

**REPÚBLICA DEL ECUADOR**



**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES  
UNIVERSIDAD DE POSTGRADO DEL ESTADO  
ESCUELA DE SEGURIDAD Y DEFENSA**

Trabajo de titulación para obtener la Maestría Profesional de Prevención y Gestión de Riesgos de Desastres

**TÍTULO**

**ANÁLISIS SEMICUANTITATIVO DE LOS GRANDES RIESGOS PRESENTES EN UN HOSPITAL DEL NORTE DE QUITO, 2022**

Autora: Dra. MSc. Alejandra Teresa Hidalgo Aspée

Tutor: Dr. Patricio Rivas.

Quito, noviembre de 2022

**Análisis semicuantitativo de los grandes riesgos presentes en un Hospital del Norte de Quito, 2022**



## **ACTA DE GRADO**

En el Distrito Metropolitano de Quito, hoy 21 de marzo de 2023, ALEJANDRA TERESA HIDALGO ASPEE, portadora del número de cédula: 1710505494, EGRESADA DE LA MAESTRÍA EN PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS 2020 - 2021 octubre, se presentó a la exposición y defensa oral de su ARTÍCULO CIENTÍFICO DE ALTO NIVEL, con el tema: "ANÁLISIS SEMICUANTITATIVO DE LOS GRANDES RIESGOS PRESENTES EN UN HOSPITAL DEL NORTE DE QUITO, 2022", dando así cumplimiento al requisito, previo a la obtención del título de MAGÍSTER EN PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS.

Habiendo obtenido las siguientes notas:

Promedio Académico:	8.91
Trabajo Escrito:	8.25
Defensa Oral:	9.15
<b>Nota Final Promedio:</b>	<b>8.77</b>

En consecuencia, ALEJANDRA TERESA HIDALGO ASPEE, se ha hecho acreedora al título mencionado.

Para constancia firman:

  
**Patricio Hernan Rivas Herrera**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

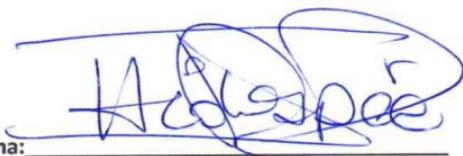
  
**Fernando Remigio Barragan Ochoa**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

  
**Johanna Paulina Espin Moscoso**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

  
**Juan Miguel Maldonado Subia**  
**DIRECTOR DE SECRETARÍA GENERAL**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Alejandra Teresa Hidalgo Aspée, candidata al Máster en Prevención y Gestión de Riesgos, con CC: 171050549-4, declaro de las ideas, juicios, valoraciones, interpretaciones, consultas bibliográficas, definiciones y conceptualizaciones expuestas en el presente trabajo, así como los procedimientos y herramientas utilizadas en la investigación, son de absoluta responsabilidad de la autora del trabajo de titulación. Asimismo, me acojo a los reglamentos internos de la Universidad correspondientes a los temas de honestidad académica.



Firma: \_\_\_\_\_

CC: 171050549-4

#### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, Alejandra Teresa Hidalgo Aspée, con CC: 171050549-4, cedo al IAEN los derechos de publicación de la presente obra por un plazo máximo de 5 años, sin que deba haber un reconocimiento por este concepto. Declaro además que el del presente trabajo de titulación no podrá ser cedido a ninguna empresa editorial para su publicación u otros fines, sin contar previamente con la autorización escrita de la Universidad. Quito, marzo del 2023.

Firma: \_\_\_\_\_



CC: 171050549-4

## **Resumen:**

Esta Investigación se fundamenta y desarrolla en virtud de sugerir la aplicación de un modelo de análisis de riesgo que sirva para el posterior desarrollo de un plan de contingencia en el Hospital Vozandes de la ciudad de Quito (HVQ), debido a la presencia de sensibles riesgos de origen natural en su entorno, desde un enfoque operacional y prospectivo.

El Comité de Control de Emergencias y Desastres del Hospital Vozandes (HVQ) necesita conocer de manera objetiva los riesgos de desastres externos e internos que se traducen en los grandes riesgos potenciales que existen en el área donde se encuentra emplazado el hospital, más aún si consideramos que la institución no cuenta con un plan de contingencia eficiente para actuar en caso de desastre y así lograr disminuir las consecuencias de un evento crítico. Por lo tanto, el objetivo a conseguir es que, al suscitarse un episodio, dependiendo de su magnitud, mitigar primariamente las consecuencias sobre la vida de los pacientes, visitantes y colaboradores y secundariamente evitar daños sobre la estructura física, equipos y servicios del mismo.

Para ello realizamos inicialmente un análisis de las características geomorfológicas de la Parroquia de Ñaquito, lugar donde se asienta el Hospital, para posteriormente establecer mediante un método semicuantitativo, avalado a nivel nacional, el cálculo del peligro, la vulnerabilidad y del riesgo existente para posteriormente ofrecer mediante una estandarización priorizada las recomendaciones y las formas de gestión a las principales amenazas.

Así, el objetivo de este estudio es establecer una línea base de seguridad que permita la gestión de las amenazas y el diseño de nuevas políticas para posteriores estudios en profundidad y amplitud de los riesgos del Hospital y, de esta manera, contar con una estrategia operativa frente a los grandes riesgos, señalados en este estudio.

## **Abstract**

This research is based upon and developed with the aim of suggesting a model to develop a contingency plan for the Vozandes Hospital (HVQ, located in Quito, Ecuador) to deal with sensitive risks of natural origin in the area from an operational and prospective approach.

The Vozandes Hospital Committee for Control of Emergencies and Disasters needs to know and acknowledge the objective risks of external and internal disasters that could affect the normal operation of the Hospital. The area where the Hospital is located presents a series of characteristics that potentially could worsen any disaster situation to get properly managed by the hospital staff personnel. A contingency plan is needed that consider the best possible solutions to deal with critical events and try to mitigate their consequences.

The objective is that when an episode arises, and depending on its magnitude, the Hospital management react to mitigate primarily the consequences on patients' lives, visitors and staff, and secondarily avoid damages to the hospital premises.

We initially carried out an analysis of the geomorphologic characteristics of the Ñaquito's neighborhood, where the Hospital is located, to later establish through a semi-quantitative method (approved at national level) the the diverse variables' values to evaluate danger, vulnerabilities and risks. The results should be standardized so they could allow suggesting a series of prioritized measures to deal with the main threats.

Thus, the objective of this study is to establish a new policy of security baseline that allows a better management of current threats as well as a baseline for subsequent studies of the risks the Hospital could meet. The idea is to build an operational strategy to deal with risks.

## **1. Introducción:**

El ámbito de los riesgos laborales es un tema muy amplio que analiza los riesgos y vulnerabilidades que pueden afectar a un trabajador con respecto a su actividad laboral, sin embargo, existe un tópico fundamental en esta área que no es analizado de manera objetiva, con ello nos referimos a "los grandes riesgos", categorizados de esta manera porque no solo afectan a los colaboradores de un centro de trabajo sino también a la infraestructura y las operaciones laborales, así como a sus áreas vecinas. En un mundo que progresa en el uso de tecnologías de gestión, se va haciendo imperativo contar con diagnósticos de todos los

tipos de riesgos presentes en los entornos de las instituciones, de modo que, se permita un mejor empoderamiento al momento de gestionarlos (7).

