

Alta: Cuando por mala ubicación o distribución, la predisposición a sufrir daño ante un evento desastroso es real y concreta. Solo puede ser mitigada y llevada a baja mejorando las condiciones de ubicación, pues en caso de mejorar solo la calidad, siempre el factor de ubicación será un fuerte condicionante negativo.

2.7.3. NIVELES DE RIESGO

El nivel de riesgo es el grado de pérdida esperado ante la ocurrencia de un evento desastroso en particular (amenaza probable), en función al grado de vulnerabilidad determinado, en el elemento o conjunto de elementos por el estudio de vulnerabilidad.

Los riesgos pueden ser categorizados en:

- **Riesgo para la vida.** Cuando la vida humana está expuesta en mayor o menor medida a sufrir daño o pérdida.
- **Riesgo para el funcionamiento:** Cuando el servicio afectado está expuesto en mayor o menor medida a sufrir destrucción o pérdida.

DE LOS RIESGOS

Los riesgos se clasifican en cuatro niveles:

- Bajo** Cuando la pérdida esperada a nivel de riesgo para la vida y riesgo para el funcionamiento es baja o inexistente. Involucra un grado de vulnerabilidad baja.
- Moderado** Cuando la pérdida esperada a nivel de riesgo para el funcionamiento está en función a un grado de vulnerabilidad media (mala calidad del servicio).
- Alto** Cuando la pérdida esperada a nivel de riesgo para la vida está en función a un grado de vulnerabilidad alto (Mala calidad del servicio y ubicación).
- Perdida** Cuándo la pérdida esperada a nivel de riesgo para la vida y riesgo para el funcionamiento es alta e involucra un grado de vulnerabilidad alto con colapso del sistema.

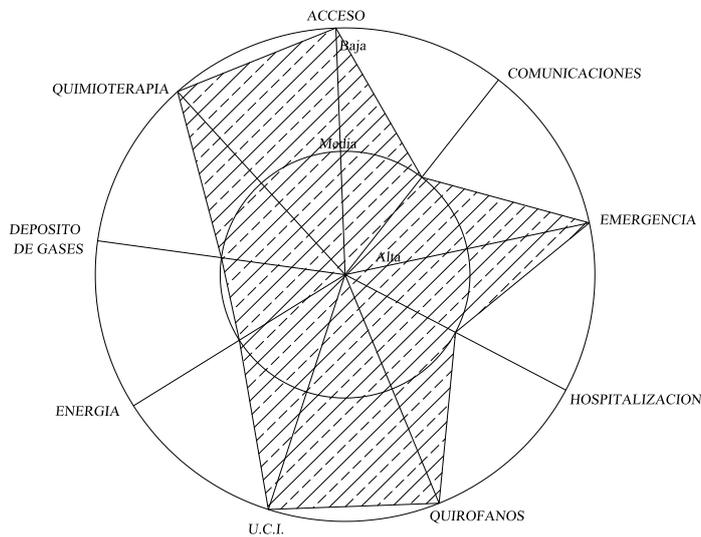
ERABILIDAD ORGANIZATIVA ó FUNCIONAL

DE SOLCA DE LA CIUDAD DE AMBATO

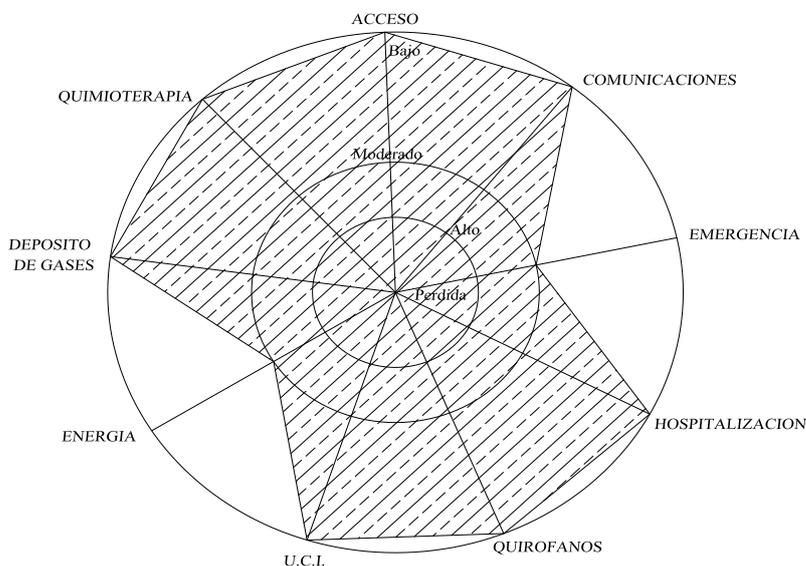
Servicio de elemento	Clasificación del servicio o elemento	Vulnerabilidad	Riesgo
Accesos	Critico	Baja	Bajo
Vestíbulo de ingreso	Apoyo	Baja	Bajo
Ascensores	Apoyo	Media	Moderado
Central de comunicaciones	Critico	Media	Moderado
Área Administrativa	Apoyo	Baja	Bajo
Emergencia	Critico	Baja	Bajo
Farmacia	Apoyo	Baja	Bajo
Laboratorio	Apoyo	Baja	Bajo
Radiología	Apoyo	Media	Moderado
Áreas de Hospitalización	Critico	Media	Moderado
Quirófanos	Critico	Baja	Bajo
U.C.I.	Critico	Baja	Bajo
Cocina y Nutrición	Apoyo	Baja	Bajo
Lavandería	Básico	Baja	Bajo
Bodega	Básico	Baja	Bajo
Sala de Energía	Critico	Media	Moderado
Deposito de Gases	Critico	Media	Moderado
Aulas de clase	Básico	Media	Moderado
Auditorio	Básico	Baja	Bajo
Áreas de parqueos	Básico	Baja	Bajo
Consulta externa	Apoyo	Baja	Bajo
Estadísticas	Apoyo	Baja	Bajo
Quimioterapia Ambulatoria	Critico	Baja	Bajo
Biblioteca	Básico	Media	Moderado
Docencia	Básico	Media	Moderado
Voluntariado	Básico	Baja	Bajo

DADES Y RIESGOS RELACIONADOS

SERVICIOS O ELEMENTOS CRITICOS VULNERABILIDAD

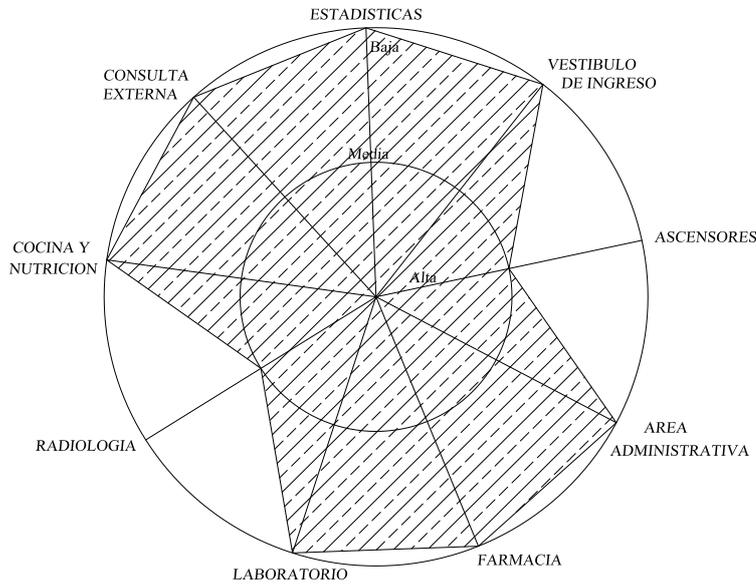


SERVICIOS O ELEMENTOS CRITICOS RIESGO

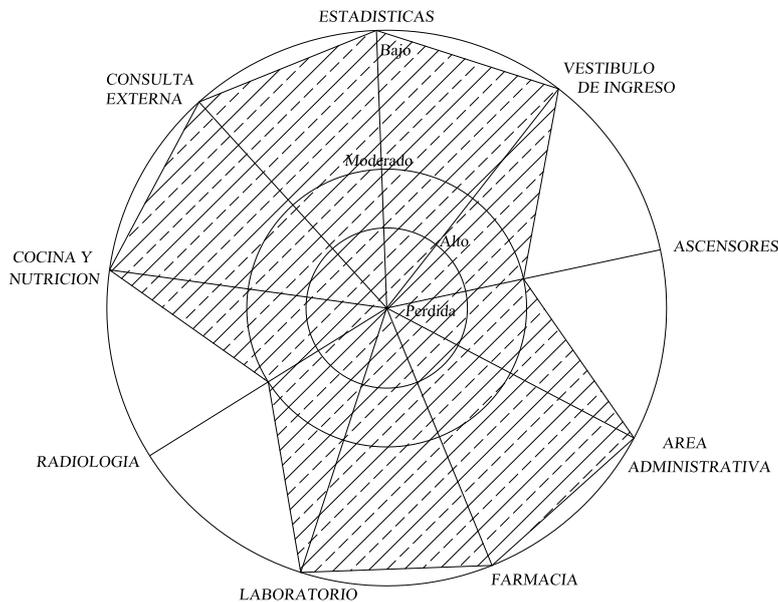


La vulnerabilidad de estos servicios considerados como críticos esta en relación de su uso así como a la exposición de un numero creciente de usuarios que probablemente complicarían su normal desempeño, así como se observa en las graficas partimos de un valor alto o perdida al centro de la telaraña para llegar al borde con un valor bajo y de esta manera observar la cobertura en la vulnerabilidad y el riesgo.

SERVICIOS O ELEMENTOS DE APOYO VULNERABILIDAD

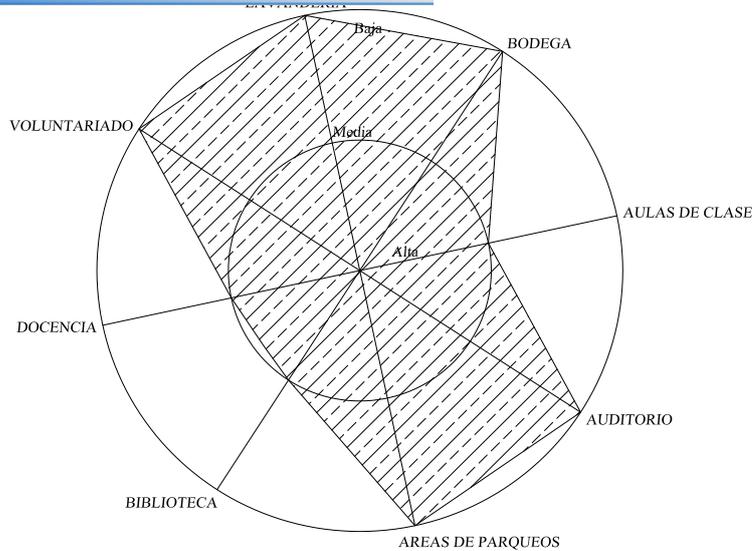


SERVICIOS O ELEMENTOS DE APOYO RIESGO

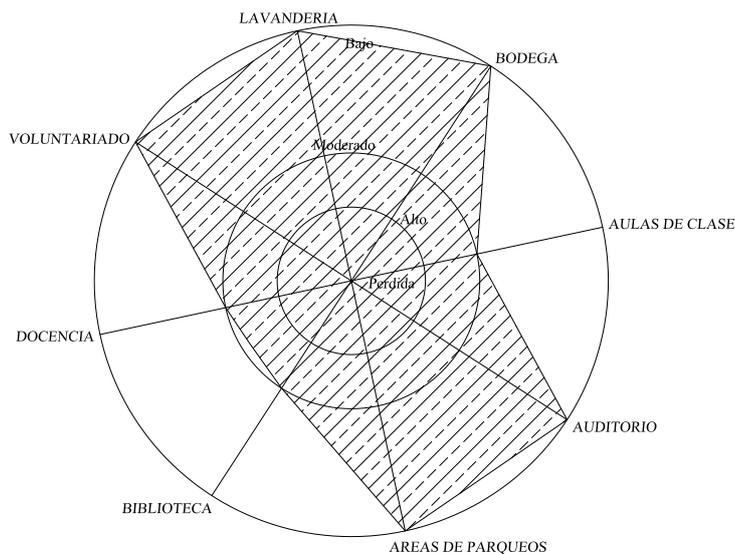


Al relacionar los servicios de apoyo con su uso y proximidad podemos observar un alto valor de vulnerabilidad por la exposición de los mismos a una gran afluencia de pacientes el momento de un desastre de magnitud con el riesgo que va desde un gran valor hasta llegar a la pérdida de los servicios como se puede observar en la cobertura de la grafica.

SERVICIOS BASICOS VULNERABILIDAD



SERVICIOS O ELEMENTOS BASICOS RIESGO



Si relacionamos los servicios básicos con su uso podemos observar la semejanza de cobertura tanto en la vulnerabilidad como en el riesgo generando así un equilibrio en el caso de estos servicios vitales para el funcionamiento del hospital si consideramos su importancia inicial.

NOTA: INTERPRETACION DE GRAFICOS

Los gráficos se han realizado considerando el esquema resultante como una telaraña que cubre los servicios involucrando las afectaciones en los distintos niveles, sabiendo que la vulnerabilidad se puede disminuir pero no eliminar.

3.1. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL DE SOLCA DE LA CIUDAD DE AMBATO.

3.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS Y SUB SISTEMAS,

3.1.1.1 EQUIPOS Y FUNCIONES

- (A) **CRÍTICO:** Sistema, Subsistemas o Equipo requeridos para el Funcionamiento de equipamiento vital para la vida de los pacientes, que al fallar el sistema, pueda afectar directa o adversamente el funcionamiento de otro sistema o equipo de vital importancia.
- (B) **APOYO:** Sistema, Subsistema o Equipo requerida para el apoyo de funciones básicas que pueden operar en forma limitada si ocurre una falla.
- (C) **BÁSICO:** Sistema o Subsistema o Equipo requerido para el Funcionamiento prolongado del Hospital.
- (D) **ESPORÁDICO:** Sistema, Subsistema o Equipo de Requerimiento portátil para suplir emergencias.

Determinado, identificado y clasificado los sistemas, subsistemas y equipamiento se ordenaran en función a su vulnerabilidad dependiendo de los factores siguientes:

Demanda

Función

Ubicación

3.1.1.2 **VULNERABILIDAD:**

Siendo el objetivo primordial que el sistema, subsistema o equipo analizado permanezca operativo después de un sismo, la vulnerabilidad de cada uno de los sistemas y subsistemas analizados se clasifica en tres grandes grupos:

Baja

Media

Alta

3.1.1.3. **RIESGO:**

El riesgo que presenta para el establecimiento se clasifica en:

Bajo

Moderado

Alto

Perdida

Para la vida: Riesgo **Alto**, ejemplo la caída de un motor sobre el paciente.

Pérdida del bien: Perdida del Sistema de Información computarizada.

Pérdida Funcional: La falta de electricidad por fallo del grupo eléctrico de emergencia.

Se deben considerar situaciones que generen riesgo para la seguridad del personal y pacientes revisando y analizando lo siguiente:

1. Objetos de menos de 5 kilos de peso con bordes afilados o de vidrio.
2. Objetos de más de 5 kilos de peso que no estén fijos en altura.
3. Objetos sobre los 25 kilos de peso que se deslicen o rueden en el piso.
4. Objetos que contengan contaminantes o sustancias tóxicas.
5. Sistemas que se puedan desconectar al tener fallas que tengan como prioridad el mantenimiento de la vida.

les Inflamables.

7. Objetos que presentan peligro al fuego tales como: embaces de aerosol, cilindros de oxígeno, gas licuado de petróleo, gas anestésico, reactivo, químico.
8. Todo equipo eléctrico utilizado cerca de materiales y sustancia inflamables o explosivos.
9. Incapacidad para abandonar el lugar de los pacientes se deberán clasificar.
10. Divisiones interiores.
11. Tanque de agua.
12. Combustibles
13. Compensadores de expansión y juntas flexibles.
14. Junta de Dilatación.
15. Teléfonos públicos, comunicaciones, internas y estemas.
16. Equipos electro médicos de gran valor monetario para el hospital.
17. Contenido de los estantes.
18. Revestimientos plásticos.
19. Archivadores, etc.

ALGUNOS DE ESTOS PELIGROS NO ESTRUCTURALES SON LOS SIGUIENTES

1. Vidrios rotos de ventanas. Armarios, etc., que caen al quebrarse.
2. Objetos que se desplazan y caen de estantes, gabinetes, cielos rasos, cilindros de gases, etc.
3. Elementos que cuelgan de la pared, relojes, televisores, cuadros, etc.
4. Carros móviles, carros de anestesia, etc.
5. Monitores, respiradores y maquinas de succión
6. Muebles y equipos con bordes puntiagudos.
7. Contacto con líquidos corrosivos.

splazan o ruedan por el piso

10. Luminarias, parapetos, enchapes, cielos rasos, barandas, etc.
11. Incendios, explosiones
12. Quemaduras producidas por vapor o agua caliente, calentadores de agua
13. Corte de suministro eléctrico a equipos de soporte de vida.
14. Interrupción de vías de escape.
15. Equipos de cocina tuberías, etc.

DETERIORO DE LA PLANTA FÍSICA

El deterioro se expresa en porcentaje (%) de disminución de la eficiencia en relación a un estado óptimo de conservación.