Es así como los riesgos laborales en toda su tipología varían según la actividad laboral, los grandes riesgos están limitados y demarcados por las características geográficas y el entorno donde la infraestructura de una empresa se asienta y está determinada, además de potenciada, por las actividades laborales que allí se realizan.

En este contexto, el análisis de los grandes riesgos de una institución que se dedica a la atención de la salud en una ciudad con gran cantidad de riesgos externos es fundamental para conseguir datos más precisos que permitan la gestión en cuanto a prevención con la finalidad de mitigarlos y bajar al máximo potencial las pérdidas humanas y de infraestructura.

Es necesario recordar que existe una singular sensibilidad cultural respecto a la importancia de la seguridad de los hospitales, no solo en sus procesos curativos frente a la enfermedad, sino también en las actividades que mantengan a salvo a la población frente a los grandes riesgos, ya que estas instituciones desempeñan un papel decisivo en las condiciones de vida de aquellos pacientes que acuden a solicitar ayuda atención, es por esto que destacamos en esta investigación la relevancia que el Hospital Vozandes de Quito, con 67 años de trayectoria, cuenta con un programa para determinar de manera objetiva este tipo de eventos, en un esfuerzo por abarcar a los riesgos de todo tipo.

El Hospital Vozandes de Quito, por medio de su comité de control de emergencias y desastres, que cuenta con una trayectoria de décadas de funcionamiento, ha venido analizando de manera subjetiva los grandes riesgos presentes en su entorno, esto ha permitido capacitar de manera continua a los colaboradores, principalmente ante riesgos de sismo, lluvia de ceniza, incendio, sin embargo, nace la necesidad de determinar de manera más objetiva los grandes riesgos para escalar en cuanto a prevención, con un enfoque prospectivo que permita gestionarlos mediante procesos mitigatorios para disminuir el impacto de los mismos.

El análisis de los grandes riesgos se realizará en base a un contexto de estudio de los antecedentes históricos del área geográfica donde se ubica el hospital, así como un breve análisis de los riesgos inherentes de este territorio, lo que proporcionará datos más precisos para el análisis; en esta investigación se aplica un método semicuantitativo creado por un profesional ecuatoriano, el mismo que se pretende aplicar de manera general en el ámbito hospitalario nacional, siendo esta una herramienta muy valiosa para el manejo y aplicación de estos temas por parte de equipos profesionales multidisciplinarios en todos los estratos de la salud ecuatoriana, un método fácil de usar y que permite un mejor panorama analítico a quien lo aplica.

### **Justificación**

El presente trabajo se enfoca en estudiar qué tipos de amenazas de grandes riesgos existen para el Hospital Vozandes, los cuales se definen como: procesos provenientes de la actividad humana que pueden ocasionar interrupción de en las actividades económicas, sociales, estructurales y de salud (13), que están presentes en la Parroquia de Iñaquito en el distrito Metropolitano de Quito y qué grado de impacto podrían provocar en la realización de las labores normales de este Hospital, para poder gestionarlos y mitigar sus posibles efectos.

### **Problemática**

El Hospital Vozandes conoce de manera empírica los grandes riesgos que pueden afectar su normal funcionamiento, sin embargo, desconoce de manera objetiva (en ponderación de un valor) la probabilidad y el impacto o consecuencia del riesgo de que este peligro no se controle al no contar con una metodología sistemática y objetiva de análisis de riesgo.

### **Pregunta de Investigación:**

¿Cuáles son los riesgos externos presentes en la parroquia de Iñaquito y los riesgos Internos propios de la función Institucional, considerados grandes riesgos, que ponen en peligro al Hospital Vozandes Quito y cuáles son las medidas a aplicar para mitigar estos riesgos?

### **Marco teórico o conceptual**

#### **El análisis de riesgos**

La amenaza, se conceptúa como el fenómeno de origen natural, antrópico, socio-natural y/o de origen múltiple que pudiese ocasionar lesiones o muerte en seres humanos y daños en bienes, así como alteración y disrupciones tanto en lo social como en términos económicos y ambientales (13). Esta noción es el operador técnico clave en la línea argumental de esta investigación, donde el riesgo toma protagonismo definiéndose como la probabilidad que dicha amenaza se convierta en un desastre (29).

El Riesgo, se define como la posibilidad de que una amenaza en un período de tiempo impacte en función de la vulnerabilidad de un sistema, su exposición y sus capacidades de resiliencia y recuperación (13).

### Gráfico No 1

#### Clasificación de los riesgos que amenazan al Hospital Vozandes

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sismo</li> <li>•Rayo</li> <li>•Lluvia excesiva</li> <li>•Inundación</li> <li>•Viento Huracanado</li> <li>•Piroclásticos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Lluvia ceniza volcánica</li> <li>•Alluvión, alud, derrumbe</li> <li>•Heladas</li> <li>•Incendio estructural</li> <li>•Explosión</li> <li>•Derrame sustancias peligrosas (diesel)</li> <li>•Fuga Radiación</li> <li>•Fuga de gases medicinales forestal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Toma agresiva de instalaciones (violencia civil)</li> <li>•Accidente aéreo</li> <li>•Accidente terrestre</li> <li>•Conmoción social</li> <li>•Bomba</li> <li>•Epidemia</li> <li>•Plaga</li> </ul> |
|--|---|---|

**Gráfico No 1: Subclasificación de los tres grandes riesgos que amenazan a un Hospital en zona urbana.**

Así, la gestión de riesgos en una institución de salud parte primero del análisis y control de los riesgos laborales de sus colaboradores (riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos, psicosociales), sin embargo, este análisis no está completo si no se establecen los riesgos mayores o grandes riesgos, es decir los de alto impacto o que producen grandes daños, siendo estos últimos los que pueden generar un efecto negativo no solo en la salud de las personas, también en la funcionalidad de la institución al golpear el desarrollo normal de los procesos, los equipamientos y la estructura del inmueble, los asentamientos humanos vecinos. Cabe destacar que, la normativa jurídica ecuatoriana requiere que las empresas de todo tipo de actividad económica o nominación aplique estos conceptos (4), por ello conviene analizarlos metodológicamente desde una perspectiva separada. Por lo cual queremos proporcionar un modelo que permita la puesta en marcha de medidas en lo posible preventivas y mitigatorias.

Para poder gestionar los grandes riesgos a los cuales un hospital se enfrenta, de manera eficiente, estos se analizarán desde un enfoque actual, que considera, por una parte, una perspectiva histórica (traducido en la memoria histórica que representan los desastres producidos en épocas anteriores) y, por otra, una prospectiva (los que suponemos que por las características geográficas y las actividades pudieran presentarse), con la finalidad de conseguir una visión general específica que permita una adecuada planificación. Al tener la lista de los grandes riesgos presentes, comprendemos que este no es el único proceso incidente, por lo cual se toman en cuenta otros factores que influyen como son: la vulnerabilidad de la institución (sus procesos y servicios), el cálculo de la posibilidad de que un evento ocurra y por último la resiliencia que la institución pueda tener (32).