Respecto al deterioro de la planta física, existe un desgaste natural por el tiempo de uso pero en este caso no se evidencia todavía por tener menos de 1 año de entrada en servicio, además que no se han realizado modificaciones o adecuaciones al diseño original. Esta apreciación está dada en relación a la construcción de 2007.

DETERIORO EN ARQUITECTURA

En la planta física, por un adecuado mantenimiento, con un gran porcentaje de ocupación, no se puede apreciar un deterioro al momento por lo reciente de su puesta en servicio.

INSTALACIONES SANITARIAS

Teniendo en consideración el período de funcionamiento de las instalaciones, y el estado de conservación de las mismas es conveniente tener como prioridad la revisión integral de estas para su re potenciación y renovación de ser el caso de encontrar deficiencias.

Las instalaciones sanitarias al momento son adecuadas por lo nuevo del sistema general. La red contra incendios existe, con los gabinetes funcionales y equipo necesario además existen detectores de humo, los extintores, están en condiciones de operación de ser necesario.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

Las instalaciones existentes presentan un estado óptimo de conservación en general, debiendo los tableros eléctricos de las redes de baja tensión tener la necesidad de ser revisados periódicamente y proceder a su señalización.

Recomendando su limpieza y mantenimiento periódicos.

INSTALACIONES MECÁNICAS

Las instalaciones mecánicas son las que presentan rápido deterioro principalmente en los Servicios de: Cocina, Lavandería, Esterilización, Equipos de Aire Acondicionado, Ascensores, Bombas, Motores etc.

En relación a la apreciación del Estado de Conservación y mantenimiento de las instalaciones del Hospital al momento es el adecuado y si es preciso se recomienda su corrección en el más breve plazo, por tener una relación directa con la vulnerabilidad no estructural, funcional del establecimiento y de seguridad intra hospitalaria.

Esta evaluación e inspección preliminar cualitativa identifica las áreas potencialmente críticas del establecimiento que pueden sufrir graves daños en un sismo y que dejarían al hospital fuera de servicio.

En el Hospital hay una inmensa cantidad de instalaciones sanitarias, conductores eléctricos que brindan el apoyo y distribución del suministro de agua, evacuación de desechos, líneas de comunicaciones, líneas de energía eléctrica y otros servicios vitales para el hospital las cuales necesitan protección e implementación en lo relacionado a:

- Conexiones con mangueras flexibles
- Conexiones con uniones giratorias
- Válvulas automáticas de interrupción
- Anclajes, soportes, materiales de aislamiento, juntas de expansión y juntas flexibles.

na, debe de estar anclada en forma eficiente, segura y es y conexiones.

En algunos casos se requerirán de conexiones flexibles mientras que en otros, se requerirán conexiones rígidas, esta apreciación y recomendación la deberá realizar profesionales con experiencias en Ingeniería Sanitaria y Eléctrica.

Los calderos, son equipos ligados a la obra civil que constituyen como elementos indispensables en el Funcionamiento del Hospital requiriendo un adecuado y estricto mantenimiento para garantizar su correcto funcionamiento y operación, Por su ubicación fuera del área de hospitalización se encuentran bien ubicadas, constituyéndose en vulnerables con relación al abastecimiento de petróleo y a su seguridad por la falta de adecuada cantidad y tamaño de extintores, así como su sistema de anclaje de los calderos.

SEÑALIZACIÓN:

Se ha observado la falta de señalización en las vías y/o rulas de escape así como su señalización, diferenciación de zona de seguridad, ubicación de equipos contra incendio, se procederá a realizar las recomendaciones pertinentes para su implementación.

El hospital no cuenta con medidas protectoras contra la rotura de vidrios en ventanas, mamparas, puertas, etc.

VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL Y RIESGOS

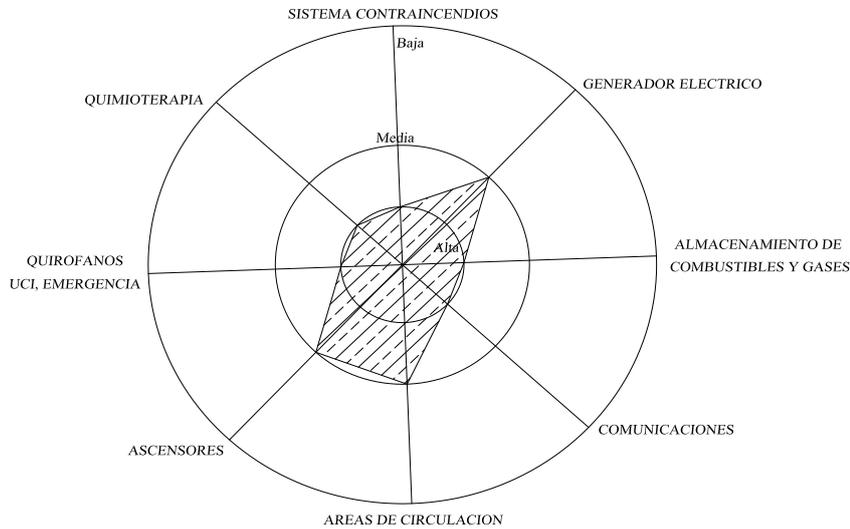
3.2.1. SISTEMAS DE LOS CUALES DEPENDE EL HOSPITAL

Sistema / Subsistema	Tipo de Sistema	Vulnerabilidad	Riesgo
Almacenamiento y Distribución de Agua	Apoyo	Media	Alto
Evacuación de Aguas Servidas/Desechos Solidas	Apoyo	Alta	Alto
Sistemas Contra Incendios	Crítico	Alta	Alto
Planta propia de Energía/Generador eléctrico	Crítico	Media	Moderado
Energía y Distribución	Apoyo	Alta	Alto
Almacenamiento de cilindros/Combustibles	Crítico	Alta	Alto
Comunicaciones	Crítico	Alta	Alto
Mantenimiento y Conservación	Apoyo	Alta	Alto
Almacenamiento y Distribución alimentos	Apoyo	Media	Alto
Almacén de Medicamentos y Materiales	Apoyo	Alta	Alto
Arcas de Circulación: Horizontal, Vertical (Escaleras)	Crítico	Alta	Alto
Ascensor	Crítico	Media	Alto
Laboratorios	Apoyo	Alta	Alto
Estadística (Archivo Clínico)	Apoyo	Alta	Alto
Imagenología	Apoyo	Alta	Alto
Centro Quirúrgico, UCI, Emergencia	Crítico	Alta	Alto
Quimioterapia	Crítico	Alta	Alto

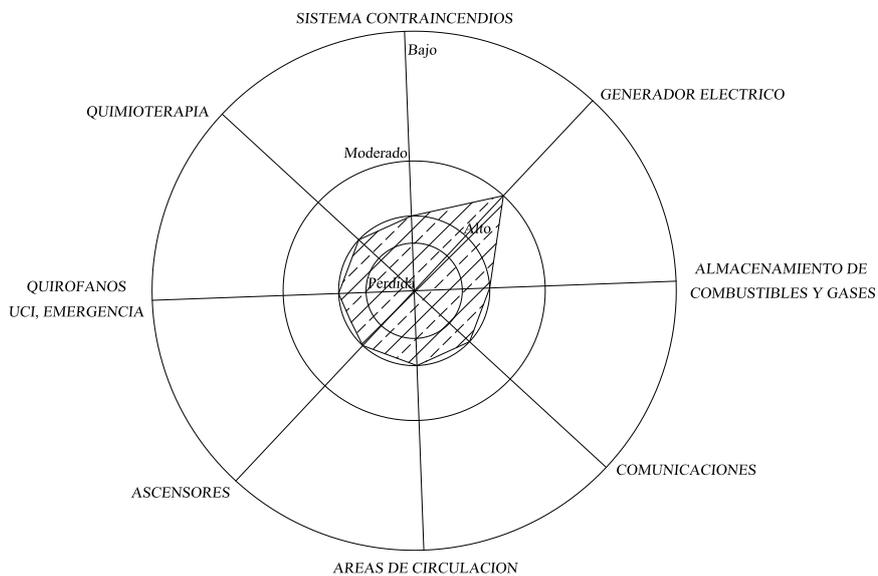
Hospital Oncológico de SOLCA de Ambato, 2008/Estudio de Vulnerabilidad

ANALISIS DE SISTEMAS EN RIESGO Y VULNERABILIDAD

SISTEMAS DE LOS CUALES DEPENDE EL HOSPITAL CRITICOS - VULNERABILIDAD

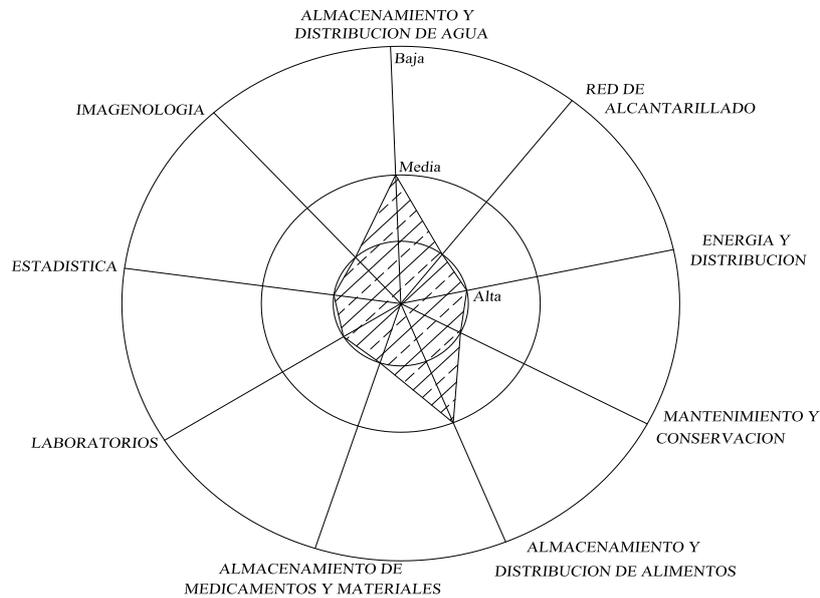


SISTEMAS DE LOS CUALES DEPENDE EL HOSPITAL CRITICOS - RIESGO

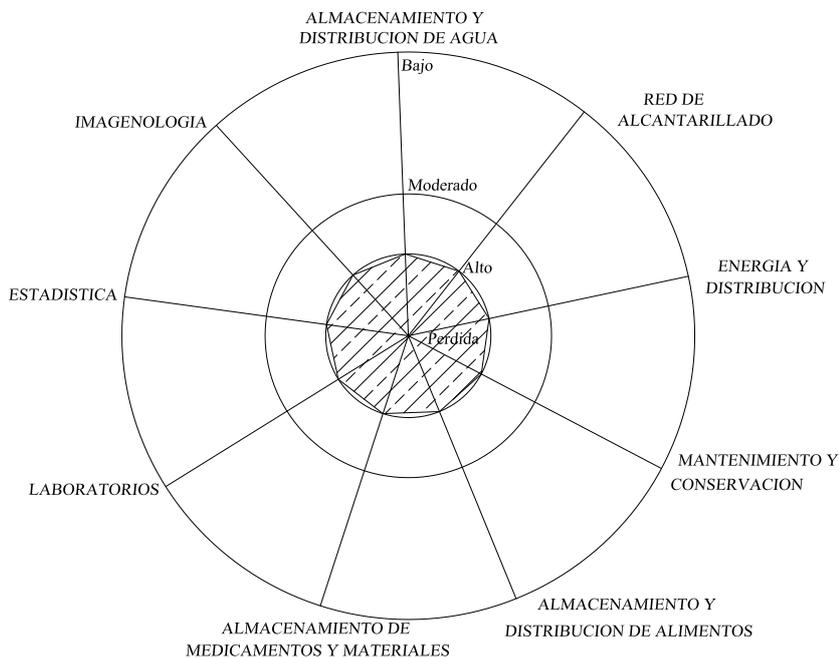


Al determinar sistemas o conjunto de servicios críticos, necesarios para el funcionamiento del hospital observamos una dependencia muy alta en vulnerabilidad hasta llegar a la pérdida en el riesgo generando así complicaciones en su desempeño, lo que se podría mitigar rediseñando los horarios de uso o tal vez fragmentado las tareas en horarios continuos.

DE LOS CUALES DEPENDE EL HOSPITAL APOYO - VULNERABILIDAD



SISTEMAS DE LOS CUALES DEPENDE EL HOSPITAL APOYO - RIESGO



Al determinar un sistemas como apoyo, debemos considerar su efectividad en la organización y funcionamiento del hospital observamos gran dependencia en vulnerabilidad hasta llegar a la perdida en por el riesgo determinando complicaciones en su respaldo, lo que se podría mitigar realizando un mantenimiento adecuado y regular de estas áreas o servicios..

DISTRIBUCION DE AGUA

El Hospital es abastecido por la Av. Alfredo Coloma con un diámetro de 4 pulgadas fuente de abastecimiento la red pública de Agua Potable con ingreso a la cisterna, su capacidad es de 20 m³ de Agua tratada (20.000 litros).

El suministro de Agua Potable lo realiza por EMAPA.

Fuente Alternativa de abastecimiento por medio de Camiones Cisterna y de los hidrantes de Agua Contra incendio de la parte periférica del hospital.

El Hospital se encuentra en fase de pruebas previo a su inauguración. Su distribución al momento no presenta fallencias en presión y cantidad. Se recomienda la revisión integral del sistema y cambios de tuberías, y se realice un mantenimiento preventivo de todo el sistema, en forma periódica por lo menos cada 6 meses.

Autonomía del hospital: Capacidad 25 camas, consumo aproximado diario 50 ltrs. por cama de consumo diario del hospital **1250 ltrs.**

El hospital tiene una autonomía de consumo de agua de 16 días.

Tipo de Sistema : Apoyo

Su Vulnerabilidad : Medio

El Riesgo para el Hospital: Alto

3.4. EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS Y DESECHOS SOLIDOS: ALCANTARILLADO

Este sistema y/o servicio se realiza por medio de gravedad en el piso alto y de la planta baja hacia la red pública de alcantarillado al momento el sistema funciona de manera óptima.

El hospital no cuenta con un sistema de tratamiento de los desechos líquidos van directos a la red pública, en relación con los desechos sólidos no se cuenta con incinerador y el sistema de recolección de basura es por medio de camiones públicos con frecuencia diaria.

El hospital tiene una adecuada clasificación de basuras producidas por los diferentes servicios.

Su vulnerabilidad: Alta

El Riesgo para el Hospital: Alto

3.5. SISTEMA CONTRA INCENDIOS

El Hospital tiene implementado un sistema contra incendios, con detectores de humo, temperatura y sistema de alarma, etc.

Se debe incrementar la señalización de no fumar y protección de incendios en áreas de combustibles, etc.

Las instalaciones contra incendio tiene por objeto lo siguiente: proteger las vidas humanas, proteger los bienes patrimoniales, proteger los valores insustituibles.

Se recomienda en zonas de riesgo moderado como talleres de mantenimiento, laboratorios, subestaciones eléctricas, almacenes que por cada 200 m². debe existir un extinguidor y no mas allá de 15 a 20 lbs. de polvo químico de tipo ABC y se colocara a una altura mínima de 1,50 m. el soporte del extintor.

En zona de riesgo alto como áreas de almacenes deposito de Historias Clínicas, áreas con materiales inflamables como alcoholes, reactivos químicos, detergentes, pinturas, se deberá considerar un extintor por cada 150 m², y deberá tener un gabinete contraincendios debidamente equipado.

El gasto de los hidrantes contra incendio se deberá tener en cuenta que el consumo promedio es de 2.600 ltrs/seg. con pitón tipo niebla.

Los extintores se deben ubicar cerca de las entradas y/o salidas con facilidad de acceso, deben de estar en un lugar visible y debidamente señalizado.

No se debe bloquear las circulaciones, tienen que estar debidamente protegidas contra cualquier daño, así como su fecha de cargo debidamente marcado, fecha de vencimiento.

Se debe crear e instruir a la brigada contra incendios la localización de los equipos debidamente implementados y realizar las coordinaciones con la compañía local de Bomberos.

ones de lucha Contra Incendios y de otros posibles
tumos del Hospital (24 horas) el entrenamiento y la

capacitación debe ser continua.

Se tiene que revisar, reparar e implementar un adecuado sistema de alerta contra incendios así como recolectores en donde se almacenan materiales inflamables.

SITUACIONES QUE SE PUEDEN PRESENTAR:

Sismo \hat{o} > Colapso de la Edificación --> Rompimiento de ductos y/o tuberías de gas y combustibles = chispas eléctricas por fricción = INCENDIO = Explosión = Contaminación = Pérdida del bien.

UBICACIÓN DE HIDRANTES:

Los son parte importante de la red de captación y distribución, su objetivo principal es el abastecimiento de agua en caso de incendios para la reducción y control. Se debe tomar en cuenta como punto alternativo de abastecimiento de Agua para el Hospital, camiones cisterna son la segunda alternativa para el abastecimiento de Agua al Hospital.

MATERIALES VARIOS:

El papel, maderas, ropa, materiales de limpieza son elementos que normalmente son almacenados en zonas como cuartos, ductos, sótanos, closet, corredores, etc. Áreas de todo uso y control que constituyen focos probables de incendios.

Se necesitara realizar inspecciones periódicas por el sistema de mantenimiento y conservación del hospital, en la revisión de estas áreas.