Estoy convencida que la realización de este estudio tiene una relevancia en la planificación futura de la institución, ya que contribuirá a mejorar e implementar una cultura preventiva de grandes riesgos que generarán beneficios a corto, mediano y largo plazo y a todo nivel.

Sobre las bases teóricas de la gestión de riesgos, se considera una indagación que empuja al investigador a implementar un plan que contemple determinar los riesgos existentes, controlar estos, prevenir los futuros, prepararse para actuar en el desastre, rehabilitar y reconstruir, así como planificar mitigaciones a futuro (1).

En una revisión sistemática realizada en el año 2020, al evaluar 89 artículos, se determina la necesidad inminente de utilizar una herramienta metodológica que sea factible de aplicar para evaluar la resiliencia hospitalaria (2), esto solo se conseguirá mientras se analicen inicialmente los riesgos y las vulnerabilidades de la institución.

El gestionar desde un enfoque hospitalario incluye un análisis no solo encaminado en la prevención de los ya nombrados riesgos, sino también a la necesidad de permitir la continuidad del negocio a pesar de hacerle frente a un evento que no estaba previsto, pero sí contemplado para de esta manera mitigar su impacto y se puedan aplicar las estrategias necesarias para su continuidad (6).

La escuela cubana (Serrano, J. 2014), comenta y recomienda que, para analizar el riesgo, en este caso de tipo natural, que en forma de amenaza pone en peligro a una localidad o en esta ocasión a una institución de salud, se deben aplicar tres pasos básicos, en una etapa inicial se realiza el cálculo del peligro (mapa de peligro), en un segundo tiempo el cálculo de la vulnerabilidad (mapa de vulnerabilidad), por último, el cálculo del riesgo (mapa del riesgo) (7). En la base de este ejercicio, en la última etapa, la reflexión se centra en la zona susceptible a sufrir afectación (dónde), la frecuencia de que el riesgo se pueda producir en base a antecedentes anteriores (cuándo) y la intensidad en que este riesgo va a afectar y hacer daño (cómo).

El análisis de riesgo en términos generales, se centra en la evaluación de las amenazas, enfrentándolas a la vulnerabilidad que exista, de esta manera se determina mediante un método de análisis las necesidades que se generan para gestionar, de manera parcial o total, el mismo, por medio de la planificación estratégica.

Este procedimiento no debe prescindir de la memoria histórica de los peligros y riesgos existentes en el pasado, con la finalidad de realizar un análisis prospectivo correcto que involucre todas las posibilidades imaginables, de este modo se hace imperante la necesidad de conocer dicho antecedente además de las características del terreno y las realidades presentes para completar dicho análisis (8).

### **Normativa nacional sobre gestión de emergencias y desastres**

Dentro del marco legal que orienta esta iniciativa preventiva en la institución se toma como base la normativa nacional existente que apoya la gestión de riesgos (31) : La Constitución de la República del Ecuador: Art. 389, núm. 1, 2, 3, 4, Art. 291 ; Estrategia andina para la reducción del riesgo de desastre ; Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas y su reglamento general (Art.46) ; Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización: Art. 140 ; Ley de Seguridad Pública y del Estado: Art. 2,11 ; Plan Nacional del Buen Vivir.

Es el contexto jurídico el que da las pautas en términos de la gestión de riesgos a nivel nacional, sin embargo, la ausencia de una ley específica en este ámbito, sumada a la escasa preparación técnica y el cada vez menor presupuesto para la prevención de riesgos, dejan ver una falencia a nivel gubernamental y privada grave, expresando la debilidad de un sistema de políticas que no contempla de manera directa la gestión de las amenazas. Al no analizarse de manera directa y obligatoria a nivel nacional, la ausencia de una gestión adecuada y continua, vulnerabiliza a nuestro país, es por esto que es fundamental iniciar desde los reductos más localizados, el fomento del análisis de riesgos.

### **El Hospital Vozandes y los grandes riesgos:**

El Hospital Vozandes, es una Institución de salud que fue fundada hace 67 años por Paul W. Roberts, Médico Estadounidense que llega al Ecuador en el año 1955 con la Misión Evangélica de ese entonces, instaura inicialmente el Centro médico de atención y albergue para indígenas, este fue creciendo, transformándose posteriormente en un Hospital emblemático de la capital del país que ha atendido a millones de personas en estos años de funcionamiento (33).

Las actividades diarias de atención a pacientes se desarrollan en 5 pisos del edificio central en un total de 14.198 m<sup>2</sup>, siendo el subsuelo un lugar dispuesto en desnivel (donde se accede mediante rampas) luego de ello se definen claramente la planta baja, el segundo, el tercer piso y en ocasiones se puede incluso usar la terraza, es decir, se da un

uso intenso de toda la superficie institucional, dentro del patio posterior de esta edificación, se encuentra un edificio de dos plantas donde funcionan parte de las áreas administrativas, así como la clínica de diabetes y nutrición.

Coexisten dos edificaciones adicionales, la primera (sobre la calle Veracruz) es el edificio de rehabilitación y contabilidad conocido como el edificio "Extra", por último, un edificio temporal que consta de una casa de dos pisos destinada para varios departamentos administrativos situado frente al edificio central dentro de las Instalaciones de la Radio HCJB (parte del emporio Americano-Evangélico instaurado hace décadas en el Ecuador) (33).

Existe un edificio adicional que se encuentra en plan de compra. Este se encuentra posterior al edificio actual y comprende la misma estructura y conformación de los pisos (se trata de los dormitorios del internado del colegio de la misión evangélica que funcionó hasta hace algunos años). Según planea la administración del Hospital, se considera adecuar el mismo para pasar los equipos administrativos y parte de la consulta externa.

El Hospital Vozandes se asienta en el sector de Ñaquito, entre las Avenidas América y 10 de agosto, donde, según información de la población se encontraba próxima a la laguna de la Carolina, desde el punto de vista geográfico, se encuentra en el área terminal o distal de la ladera del Pichincha (Calle Viillalengua) la cual presenta una inclinación tipo declive muy leve.

En sus límites perimetrales el hospital se encuentra rodeado en la cara posterior (sur) con el Colegio Alianza el cual también rodea la cara oriente del mismo, en la cara lateral occidental se encuentra la iglesia Ñaquito de la misma misión evangelizadora y en su cara norte la calle Villalengua y frente a esta la radio HCJB de la misma misión (parte de sus patios se han transformado en estacionamientos).

En el valor sustantivo, el Hospital Vozandes Quito (HVQ SA) cuenta con un capital humano importante, el cual se cuantifica en casi mil colaboradores, de los cuales se determinan a 520 trabajadores de nómina, 84 colaboradores de docencia que comprende practicantes de varias carreras, además de externos, internos, residentes de varias especializaciones médicas y el equipo médico conformado por 190 médicos de planta y 203 médicos asociados.