Se recomienda dar énfasis en la protección contra incendios ya que los usuarios en muchas ocasiones están incapacitados para cuidarse por si mismos por el estado en que se encuentran adicionalmente no están familiarizados con la distribución arquitectónica ni con las instalaciones.

Tipo de Sistema : Critico

Su vulnerabilidad es : Alta

El riesgo para el hospital: Alto

CILINDROS Y COMBUSTIBLE

tésicos, gás Propano se deben ubicar lejos de las zonas de recepción, emergência, hospitalización, cocina, etc.

Estos cilindros en las distintas áreas presentan una vulnerabilidad Alta, debido a que estos no se encuentran fijos mecánicamente, este puede provocar serios peligros de funcionamiento inmediatamente después de un sismo.

No se tiene la señalización adecuada, ni la cantidad de extinguidores en la zona de almacenaje.

3.7. ALMACENAMIENTO DE OXIGENO

Los cilindros de oxigeno son almacenados en la zona de ingreso de servicio del hospital no teniendo una caseta especialmente diseñada con la seguridad del manipuleo de los cilindros.

El almacenaje presenta problemas de vulnerabilidad: Alta

En el momento de un sismo varios de estos cilindros pueden caer e impedir la circulación de escape. Están ubicadas por diferentes dependencias del Hospital sin la seguridad que amerite en este tipo de cilindro o balones, los sistemas de distribución mediante un sistema de tuberías empotradas, la señalización adecuada en los sistemas de conducción con las normas mínimas requeridas por este tipo de manejo exponiendo tanto al personal, pacientes y visitantes de un riesgo que puede y debe ser controlado.

Tipo de Sistema : Crítico

Su vulnerabilidad : Alta

El riesgo para el hospital: Alto

3.8. PLANTA PROPIA DE ENERGIA: GENERADOR ELECTRICO

El Hospital cuenta con una planta eléctrica de emergencia cuya de 200 Kwa. Están conectados a los servicios de emergencia, Imagenología, ascensores, esterilizadores, comedores, quirófanos, laboratorios, U.C.I., sistemas de bombas de agua.

capacidad de almacenamiento es de 500 gls. Y su
ento.

Tipo de Sistema: Critico
Su vulnerabilidad: Media
El riesgo para el Hospital: Moderado

ENERGÍA Y DISTRIBUCION

El Hospital tiene una acometida aérea, que viene de la red pública de la Av. Alfredo Coloma con un suministro en líneas de 220 V. dado por Empresa Eléctrica Ambato. El consumo promedio del Hospital es 22.040 Kw, es importante realizar un mantenimiento preventivo de forma periódica del sistema eléctrico.

Tipo de sistema: Apoyo
Su vulnerabilidad: Alta
El riesgo para el Hospital: Alto

LOS EQUIPOS DE USO EN EL HOSPITAL

Los cilindros de oxígeno presentan una vulnerabilidad alta, debido a que estos no se encuentran fijados mecánicamente esto puede provocar serios peligros de funcionamiento inmediatamente después de un evento sísmico.

El riesgo para el hospital: Alto

COMBUSTIBLES: Es usual que existan depósitos de combustible en el hospital para uso de los calderos, generador de energía, ubicación y condiciones de mantenimiento adecuado de estos sistemas para ser un riesgo muy alto en el hospital.

El riesgo para el hospital: Alto

GAS LICUADO DE PETROLEO: Es común que este tipo de combustible este en diferentes sectores y áreas del hospital como en la cocina, laboratorios, calentadores, estufas, etc. Se debe tener el debido cuidado y manejo para este tipo de cilindros.

QUÍMICOS DE LABORATORIO: Los químicos utilizados corrientemente en los laboratorios, se encuentran almacenados en anaqueles separados en bodega y los lugares de uso que son adecuados y seguros minimizando el riesgo de explosión o incendios si por alguna causa se cayeran o rompieran sus embaces y se mezclaran sus contenidos.

El riesgo para el hospital : Alto

RADIACION: Los equipos de RX convencionales y de radio terapia se recomienda tener controles periódicos para evitar los posibles escapes que expongan al personal y pacientes del área donde funcionan.

El riesgo para el hospital: Alto

3.9. COMUNICACIONES:

El hospital cuenta con los siguientes números telefónicos:

Cuenta con comunicación interna por altavoces, esta operativo 24 horas

Los operadores son los empleados de turno en el hospital en las distintas jornadas.

Tipo de Sistema: Critico

Su Vulnerabilidad: Alta

El riesgo para el hospital: Alto

3.10. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El personal de Mantenimiento del Hospital tiene una gran voluntad de realizar las acciones de conservación y mantenimiento, siendo este personal reducido y con poca experiencia en gestión de mantenimiento con bajo criterio técnico - administrativos que les permita tener una gestión oportuna adecuada a las acciones y necesidades del establecimiento.

Técnicas de Mantenimiento: Todo el mantenimiento esta circunscrito al sistema conocido como correctivo con el agravante que no existe ningún tipo de registro, aún aquellos conocidos como elementales, como pueden ser:

Catálogos

Planos de instalaciones sanitarias, eléctricas, arquitectura y de estructura.

Poseen suficientes talleres con el equipamiento medianamente adecuado para desarrollar sus actividades.

Es responsabilidad del Departamento de mantenimiento la evaluación, reparación de los equipos, instalaciones y obra civil en los hospitales, mediante los sistemas que se tienen implementando como el mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo, reparativo. Este según la complejidad, capacidad y presupuesto asignado.

ACCIONES QUE DEBE REALIZAR MANTENIMIENTO:

Deberán tener presente mantener debidamente señalizado todas las vías de escape así como la libre circulación del personal y pacientes sin tener elementos que estorben en ellas, manteniendo en óptima operatividad todas sus instalaciones y equipos del hospital.

La vulnerabilidad está ligado directamente a la calidad del mantenimiento del hospital.

Se debe tener en cuenta que el sistema contra incendios, extinguidores, líneas de agua, bombas contra incendio, gabinetes, mangueras, etc. deben estar operativas y garantizar su funcionamiento de los servicios básicos como capacidad eléctrica, abastecimiento de agua, Evacuación de desechos sólidos y líquidos operen adecuadamente.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE AREAS Y CONSERVACION

La vulnerabilidad del establecimiento esta en un alto porcentaje relacionada directamente con la calidad y oportunidad del mantenimiento integral de sus instalaciones, equipamiento y planta física.

Este informe pretende presentar en una apreciación sucinta y generalizada de la realidad actual del establecimiento y de las acciones y/o funciones que deben cumplirse dentro del círculo de gestión de conservación de los bienes patrimoniales del hospital, relacionados con la vulnerabilidad.

servación y las acciones tienen una gran importancia, las áreas básicas son electricidad, electromecánica, plomería, carpintería, albañilería, etc.

Tipo de Sistema: Apoyo

Su Vulnerabilidad: Alta

El Riesgo para el Hospital: Alto

RECOMENDACIONES PARA EL GRUPO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO

- Asegurar y garantizar el funcionamiento de los servicios básicos para el hospital. realizando las coordinaciones con las instituciones y/o empresas que apoyen a brindar los servicios requeridos (Fuente Alternativa de Suministros de Elementos Básicos Agua, Electricidad).
- Revisar y evaluar las zonas, servicios, etc. que se han determinado vulnerables en el estudio. Realizando las acciones necesarias para reducir el riesgo.
- Verificar y revisar todos los elementos relacionados con la prevención de incendios, disponibilidad de mangueras en buen estado, extintores, hidrantes, etc.
- Mantener en condición óptima las reservas de combustible para los grupos electrógenos, calderos, etc. y reserva de agua para la autonomía del hospital por 72 horas como mínimo.
- Tener claro conocimiento de los accesos del hospital, circulaciones de personal y pacientes, estén libres durante una emergencia para la evacuación debidamente señalada por rutas de escape.
- Anclajes y estabilidad de elementos no estructurales. Los elementos no estructurales pueden y son un peligro potencial por la posibilidad de su caída, desprendimiento, volcadura, deterioro por vida útil que causa pérdida funcional del hospital en el uso o utilización de la planta física.

o y conservación deberá realizar la seguridad de los cielos rasos, anaqueles, equipamiento médico, etc. por medio de fijaciones, anclajes, soportes adecuados para cada problema detectado.

3.11. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Para que el servicio de mantenimiento pueda responder a situaciones críticas es necesario aplicar medidas urgentes tales como:

- Crea un sistema de informatización del proceso de gestión moderna en mantenimiento y conservación de sus instalaciones y equipamiento.
- Efectuar la capacitación e implementación de personal idóneo a fin de obtener acciones que dirijan a responder a las necesidades del servicio y de la demanda del establecimiento.
- Reforzar y/o implementar una biblioteca técnica de los documentos de las instalaciones sanitarias, mecánicas, eléctricas, planos estructurales, planos de arquitectura, etc.
- Tener entrenado al personal de forma tal que estén preparados para asumir las siguientes responsabilidades:
 - a) Reducción de la paralización de los equipos que afectan al funcionamiento y a la operación del hospital (eficiencia en el mantenimiento preventivo).
 - b) Garantizar el funcionamiento y los servicios básicos para la atención de los pacientes después de una emergencia, los servicios de soporte deben de estar disponibles en todo momento.
 - c) Tener personal entrenado y con el adecuado conocimiento integral del establecimiento para tornar acciones de emergencia con situaciones difíciles del establecimiento.
 - d) Contar con materiales y herramientas de apoyo para su gestión.
 - e) Turnar acciones de apoyo en caso de incendios, evacuación de pacientes ambulatorios y no ambulatorios.

incendios.

Listado de componentes y/o elementos que son indispensables para un óptimo funcionamiento del hospital que se deben tener como prioridad en el servicio de mantenimiento.

3.12. ATENCION DE PACIENTES

3.12.1. ATENCIÓN DIRECTA DE LOS PACIENTES:

- Equipos e instalaciones de centro quirúrgicos
- Incubadoras
- Equipamiento de U.C.I. (Unidad de Cuidados Intensivos)
- Sistema de Gases (Oxígeno, Nitrógeno, etc.)
- Banco de Sangre
- Laboratorios
- Laboratorios Patológicos
- Morgue
- Ambulancias
- Señalización

3.12.2. ATENCIÓN INDIRECTA DE LOS PACIENTES:

- Sistema de Agua (fría-caliente)
- Sistema de Desagüe ó Lluvias
- Sistema de Vapor
- Sistema de Esterilización

estación, tableros, grupos eléctricos, circuitos de emergencia, alarmas).

- Cocina
- Lavandería
- Control Telefónico (comunicación interna y extrema)
- Ascensores
- Aire Acondicionado
- Incinerador
- Planta Física
- Señalización

3.13. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE COMIDAS

El hospital cuenta con un comedor y cocina con espacios para recepción de alimentos, los mismos que son preparados fuera del hospital por un servicio contratado.

El estado de conservación es bueno requiere un constante cuidado en el aseo para que funcionen óptimamente, todos estos servicios están conectados al sistema de energía de emergencia.

En general el equipamiento de la cocina así como del comedor tiene buenas condiciones, con relación al apoyo de las instalaciones básicas son optimas.

Este equipamiento no se encuentra anclado en forma apropiada, teniendo como consecuencia una situación de imprevisible consecuencias durante y después de un sismo.

No existe al momento un plan de mantener un stock básico de alimentos debido a que estos son preparados fuera del hospital.

Tipo de Sistema: Apoyo

Su Vulnerabilidad: Media

3.14. ALMACEN DE MEDICAMENTOS Y MATERIALES:

La bodega posee espacios menores y están ubicados en lugares adecuados dentro de la estructura del hospital, su vulnerabilidad esta dada en tipo de armarios, anaqueles con que cuentan.

La existencia de una serie de depósitos y/o almacenes de materiales que están equipados con estanterías de diferente tipo y calidad estas presentan una alta vulnerabilidad; es recomendable en los anaqueles- andamios su anclaje. Fijación de los mismos y tener una mejor distribución y clasificación de los materiales inflamables con el resto de elementos ubicados en ellos. Así como tener un número adecuado de extintores de tipo ABC.

Tipo de Sistema: Apoyo

Su vulnerabilidad: Alta

El riesgo para el hospital: Alto

3.15. ÁREAS DE CIRCULACIÓN: HORIZONTAL Y VERTICAL/ESCALERAS

El Hospital cuenta con circulaciones adecuadas en general, teniendo algunas de ellas ventanas y/o mamparas en las circulaciones constituyendo un peligro inminente en caso de sismo por la violenta ruptura al deformarse los marcos teniendo como consecuencia el trisamiento de los vidrios en forma de cuñas y pedazos que vuelan por toda la circulación y pasadizos que son las vías de escape.

Las áreas de circulación no cuentan con diferencias en de tipos de circulaciones, no poseen ningún control de circulaciones siendo estas de libre tránsito en general.

Las circulaciones verticales casi no se utilizan al momento debido a que no esta siendo utilizado el piso alto del hospital

Las circulaciones horizontales son en la parte principal de la planta física con tres ejes de circulación que convergen en el área de los ascensores y escalera principal.

as auxiliares para emergencia ubicadas en la parte
tenerlas sin obstáculos y con fácil acceso al exterior.

Tipo de Sistema: Critico

Su vulnerabilidad: Alta

El riesgo para el hospital: Alto

Se recomienda la colocación de lámina protectora en los vidrios para evitar que exploten o se rompan fácilmente.

3.15.1. ASCENSOR

Existen dos ascensores de capacidad para camillas y personal, y están localizados en la parte central de la edificación, su estado de conservación es realizado por el servicio de mantenimiento semanalmente y mensual por terceros.

Los Ascensores son de marca SHINDER de procedencia Suiza con 1 año de antigüedad, con capacidad de 15 personas y para 2 camillas están operando en forma regular, tiene acceso doble operados por un ascensorista.

Tipo de Sistema: Critico

Su vulnerabilidad: Media

El riesgo para el Hospital: Alto

3.16. LABORATORIOS.

Los Laboratorios son de suma importancia para el Hospital, su ubicación está contigua a los consultorios en el primer nivel, se caracteriza por tener una gran cantidad de equipos diversos, muy costosos e instalaciones especiales su equipamiento integral se considera como de Alta Vulnerabilidad.

Ya que en su mayoría por sus características son susceptibles y/o volcarse en la actualidad no cuenta con ninguna protección y/o tipo de fijación.

en término del servicio que presta y el valor económico

El equipamiento en su mayoría nuevo con tecnología reciente.

Clasificación: Apoyo

Su Vulnerabilidad: Alta

El riesgo para el Hospital: Alto

3.17. ESTADISTICA (ARCHIVO CLÍNICO)

Se encuentra en el primer piso y esta continua con la recepción, el vestíbulo de acceso, farmacia, etc., es totalmente amplia sus estantes, con una alta vulnerabilidad por el deficiente anclaje de los estantes, existen una cantidad significativa de documentos de importancia para el hospital.

Está constituido por estanterías donde se almacenan las historias clínicas, archivos de contabilidad, placas radiográficas, son elementos que no tienen ningún tipo de fijación adecuada así como anclaje.

Se recomienda tener suficiente número de extintores operativos.

Tipo de sistema: Apoyo

Su Vulnerabilidad: Alta

El riesgo para el Hospital: Alto

3.18. DIAGNÓSTICO POR IMAGEN R. X.

Se encuentran en el primer piso, su ubicación y cercanía a emergencia y quirófanos es vital para la atención sus instalaciones son adecuadas con circulación interna propia. El equipamiento es relativamente nuevo con un funcionamiento es restringido, se recomienda mejorar la protección de los operadores.

como las estanterías, no se encuentran debidamente
vulnerabilidad puede limitar o dañar el funcionamiento de

este departamento.

Clase reacción: Apoyo

Su Vulnerabilidad: Alta

El riesgo para el Hospital: Alto

3.19. CENTRO QUIRÚRGICO, UCI y EMERGENCIA

El estado de conservación de la infraestructura, instalaciones y equipamiento es regular, con relación a los servicios con que cuenta con lo relacionado a la seguridad y calidad, se puede calificar como regulares.

Cuenta con un adecuado sistema de Aire acondicionada para las salas de cirugía, con instalaciones de oxígeno dirigidas desde un depósito de gases, considerándose su ubicación y las buenas instalaciones se podría definir como segura.

Tipo de sistema: Crítico

Su Vulnerabilidad: Alta

El riesgo para el Hospital: Alto

3.2.0. QUIMIOTERAPIA

La ubicación e instalaciones están de acuerdo a los requerimientos dentro de la parte operativa y funcional del hospital, la infraestructura, instalaciones y equipamiento es regular, con relación a los servicios con que cuenta con lo relacionado a la seguridad operativa y calidad, se puede calificar como bueno, considerándose su ubicación y las buenas instalaciones se podrían definir como seguras.

Tipo de sistema: Crítico

Su Vulnerabilidad: Alta

El riesgo para el Hospital: Alto

RECOMENDACIONES DE LA VULNERABILIDAD

Se observó que los sistemas, subsistemas y equipos, ubicados en los diferentes pisos de la edificación no cuentan con dispositivos que los protejan del daño en la eventualidad de un evento sísmico.

Esto nos daría como consecuencia un alto riesgo asociado a los daños., pérdidas y paralizaciones de los servicios, siendo los daños económicos de consideración. El estudio preliminar de los aspectos no estructurales indica una:

Vulnerabilidad : Media a Alta

Esto se debe principalmente a los sistemas básicos y sus componentes: equipos, muebles, suministros, y acabados.