El HVQ está considerado como un hospital de 3er nivel y tercer nivel de complejidad, es decir, clasificado como un Hospital de Especialidades, en otras palabras, es una institución de atención de especialidades y subespecialidades médicas, con capacidad de atención en emergencias, quirófanos, terapia intensiva, hospitalización, hospital del día y consulta externa apoyado con servicio de diagnóstico de laboratorio, imagenología y patología, dotado con equipamiento de alta tecnología y vanguardia, denominado además uno de los primeros hospitales de trauma de la ciudad, capacitado y reconocido por la actuación rápida y salvamento de muchos enfermos, así como su recuperación física y cardiopulmonar de manera oportuna, dentro de sus procesos cuenta con más de 1500 cadenas de producción (en el ejercicio médico), de ahí su complejidad en el análisis de sus riesgos internos y laborales.

Para el año 2021, el Hospital realiza un total de 497.601 atenciones divididas en hospitalizaciones, cirugías, atenciones en áreas como emergencia, hospital del día, rehabilitación física y cardiopulmonar, consulta externa, atenciones en laboratorio y el servicio de imagen, tomando en cuenta la preparación de áreas generales y áreas COVID 19, teniendo un soporte administrativo y tecnológico importante y complejo.

#### **Foto No 1**

**Vista aérea de las áreas del Hospital Vozandes Quito S.A.**



Foto No 1: Foto satelital del Hospital Vozandes Quito, comprende 4 edificios: 1. Edificio Central (incluye pequeño edificio de clínica de diabetes); 2. Edificio Extra; 3. Casita GTH (Compassion), 4. Edificio nuevo (Alianza).

Tabla No 1

Distribución de los servicios por piso - Edificio Central

1	PLANTA BAJA	ALIMENTACIÓN
2		ATENCIÓN E INFORMACIÓN AL PACIENTE
3		CENTRO QUIRÚRGICO
4		EMERGENCIA
5		HOSPITAL DEL DÍA Y OBSERVACIÓN
6		IMAGEN
7		LABORATORIO CLÍNICO Y MICROBIOLOGIA
8		ÓPTICA-FARMACIA
9		COMEDOR
10		CAJAS
11		CONSULTA EXTERNA 1ER PISO
12	SEGUNDO PISO	CARDIOPULMONAR
13		CONSULTA EXTERNA
14		GESTIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA
15		HOSPITALIZACIÓN
16	SUBSUELO	ESTADÍSTICA

17		HIGIENE AMBIENTAL
18		MANTENIMIENTO
19		PATOLOGÍA
20		ROPERÍA
21		SERVICIO PASTORAL
22		SERVICIOS AUXILIARES
23		SALA DE MAQUINAS
24		VIDEO VIGILANCIA
25		RESONANCIA MAGNETICA
26		TANQUE DIESEL
27	<b>TERCER PISO</b>	CALIDAD Y MEJORA CONTINUA
28		COMUNICACIONES Y RELACIONES PÚBLICAS
29		EXPERIENCIA DEL PACIENTE
30		HOSPITALIZACIÓN
31		SEGURIDAD DEL PACIENTE ?
32		UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
33		ADMINISTRACION-GERENCIA

Tabla No 1: Explicación de los servicios o departamentos que se encuentran en cada piso del edificio central (hospital como tal).

**Tabla No 2**  
**Distribución de los servicios – Edificios de GTH, clínica de diabetes, Edificio Extra.**

34	<b>CASITA GTH (COMPASSION)</b>	ADQUISICIONES Y LOGÍSTICA
35		FARMACIA
36		GESTIÓN DE TALENTO HUMANO
37		UNIDAD DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE
38	<b>CLINICA DIABETES</b>	AUDITORÍA DE LA CALIDAD EN LA ATENCIÓN DE SALUD
39		NUTRICIÓN
40	<b>EDIFICIO EXTRA (REHABILITACION)</b>	CAJAS Y FACTURACIÓN
41		CARTERA Y COBRANZAS

42		CONTABILIDAD
43		REHABILITACIÓN
44		TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
45		TESORERÍA
46	EDIFICIO ALIENZA (NUEVO)	CONSULTA EXTERNA (PROXIMAMENTE)

**Tabla No 2: Explicación de los servicios o departamentos situados en cada uno de los edificios aledaños al edificio central que contienen los servicios complementarios al hospital.**

### **Características geomorfológicas y generales de Quito:**

Es fundamental presentar las características geomorfológicas por la pertinencia que implica, conocer sobre qué territorio y características se encuentra asentada la ciudad. El Distrito metropolitano de Quito, se halla localizado en una zona que debe ser conocida desde una visión geológica, donde se destaca la formación de la cordillera real, la cordillera occidental y el valle interandino, es decir, en un vértice sensible de riesgos; se trata de analizar estos factores como elementos de estudio, análisis y peligros.

La volcanología del Distrito metropolitano de Quito se compone de volcanes que se encuentran entre activos, potencialmente activos y los inactivos los cuales se localizan sobre las diferentes cordilleras dispuestos alrededor de la ciudad, destacamos los que representan un riesgo para el Cantón Quito:

Cordillera Occidental: Pululahua, Casitahua, Pichincha, Atacazo, Ninahuilca.; cordillera Real: Cayambe, Puntas, Chacana, Antisana, Sincholahuá, Cotopaxi; valle Interandino (dentro): Mojanda, Ilaló, Paschocha, Rumiñahui. Otros Volcanes (alejados, pero pueden potencialmente causar problemas a Quito): Reventador, Tungurahua, Quilotoa, Cuicocha e Imbabura (23).

La geomorfología en Quito está dada por la combinación de las formas que producen los relieves tanto de la cordillera oriental como las cimas frías junto con las vertientes externas de la cordillera occidental y superiores e inferiores de la cuenca interandina, algunas construcciones estrato-volcánicas que finalmente terminan en los relieves de los fondos de la cuenca interandina conocidas como las fosas tectónicas, permite la fluidez de materiales líquidos y sólidos siguiendo la gravedad hasta llegar a zonas bajas y planas.

En relación al clima en la ciudad de Quito, este está impactado por la altura a la que la ciudad se encuentra, se caracteriza por presentar dos estaciones, la seca (4 meses) y la lluviosa (8 meses), esta última determinada por el nivel de pluviosidad de cada año la cual puede presentar niveles muy variables en el tiempo, siendo este un factor determinante en las inundaciones, los deslizamientos de tierra, los aluviones de lodo en algunos sectores, entre otros, no se debe dejar de recordar la problemática que acompaña estos fenómenos conocida como las granizadas, famosas por producir daño estructural e infraestructura tecnológica (22).