El establecimiento no cuenta con dispositivos adecuados para limitar y/o mitigar el daño durante un sismo.

Esta situación implica que existe un alto riesgo asociado directamente a los daños, pérdidas de función y atrasos de los servicios en caso de ocurrir un sismo de grado significativo .

La consecuencia de esta vulnerabilidad está enfocada principalmente a pérdidas de horas de servicio por la salida de funcionamiento de los sistemas estudiados.

La mayoría de los equipos instalados en el Hospital están supeditados al requerimiento de conexiones temporales o permanentes a sistemas eléctricos y mecánicos, se debe prestar la debida atención al mantenimiento preventivo de estas conexiones críticas permitir una interrupción de seguridad en caso de un sismo, manual o automáticas.

El equipo puede estar adecuadamente instalada pero en proceso de movimiento diferencial entre el equipo, muros, piso, techo en el sismo esto puede alterar las conexiones rígidas existentes por tal motivo se recomienda determinar el tipo de conexión apropiada.

Estas alteraciones causan peligro en las vidas de los pacientes y el personal que se encuentra cerca de ellos.

entro del hospital son todos aquellos que pueden empeorarían el estado del paciente, personal, visitas etc. que están sometidas a este tipo de riesgo.

Riesgo para el Hospital: Alto

3.21.1. CONCLUSIONES

- Existe falta de coordinación entre las diferentes instituciones involucradas en caso de ocurrir un desastre.
- Existe un mediano desconocimiento a todo nivel sobre lo relacionado con el plan de emergencia del hospital.
- Existe una restricción en materia de comunicaciones internas y externas.
- Existe una clara limitación en vías de circulación, vías de escape, señalización, equipamiento adecuado para incendios, distribución de agua, electricidad, medios de transpone, vías de acceso al establecimiento, etc.
- La falta de planes de emergencia debido a lo nuevo de la infraestructura y al adapmiento de los trabajadores a las instalaciones genera una vulnerabilidad inicial de carácter mediano.
- Si se organizan los servicios considerándolos de: apoyo, críticos o básicos se observa un relacionamiento alto en referencia ala vulnerabilidad que afectaría a la organización.
- Si se determinan los servicios como apoyo o básicos estos por su reracionamiento están en un valor alto de vulnerabilidad y consecuentemente en riesgo si no se reorganizan o se realizan tareas adecuada de mantenimiento.

3.21.2. RECOMENDACIONES

1. Propiciar la creación de planes de emergencia a cada nivel del hospital, llámese Departamento, servicio, unidad, etc.

ción del personal de mantenimiento y conservación
ergencia, dotándolos de herramientas y materiales

acordes con las actividades que desarrollan.

3. El personal debe tener conocimiento del tipo de alarma a fin de activar el plan hospitalario de emergencia.
4. Se debe establecer la cadena de comunicación con autoridad en casos de emergencia en ausencia del comité hospitalario de emergencia.
5. Inculcar que todo el personal debe sentirse responsable de la evacuación del hospital en caso de emergencia.
6. Realizar mejoras sustanciales en los sistemas básicos y del establecimiento: Energía, agua, alcantarillado, comunicaciones.
7. Apoyar y fortalecer el comité local de emergencia con recursos y facilidades para llevar a buen término sus obligaciones.
8. Realizar un plan de emergencia que mitigue las vulnerabilidades generadas fortaleciendo los servicios de apoyo y críticos.
9. Adoptar normas y planes para casos de emergencia.
10. Promover la disposición de la información relacionado con los riesgos en caso de una emergencia, configurando la realización de planos donde se ubiquen las zonas de riesgo y zonas de seguridad, vías de evacuación, etc.

CONSIDERACION FINAL

Los costos sociales de no tener operativo un hospital y los costos económicos de la restauración del servicio en caso de tener daños parciales o totales en el establecimiento son verdaderamente muy altos con relación a la implementación de la mitigación y reforzamiento de la vulnerabilidad encontrada a través de la aplicación de los instrumentos generados en este estudio con sus sugerencias y recomendaciones.

ACOSTA I. J., 1996, Inventario cartográfico de peligros naturales: una prioridad, in Revista Geográfica N°37 IGM, Quito, pp. 71-78

CEC, 2000, Nuevo Código Ecuatoriano de Construcción, 75p.

D'ERCOLE R., 1996, Cartografía de los factores de vulnerabilidad de las poblaciones expuestas a una amenaza volcánica. Aplicación a la región del volcán Cotopaxi, in Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines, sous la direction de Robert D'Ercole, Lima, Tome 25, N°3, pp.479-507

D'ERCOLE R., METZGER P., 2000, La vulnérabilité de Quito face à l'activité du Guagua Pichincha ó Les premières leçons d'une crise volcanique durable, in Les Cahiers Savoisiens de Géographie, Centre Interdisciplinaire Scientifique de la Montagne (CISM) ó Université de Savoie, pp. 39-52.

EGO F., SEBRIER M., CAREY-GAILHARDIS E., INSERGUEIX D., 1996, Estimation de l'aléa sismique dans les Andes nord-équatoriennes, Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines, sous la direction de Robert D'Ercole, Lima, Tome 25, N°3, pp. 325-357

HALL L. M. (coordinador), 2000, Los terremotos del Ecuador del 5 de Marzo del 1987, Deslizamientos y sus efectos socioeconómicos, in estudios de Geografía, Vol. 9, 146p.

KOLBERG, MARTÍNEZ, WHYMPER, WOLF, ITURRALDE et al., 2000, Historia de los terremotos y las erupciones volcánicas en el Ecuador, Siglos XVI ó XX, Crónicas y relaciones, Talleres de Estudios Andinos, Fundación Felipe Guamán Poma, Quito, 202p.

MONZIER M., SAMANIEGO P., ROBIN C., 1996, Le volcan Cayambe : son activité au cours des 5000 dernières années et les menaces qui en résultent, Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines, sous la direction de Robert D'Ercole, Lima, Tome 25, N°3, pp. 389-397

YEPES H., 2000, La vigilancia instrumental de las amenazas naturales como instrumento de toma de decisión: el caso de dos volcanes en el Ecuador, in La Era Urbana, Suplemento para América Latina y el Caribe, Gestión de desastres y vulnerabilidad urbana, Programa de Gestión Urbana, PNUD-Hábitat, pp11-12

ECHO- MINSA- IPSS ó OPS/OMS. Proyecto de la evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de 16 Hospitales del Perú - Lima 1998, Componente Estructural, Componente no estructural, Componente Funcional y Organizativo.

OPS. Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud Serie Mitigación de Desastres 1999

Ruben Boroschek K. y Rodrigo Retamales S. OPS/OMS, Universidad Chile Guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud ó 2004.

SENCICO Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-030, Diseño sismorresistente. (2003)

UNAD/INOD/OIS/UNDRG, Bogotá, 1991, p. 3.

"El Manejo de Riesgos y los Preparativos para Desastres. Compromiso Institucional para Mejorar la Calidad de Vida", inédito para OFDA/AID, Curso para Administración para Desastres I, febrero de 1990.

Maskrey, Andrew, *El Manejo Popular de los Desastres Naturales. Estudios de Vulnerabilidad y Mitigación*, ITDG, Lima 1989.

Medina Juvenal y Rocío Romero (editores), *Los Desastres Sí Avisan. Estudios de Vulnerabilidad y Mitigación II*, ITDG, Lima, 1992.

UNDRG, "Natural Disasters and Vulnerability Analysis", Report of Experts Group Meeting, Geneva, July 1979.

Sitios Internet consultados:

Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador:

http://geofisico.cybw.net/sismic/ef_VIII.html

<http://www.epn.edu.ec/~igeo/Vulcanologia/Volcanes/Mapa/mapa.html>

<http://www.epn.edu.ec/~igeo/sismologia/sismologia.html>

Otros:

<http://www.cred.be> (International Disaster Database)

<http://www.desinventar.org/index.html>

<http://www.reliefweb.org.com>

AJUSTADA

ADAPTABILIDAD: Capacidad o habilidad de un grupo social de ajustarse a cambios ambientales con fines de supervivencia y sostenibilidad.

ALERTA: Estado que se declara, con anterioridad a la manifestación de un fenómeno peligroso, con el fin de que los organismos operativos de emergencia activen procedimientos de acción preestablecidos y para que la población tome precauciones específica debido a la inminente ocurrencia del suceso previsible. Además de informar a la población acerca del peligro, los estados de alerta se declaran con el propósito de que la población y las instituciones adopten una acción específica ante la situación que se presenta.

AMENAZA: Peligro latente que representa la posible manifestación dentro de un periodo de tiempo de un fenómeno peligroso de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre, que puede producir efectos adversos en las personas, los bienes, los servicios y el ambiente. Es un factor de riesgo externo de un elemento o grupo de elementos expuestos, que se expresa como la probabilidad de que un suceso se presente con una cierta intensidad y gravedad en un sitio específico y dentro de un periodo de tiempo definido.