Las precipitaciones durante el año también varían dependiendo de la zona, teniendo un patrón máximo en el sur del distrito y van en decremento cuando se dirige hacia el norte, se han registrado hasta 43 mm de lluvia en 30 minutos, existe una diferencia de 21 mm/km entre estos extremos de la ciudad, llueve hasta 172 días al año, siendo más notorio en estas tres zonas (5):

La temperatura media en Quito es de 14.5 o C, fluctuando singularmente a lo largo del día, teniendo de esta manera entre 9.6 como mínima en las mañanas hasta 21 como máxima a mediodía, con registros de una humedad media anual del 73% esta temperatura va disminuyendo a medida que van aumentando la altura hasta menos 10 grados en alturas de más de 3.200 msnm (donde deja de ser efectiva la agricultura) y mejora a nivel de los valles por ser zonas más bajas, la heliofanía dura hasta 5 horas por día lo que eleva la percepción del calor, así como favorece las actividades de agricultura y reproducción animal: el viento tiene una velocidad media de 3 m/seg. en el norte y decrece a 0.7 m/seg. en el sur. Quito por este motivo, se encuentra en un tipo de escalón o piso climático tipo clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo; cabe recalcar, que los niveles más bajos de temperatura a presentarse en las madrugadas en Quito pueden llegar a 0.5 grados centígrados o menos (34).

Con lo que a cobertura vegetal respecta, Quito, en su Distrito Metropolitano, presenta 3 esferas, la vegetación natural (29.4%), Bosques y áreas seminaturales (9.7%), áreas cultivadas (9%).

Amenazas presentes en este territorio (Iñaquito) y su vulnerabilidad

La parroquia de Iñaquito, es una de las 32 parroquias de Quito, se encuentra en la zona occidental de la ciudad a las faldas del Ruco Pichincha. Sería necesario contar con los datos de la demografía de estas parroquias, dichos datos se encuentran desactualizados para la parroquia Iñaquito, motivo por el cuál no será un tópico a analizar, sin embargo, se debe mencionar que para el 2020 Quito contaba con aproximadamente 2.6 millones de habitantes, concentrando su ocupación en cuanto a servicios: de educación 32.2, salud 22.2%, cultura 12.8%, áreas de recreo 20.6%, comercio 23.7%, Administración pública 46.3%, todo esto en la zona centro-norte de todo el Distrito (25).

Los movimientos en masa que son los desprendimientos de porciones de terreno (material que se desliza en la superficie y que baja en forma rotacional o traslacional, como flujos de tierra, lodo o detritos) que se producen por lo general en márgenes de pendientes que se encuentren a más de 30 grados de inclinación, quebradas, taludes de carreteras, los cuales se producen bajo ciertos factores predisponentes y que juegan un papel condicionante para su desencadenamiento, dentro de estas están las características típicas del terreno, su topografía, su geología y geomorfología, así como el uso o la existencia de la cobertura vegetal, sumándole además la interacción de factores meteorológicos como son las precipitaciones abundantes que ayudan a potenciar las fuerzas desestabilizadoras de los terrenos, produciéndose finalmente el movimiento de masa. El evento se transforma en un fenómeno socio natural cuando se construyen estructuras habitacionales en dichas áreas (12), siendo un factor predisponente y muchas veces potenciado por el mal manejo del suelo y el mal uso del agua, reforzado por insuficiencia de alcantarillado y el relleno mal planificado de quebradas (22).

En el sector de Iñaquito, se encuentra en altitud más baja, en declive y al finalizar dos grandes quebradas que emergen de las faldas del Pichincha, la "Quebrada Batán grande" y la "Quebrada Ningunilla" que se separan por varias cuerdas de distancia, donde la determinación del riesgo en un evento de este tipo sería de moderado a grave.

Las inundaciones se producen por niveles de pluviometría elevados, es decir, lluvias torrenciales cortas que muchas veces se acompañan de granizo, el agua llega por gravedad a llenar o saturar laderas, quebradas y ríos, produciéndose inundaciones en pequeñas planicies y el avance de ríos de agua entre la ciudad, este evento potencializa su magnitud por el mal manejo y maltrato de sumideros y colectores de aguas-lluvia, en este sentido, el distrito metropolitano de Quito cuenta con una zonificación de las áreas susceptibles de inundación clasificados en riesgo medio y alto.

La parroquia de Iñaquito, (Sector barrial No 39) por sus características topográficas se clasifica como zona de alto riesgo para inundaciones, en base a los rasgos intrínsecos de esta zona geográfica (de alta pluviosidad y con terreno de alto nivel hídrico) que en gran medida son indicadores fundamentales para nuestro análisis.

En cuanto a amenaza volcánica, Quito se encuentra rodeado de 4 volcanes activos (Guagua Pichincha, Cotopaxi, Atacazo, Casitahua), los cuales exponen al distrito a recibir flujos piroclásticos secundarios y lahares, por otra parte, la llegada de lluvia de ceniza es el mayor riesgo, ya que, por el favor de las condiciones meteorológicas, los vientos pueden traer este material desde volcanes tan lejanos en proceso de erupción como el Reventador, entre otros.

El sector de Iñaquito, no es la excepción, habiendo sido afectada en temporadas anteriores por la ceniza volcánica de volcanes cercanos o lejanos.

Frente a la amenaza sísmica, la ciudad de Quito al emplazarse en el valle interandino, es un territorio con muchos eventos, consta de una falla geológica (falla inversa que se va a desplazar de manera vertical) que está dividida en dos bloques, la primera de ellas se dirige hacia el valle de Tumbaco y segunda, que es de mayor tamaño y se encuentra por encima es la que se dirige hacia la porción oriental de la Urbe.

Según un estudio realizado sobre el riesgo sísmico en el 2010 en nuestro país, el promedio de sismos en un año en el Ecuador es de 300 con magnitud de 4 o más, existe un terremoto de gran intensidad (VIII o más en la escala de MSK) cada 12 años (11), Quito cuenta con un mapa de microzonificación sísmica donde se detallan las zonas con mayores aceleraciones superiores en caso de movimiento sísmico, material recogido con datos históricos desde hace 475 años.

Dicha caracterización que se plasma en la microzonificación está basada en modelos que representan la pseudo aceleración, la pseudo-velocidad y el desplazamiento espectral, siendo la zona de Iñaquito, una zona de alto riesgo micro sísmico (10).

En cuanto a la susceptibilidad a incendios forestales, dependerá el desarrollo de dicho evento por las características del terreno, pluviosidad de la época, pendiente, accesibilidad, tipo y humedad de cobertura vegetal, un factor muy

importante es la actividad humana en estos sectores como quemas agrícolas, piromanía y acúmulo de basura, siendo este un fenómeno de poco impacto para la Zona de Iñaquito por presentar escasas o nulas áreas forestales.

Un fenómeno llamado licuefacción o socavamiento de suelo que se produce en terrenos caracterizados por alto nivel freático, se ha manejado, siendo el sector de Iñaquito y la Carolina de alto riesgo, sin embargo, en la revisión de los datos históricos sobre estos casos en las zonas ya nombradas, no se han encontrado datos corroborativos (bibliografía microzonificación sísmica quito).

Los vientos se presentan de manera agresiva en zonas montañosas, sin embargo, a nivel ciudad por la presencia de edificaciones elevadas en acúmulos, el impacto per se, se aplaca, como es la característica de la zona de la Parroquia Iñaquito y la Carolina con presencia de grandes edificaciones, por lo que este tipo de eventos suele ser leve.

Como se puede verificar, los actores y las variables de riesgos son múltiples y contextúan un cuadro delicado de situación.

Luego de colocar en contexto este tipo de amenazas presentes en el Distrito metropolitano de Quito se debe recordar al analizar la posibilidad de que estos eventos naturales puedan presentarse de manera exacerbada y/o potenciada entre varios factores por el cambio climático.

El cambio climático, ha afectado no solo a los países desarrollados y con 4 estaciones, impacta no solo la infraestructura física, sino que aumenta las tasas en la incidencia de enfermedades infecciosas, vectores, el incremento de la demanda de servicios de salud, es tal el caso que para el 2022 el Reino Unido puso en alerta a su sistema nacional de salud por dicho motivo, así mismo se han gastado más de 3.1 mil millones de dólares para recuperar daños de esta índole en la India (20), viéndose agravada la situación ambiental, de gobernanza y los temas sociales indirectamente impactados por esta problemática. Sobre la misma línea, los países con ingresos limitados, menos documentado el proceso investigativo, pero si reportado por estamentos como la Organización Mundial de la Salud y Naciones Unidas, se comenta el costo gubernamental de 2 a 4 billones de dólares/año de necesidad de ayuda a estos países (21).

De la misma manera, la Organización mundial de la salud en conjunto con la Organización Panamericana de la salud proponen un plan de actividades en un contexto preventivo encaminado a mitigar los efectos del cambio climático que puede afectar a la infraestructura sanitaria, dentro de estos se encuentra la creación de políticas, fortalecer la vigilancia de los eventos climáticos, mejorar la infraestructura de la salud, capacitar - sensibilizar, crear alianzas intersectoriales, empoderar a los representantes de la salud y movilizar recursos para financiación para la mitigación y adaptación (21).

Se debe considerar que el Ecuador se encuentra en el sector donde se genera el 85% de la energía sísmica a ser liberada en la región, conocida como el "anillo de fuego", tema necesario para la planificación territorial futura, mantener la sostenibilidad, de la misma manera enfocarse en la prevención y resiliencia como parte de la planificación y gestión de los desastres de tipo sísmico y volcánico en torno al Distrito Metropolitano de Quito (24).

La vulnerabilidad dentro del Distrito Metropolitano, dependerá de la óptica y el matiz que se le quiera dar, ya que todos los elementos analizados pueden afectar de manera pura o mixta al Hospital Vozandes, esta vulnerabilidad se contextualiza más como un "conjunto de puntos débiles frente a la ocurrencia de un fenómeno destructor", sin embargo, no basta con el análisis de una o varias amenazas dentro del Distrito Metropolitano, lo interesante es verificar si un conjunto de amenazas pudieran afectar un elemento esencial, en este caso una casa de salud en un área céntrica de la ciudad como lo es este hospital(23).

## **2. Metodología**

### **El Método de análisis**

Existen diversos métodos de análisis de riesgos en este ámbito, de donde destacamos los cualitativos, los cuantitativos y los semicuantitativos entre los más relevantes, cada uno con sus dificultades y fortalezas, sin embargo, no todos son adaptables por las características de los riesgos a analizar, ya que el emplazamiento del hospital en la parroquia Iñaquito es un territorio muy complejo en una ciudad de la cordillera, por este motivo se decide implementar una metodología más adaptada a nuestra realidad, con la finalidad de cubrir la necesidad adquirida mediante un enfoque metodológico propio.

El método semicuantitativo es el que se desea proponer en esta investigación el cuál, presenta fortalezas, dentro de

las cuales se destacan que la información que se busca generar, no representan cálculos de alta complejidad, lo que es beneficioso para ser usado por distintos profesionales, sus resultados generan conocimientos en el ámbito de los daños a personas, propiedad, ambiente y el impacto sobre procesos y servicios, y los mismos pueden ser comparables con otros estudios (9). Un estudio que prueba la factibilidad de aplicar un método mixto investigativo específicamente para el análisis de los riesgos a los que se expone un hospital, fue aplicado al criterio de 22 expertos (estudio DELPHI), el cual dio como resultado una viabilidad para la aplicación de este tipo de métodos (3), en el cual, no solo se determina el riesgo actual, sino intenta predecir los mismos, siendo una herramienta fiable para la aproximación de análisis de riesgos, en especial para hospitales, según la Organización Panamericana de la Salud.

Para comprender el método semicuantitativo y si analizamos con ojo crítico, este tipo de métodos, tienden a ser más efectivos, aunque un poco más complicados que los métodos cualitativos, ya que representan un análisis más detallado de las probabilidades y por ellos las consecuencias en cuanto a la aplicabilidad en la evaluación de riesgos, siendo calificado como un método efectivo para este propósito (26), ya que se han establecido como “técnicas para el análisis de riesgos, un método crítico que emplearía índices globales del potencial de riesgo estimado a partir de estadísticas” mismas que pueden proceder de la experiencia de una institución, por lo tanto, pueden ser diseñadas o modificadas de acuerdo a la realidad particular de cada organización. (27)

### Cálculo de la peligrosidad de la amenaza

$$Pa_{1, 2, 3 \dots n} = \frac{(\sum Rp_{1, 2, 3 \dots n}) \times 100}{Rt}$$

- Pa: Peligrosidad de la amenaza
- Rp: Nivel de riesgo generado por la amenaza en cada proceso productivo analizado
- Rt: Nivel de riesgo generado por el total de amenazas en cada proceso productivo analizado
- n: Número de amenazas analizadas.

### Nivel de exposición de las actividades productivas

$$Ea_{1, 2, 3 \dots n} = \frac{(\sum Ep_{1, 2, 3 \dots n}) \times 100}{Rt}$$

- Ea: Exposición de la actividad productiva
- Ep: Nivel de exposición parcial de cada proceso productivo analizado
- Rt: Nivel de riesgo generado por el total de amenazas en cada proceso productivo analizado
- n: Número de procesos productivos analizados.

### Cálculo del riesgo general del proyecto

$$Riesgo\ General = \frac{Promedio\ \Sigma(probabilidades\ x\ impactos)}{75} \times 100$$

### Antecedentes o estado del arte por la situación

**Diseño de la investigación: esta investigación es de tipo descriptivo semicuantitativo.**

El método a ser aplicado es el de Método de Vallejo, el cuál ha sido validado y aceptado en el Ecuador para el análisis de grandes riesgos a nivel industrial, el que adaptaremos para su aplicación a nivel hospitalario.

El método semicuantitativo de Vallejo (9) es una metodología ecuatoriana creada por un Ingeniero experto en esta temática que tiene larga trayectoria en la gestión de riesgos en el ámbito sanitario a nivel ministerial y gubernamental, quien para hoy se emplea en la dirección de la gestión de riesgos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, el mismo que adapta tablas de estimación de riesgo y su impacto a nivel industrial, que se pueden aplicar de manera eficiente y menos engorrosa al ámbito hospitalario, donde, los verdaderos actores conscientes del riesgo son el equipo médico, profesionales que no manejan de manera continua cálculos ingenieriles, donde este método se transforma en una oportunidad de acercarse a la determinación de los grandes riesgos para su gestión.

Por otra parte, las limitaciones de esta metodología están determinadas por la poca aplicación que se ha tenido, ya que se ha buscado y no encontrado en bibliografía, seguramente por tratarse de un procedimiento relativamente nuevo, ya que es una técnica adaptada de un reconocido método (método de FINE, ampliamente usado en seguridad industrial y salud ocupacional) que, con la interpretación de la posibilidad de exposición a un suceso, multiplicado por la probabilidad que una amenaza se materialice (28), se obtiene una consecuencia o impacto o daño representado por una ponderación numérica según el nivel de daño o impacto finalmente entrega un grado de impacto; esta metodología con más de medio siglo de uso, es versátil permitiendo el estudio del riesgo en su adaptación a la determinación de las grandes amenazas presentes en un hospital situado en una zona geográfica determinada, con gran posibilidad de ser aplicado a otras instituciones similares con el mismo giro de actividad comercial a nivel nacional; se ha avalado por medio de opinión de expertos, al tratarse de la propuesta nueva.

Destaco que el método signado en el párrafo anterior, no ha sido aplicado en toda su potencialidad en Ecuador al tratarse de un enfoque relativamente nuevo. En efecto, es una metodología que requiere un mayor tiempo de implementación y conocimiento por parte de los actores relevantes en el tema que tratamos, sin embargo, es usado en los ámbitos de la salud industrial, la salud ocupacional, la seguridad ciudadana (30), donde constituye un enfoque y técnica en la interpretación de datos sobre amenazas y sus índices de materialización. Por tratarse de un método adaptado levemente, proveniente del método de FINE, se puede postular que, con relación al enfoque que aplico, hay una amplia experiencia acumulada en los últimos 50 años. Observamos que, desde un punto de vista estrictamente metodológico, el método de FINE y esta adaptación que hace Vallejo alude en última instancia a un enfoque de análisis de riesgos que ya acumula formulaciones teóricas interpretativas y prácticas. (9).

Se interpretan los resultados conceptuando a las esferas inmersas en el método de evaluación de Vallejo, calificando de 1 a 5 el posible impacto sobre la salud, el ambiente, Operaciones según lo que corresponda a las tablas 4,5 y 6, estos tres resultados se multiplican por la probabilidad de ocurrencia expuesta en la tabla 7, obteniéndose el nivel de riesgo de las tres esferas iniciales, al sumar estos tres resultados, obtendremos el nivel de impacto de la amenaza sobre un área determinada que ha sido analizada (9), los resultados se clasificarán para su posterior priorización y gestión, actividad conocida como la aceptación del riesgo expresada en la tabla 8.

Toma de los datos para la investigación: Por las características de esta investigación, se creará una matriz que incluya todos los riesgos presentes tanto externos como internos, de los cuales se seleccionará los más prevalentes o con más probabilidad de presentarse, luego se analizarán desde un enfoque de probabilidad de ocurrencia en la estimación del impacto sobre tres esferas: salud humana, ambiente y operaciones de la Institución:

**Tabla No 4**  
**Estimación del impacto sobre la "salud humana"**

<b>VALORACION</b>	<b>IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA</b>
1	Molestias menores temporalis
2	Número de heridos que se genera pueden ser atendidos con los recursos disponibles en la Institución; Molestias importantes pero temporales
3	Existe la posibilidad que los heridos solo puedan ser estabilizados y transportados; Molestias a largo plazo
4	La cantidad de heridos para atender sobrepasa la capacidad de respuesta instalada; Habría personal de la Institución afectada; las entidades de respuesta y socorro locales pueden controlar la situación
5	Los impactos hacia la salud humana sobrepasan la capacidad de respuesta de las entidades de respuesta y socorro local

**Tabla No 4: Valoración numérica de cada impacto ascendente en tipo de daño que afecta a la salud humana.**

**Tabla No 5**  
**Estimación del impacto sobre el "ambiente"**

<b>VALORACION</b>	<b>IMPACTO HACIA EL AMBIENTE</b>
1	Los impactos generados por el evento no sobrepasarían los límites de contaminación ambiental determinados por la normativa vigente

2	Los impactos generados por el evento superan la normativa vigente pero son focalizados, reversibles en el corto plazo y fácil control
3	Los impactos generados por el evento superan la normativa vigente, son dispersos, reversibles en el corto plazo y fácil control
4	Los impactos generados por el evento superan la normativa vigente pero son focalizados y de difícil control o irreversibles
5	Los impactos generados por el evento superan la normativa vigente, son dispersos y de difícil control o irreversibles

**Tabla No 5: Valoración numérica de cada impacto ascendente en tipo de daño que afecta el ambiente.**

**Tabla No 6**  
**Estimación del impacto sobre el "las operaciones"**

VALORACION	IMPACTO HACIA LAS OPERACIONES
1	El impacto del evento generaría paralización de las actividades de máximo un día y una sola área del hospital
2	El impacto del evento generaría paralización de las actividades de máximo un día y en varias áreas del hospital
3	El impacto del evento generaría paralización de las actividades de más de un día y una sola área del hospital
4	El impacto del evento generaría paralización de las actividades de más de un día y varias áreas del hospital
5	El impacto del evento generaría paralización de las actividades de más de un día y en la totalidad de áreas del hospital

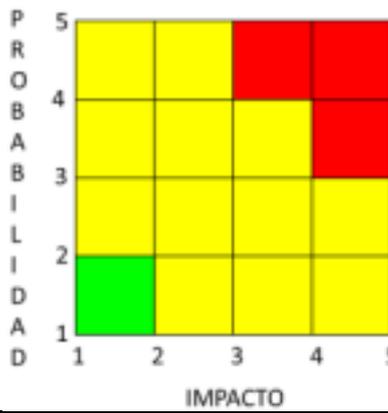
**Tabla No 6: Valoración numérica de cada impacto ascendente en tipo de daño que afecta a las operaciones hospitalarias.**

**Tabla No7**  
**Probabilidad de la ocurrencia**

VALORACION	PROBABILIDAD
5	La amenaza podría presentarse diariamente
4	La amenaza podría presentarse semanalmente
3	La amenaza podría presentarse mensualmente
2	La amenaza podría presentarse anualmente
1	La amenaza podría presentarse alguna vez

**Tabla No 7: Valoración numérica de la probabilidad que un evento o siniestro ocurra**

**Tabla No 8**  
**Aceptación del riesgo**



<b>VERDE</b>	Riesgos considerados como aceptables o tolerables (resultado: 3-12)
<b>AMARILLO</b>	Riesgos que deben ser gestionados (resultado: 13-50)
<b>ROJO</b>	Riesgos inaceptables o intolerables (zona ALART) (Resultado: 51-75)

Tabla No 8: Resultado del nivel del riesgo que puede ser aceptado (verde), que debe ser gestionado en su totalidad o parcialmente (amarillo) y riesgo intolerable o que debe ser corregido de inmediato (rojo) o zona ALART

Tabla No 9  
Estimación del nivel de riesgo por cada servicio (ejemplo)

EVALUACION DEL NIVEL DEL RIESGO		IMPACTO			OCURR ENCIA	RIESGO			MAG NITUD	
ORIGEN	Código Riesgo	Amenazas a las áreas Hospitalarias	Salud humana	Ambiente	Operación	Prob. Edad de ocurrencia	Riesgo a la salud	Riesgo al ambiente	Riesgo a las operaciones	Magnitud del riesgo
Natural	1	Sismo	3	2	5	1	3	2	5	10
	2	Rayo	2	1	5	1	2	1	5	8
	3	Lluvia excesiva	1	1	1	1	1	1	1	3
	4	Inundación	1	1	1	1	1	1	1	3
	5	Viento Huracanado	1	1	1	1	1	1	1	3
	6	Lahares	1	1	1	1	1	1	1	3
	7	Piroclásticos	1	1	1	1	1	1	1	3
	8	Lluvia ceniza volcánica	1	1	1	1	1	1	1	3
	9	Alluvión, alud, derrumbe	1	1	1	1	1	1	1	3
	10	Heladas	1	1	1	1	1	1	1	3
Antropico	11	Incendio Estructural	5	2	5	1	5	2	5	12
	12	Explosión	2	2	2	1	2	2	2	6
	13	Derrame sustancia peligrosas (diesel)	1	1	1	1	1	1	1	3
	14	Fuga radiación	4	1	1	1	4	1	1	6
	15	Fuga de gases medicinales	1	1	1	1	1	1	1	3
	16	Incendio forestal	1	1	1	1	1	1	1	3
	17	Toma agresiva de instalaciones (Violencia civil)	3	1	2	1	3	1	2	6
	18	Accidente aereo	1	1	1	1	1	1	1	3
	19	Accidente terrestre	1	1	1	2	2	2	2	6
	20	Comoción social	3	1	3	2	6	2	6	14
	21	Bomba	5	1	4	1	5	1	4	10
Salud	22	Epidemia	5	1	3	2	10	2	6	18
	23	Plaga	3	1	1	1	3	1	1	5

Tabla No 7: Desarrollo de la valoración de la magnitud del riesgo en una tabla que enfrenta cada servicio hospitalario calificando de acuerdo al impacto a cada uno de las amenazas frente a la probabilidad de ocurrencia.

### 3 Resultados:

Al aplicar el método semicuantitativo, donde, hemos analizado los tres grandes grupos de nivel de riesgo (origen natural, antrópico y de salud) con sus subgrupos, a los que se han analizado y enfrentado a las características de las edificaciones que conforman el hospital, adjudicándole un valor de la tabla de base sobre el posible impacto que provocaría sobre la salud humana, el ambiente y las operaciones o actividades hospitalarias, estas multiplicadas por el factor de posibilidad de ocurrencia nos da como resultado el nivel de riesgo, estos a su vez sumados los resultados de las tres esferas analizadas nos da como total la magnitud con la que este riesgo dañaría a la edificación estudiada; al finalizar el estudio de todos los riesgos incluidos en una tabla correspondiente a una edificación que forma parte del hospital, podemos a través de los números más elevados, atribuirles las peores magnitudes de desastres en dicha área, por lo tanto tendremos más claro que riesgo impactaría más y qué esfera será la más afectada.

Cabe mencionar que es importante realizar el estudio de las edificaciones de forma desagregada porque los resultados individuales permiten analizar de manera concreta y separada el nivel de impacto, obteniendo información que acceda a determinar por separado que riesgos impactan más, como dañan áreas o estructura hospitalaria, pues estamos conscientes que no son los mismos por las características distintas de cada sección. Por otra parte, el estudio general de todo el hospital también nos arroja datos interesantes para poder realizar una observación global de la institución.

En los siguientes párrafos subdividiremos los resultados para su mejor comprensión, ya que el hospital posee edificaciones de distinto nivel de atención, así como de funcionamiento administrativo, y de esta forma podremos distinguir de manera clara el inmueble y los resultados en cuanto a los riesgos que más podrían afectarlos.

#### 3.1 Nivel hospitalario general

#### 3.2 Áreas estratégicas y edificios

##### 3.2.1 Edificio Central (4 pisos)

##### 3.2.2 Edificio Nuevo alianza

##### 3.2.3 Casita de GTH (Compassion)

##### 3.2.4 Edificio clínica diabetes

##### 3.2.5 Edificio extra

Al cruzar la información vamos evaluando 23 amenazas entre naturales, antrópicas y de salud, que ponen en riesgo al hospital en general, nos encontrándonos con novedades que vamos a desglosar en las siguientes líneas:

#### **3.1 Nivel hospitalario general:**

**Tabla No 10**  
**Estimación del nivel de riesgo en todo del hospital**

Tabla No 8: Resultado del cálculo general de riesgo en el Hospital Vozandes, clasificado por colores : rojo : edificio central (5 pisos), azul : Edificio alianza (consulta externa 3 pisos), verde: Casita GTH (Gestión talento humano), rosado : Edificio clínica de diabetes, amarillo : Edificio extra (2 pisos) ; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.

**Amenazas naturales:**

Ante un sismo (44%) de gran magnitud el hospital tiene un riesgo cercano al 50% desde el punto de vista estructural, sin embargo, para un sismo de baja escala esta amenaza representa menos impacto.

Con respecto a Rayo (28.6%), el hospital tendría una catástrofe eléctrica que dañaría todos los equipos que funcionan con este medio, es decir que, perderíamos equipos básicos (computadoras) como equipos sofisticados de gran ayuda diagnóstica y de tratamiento, en este caso el riesgo es moderado.

Parecido al nivel de riesgo anterior, la presencia de una lluvia excesiva (24.6%), el impacto se daría en el llenado de áreas inundables con su impacto esperado especialmente en sectores con techos y patios amplios.

Con lo que respecta a la posibilidad de presentar inundación (33.5%), en especial en la porción de los subsuelos, podrían causar daño de los equipos que se encuentran en esta área, como es el caso de nuestro resonador, el nuevo tomógrafo y su Schiller (motor).

Para el viento huracanado (19.7%), el riesgo es bajo, sin embargo, se toma en cuenta ya que esta amenaza puede impactar de manera negativa la estructura o los instrumentos que requieren de electricidad.

Con lo que respecta a la posible presencia de lahares (13.2%) y flujos piroclásticos (13.2%), heladas (13.2%) al encontrarnos al pie de las laderas del Pichincha, el impacto sería devastador, sin embargo, la posibilidad que esto se produzca es importantemente bajo.

A lo que representa el riesgo de exposición del hospital a la lluvia de ceniza volcánica (38.4%), poniendo en riesgo no solo a equipos electrónicos básicos y sofisticados, sino además representa un riesgo moderado para contaminar el ambiente interno hospitalario en especial de pacientes con enfermedades respiratorias y de piel; a nivel estructural, el riesgo de desplome o colapso de estructuras débiles también está presente.

El riesgo