ANALISIS DE RIESGO: En su forma más simple es el postulado de que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y consecuencias en un área determinada.

ANROPICO: De origen humano o de las actividades del hombre, incluidas las tecnológicas.

BIENES Y SERVICIOS: Son aquellas cosas tangibles e intangibles de valor económico que reportan beneficio a quienes las osen o usufructúan y que permiten la vida en comunidad. Serán bienes cuando son susceptibles de apropiación, sea privada, pública y servicios cuando su utilidad radica exclusivamente en su consumo.

CRISIS: Es el proceso de liberación de los elementos sumergidos y reprimidos de un sistema como resultado de una perturbación exógena o endógena, que conduce a la

es y moderadores, a la extensión de los desordenes, la tipo y de reacciones en cadena y eventualmente a la mutación o desaparición del sistema en crisis. Las crisis pueden ser el resultado de un desastre o constituir ellas mismas el desastre.

DAÑO: Efecto adverso o grado de destrucción causado por un fenómeno peligroso sobre las personas, los bienes, sistemas de prestación de servicios y sistemas naturales o sociales.

DESARROLLO SOSTENIBLE: Proceso de transformaciones naturales, económicas, económico-sociales, culturales e institucionales, que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

DESASTRE: Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad; representadas por la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender a los afectados y restablecer los umbrales aceptados de normalidad y bienestar.

EFFECTOS DIRECTOS: Aquellos que mantienen relación de causalidad directa con la ocurrencia de un suceso, representados usualmente por el daño físico de las personas, los bienes, servicios y el ambiente o por el impacto inmediato de las actividades sociales y económicas.

ECOSISTEMA: Unidad espacial definida por un complejo de componentes y procesos físicos y bióticos que interactúan en forma independiente y que ha creado flujos de energía característicos y ciclos o movilización de materiales.

EFFECTOS INDIRECTOS: Aquellos que mantienen relación de causalidad directa con los efectos directos, representados usualmente por el impactos concatenados o posteriores sobre la población sus actividades económicas, y sociales o sobre el ambiente.

ontexto social, material y ambiental representado por
vicios y ecosistemas que pueden ser afectados por la

manifestación de un fenómeno peligroso.

EMERGENCIA: Estado caracterizado por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento y operación de una comunidad, causada por un suceso o por la inminencia del mismo, que requiere de una reacción inmediata y que exige la atención o preocupación de las instituciones del estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.

EVALUACION DE LA AMENAZA: Es proceso mediante el cual se determina la posibilidad de que un fenómeno se manifieste, con un cierto grado de severidad, durante un periodo de tiempo definido y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y la ubicación geográfica de los sucesos probables.

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD: Proceso mediante el cual se determina el grado de susceptibilidad y predisposición al daño de un elemento o grupo de elementos expuestos ante una amenaza particular.

EVENTO: Suceso o fenómeno natural, tecnológico o provocado por el hombre que se describe en términos de sus características, su severidad, ubicación y área de influencia. Es el registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que caracteriza una amenaza. Es importante diferenciar entre suceso potencial y el suceso mismo, una vez que este se presenta.

INTENSIDAD: Medida cuantitativa y cualitativa de la severidad de un fenómeno en un sitio específico.

INTERVENSION: modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir su amenaza o de las características intrínsecas de predisposición al daño de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad. La intervención intenta modificar los factores de riesgo. Controlar o encausar el curso físico de un fenómeno peligroso, o reducir su magnitud y frecuencia, son medidas relacionadas con la intervención de la amenaza. La reducción al mínimo posible de los daños materiales mediante la modificación de la resistencia o tenacidad de los elementos expuestos es una medida estructural relacionada con la intervención de la vulnerabilidad física. Aspectos asociados con planificación del medio físico, reglamentación del uso del suelo, seguros,

cación pública son medidas estructurales relacionadas
lad social.

GESTION DE RIESGOS: Planeamiento y aplicación de medidas orientadas a reducir los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Acciones integradas de reducción de riesgos, preparación para la atención de emergencias y recuperación post desastre de la población potencialmente afectable.

LINEAS VITALES: Infraestructura básica o esencial. Energía: presas, subestaciones, líneas de fluido eléctrico, plantas de almacenamiento de combustibles, oleoductos, gasoductos. Transporte: redes viales, puentes, terminales de transporte, aeropuertos, puertos fluviales y marítimos. Agua: plantas de tratamiento, acueductos, alcantarillados, canales de irrigación y conducción. Comunicaciones: redes y plantas telefónicas, estaciones de radio y televisión, oficinas de correos e información pública.

MITIGACION: Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar los daños y sus consecuencias y solo es posible atenuarlas.

PERDIDA: Valor adverso de orden económico, social o ambiental alcanzado por una variable durante un tiempo de exposición específico.

PLAN DE CONTINGENCIA: Procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para el cual se tienen escenarios definidos.

PLAN DE EMERGENCIAS: definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades cooperativas y simulación para la capacitación y revisión, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea posible después de que se presenta un fenómeno peligroso.

PLAN DE GESTION DE RIESGOS: Conjunto coherente y ordenado de estrategias, programas y proyectos, que se formula para orientar las actividades de reducción de riesgos, los preparativos para la atención de emergencias y la recuperación en caso de desastres. Al garantizar las condiciones apropiadas de seguridad frente a los diversos

riesgos naturales y consecuencias sociales que se a calidad de vida de la población.

PREPARACION: Medidas cuyo objetivo es organizar y facilitar los operativos para el efectivo y oportuno aviso, salvamento y rehabilitación de la población en caso de desastre. La preparación se lleva a cabo mediante la organización y planificación de las acciones de alerta, evacuación, búsqueda, rescate, socorro y asistencia que deben realizarse en caso de emergencia.

PREVENCION: Medidas de acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar o impedir que se presente un fenómeno peligroso o para reducir sus efectos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente.

PRONOSTICO: Determinación de la probabilidad de que un fenómeno se manifieste con base en: el estudio de su mecanismo físico generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos en el tiempo. Un pronóstico puede ser a corto plazo, generalmente basado en la búsqueda e interpretación de señales o sucesos premonitorios del fenómeno peligroso; a mediano plazo, basado en la información probabilística de parámetros indicadores de la potencialidad del fenómeno, y a largo plazo basado en la determinación del suceso máximo probable dentro de un periodo de tiempo que pueda relacionarse con la planificación del área afectable

RECUPERACION: Proceso de restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la rehabilitación, recuperación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y el restablecimiento e impulso del desarrollo económico y social de la comunidad.

REDUCCION DE RIESGOS: Medidas de intervención compensatorias dirigidas a cambiar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y acciones prospectivas de control, con el fin de evitar futuras condiciones de riesgo. Son medidas de prevención-mitigación que se adoptan con anterioridad de manera alternativa, prescriptiva o restrictiva, con el fin de evitar que se presente un fenómeno peligroso, o para que no genere daños, o para disminuir los efectos sobre la población, los bienes o servicios y el ambiente.

RESILIENCIA: Capacidad de un ecosistema o de una comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse una vez a sido afectada por un fenómeno peligroso.

ión que corresponde a la ejecución de las acciones y que, en algunos casos, ya han sido antecedidas por actividades de aislamiento y movilización, motivada por la declaración de diferentes estados de alerta. Corresponde a la reacción inmediata para la atención oportuna de la población.

RIESGOS: Es la probabilidad que se presente un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un periodo de tiempo definido. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

RIESGO ACEPTABLE: Posibles consecuencias sociales, económicas y ambientales que, implícita o explícitamente, una sociedad o un segmento de la misma asume o tolera, por considerar que son poco factibles y, usualmente, a cambio de un beneficio inmediato. Es el nivel de probabilidad de una consecuencia dentro de un periodo de tiempo, que se considera admisible para determinar las mínimas exigencias o requisitos de seguridad, con fines de protección y planificación ante posibles fenómenos peligrosos.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACION: base de conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos, de vigilancia y alerta, de capacidad de respuesta y de procesos de gestión, al servicio de las instituciones y de la población, fundamental para la toma de decisiones y priorizar de las actividades y proyectos de gestión de riesgos.

SISTEMA DE GESTION DE RIESGOS: Organización abierta, dinámica y funcional de instituciones y su conjunto de orientaciones, normas, recursos, programas y actividades de carácter técnico-científico, de planificación, de preparación para emergencias y de participación de la comunidad cuyo objetivo es la incorporación de la gestión de riesgos en la cultura y en el desarrollo económico y social de las comunidades.

VULNERABILIDAD: Factor de riesgo interno de un elemento o grupos de elementos expuestos a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir un daño. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un fenómeno peligroso de origen natural o causado por el hombre se manifieste. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos.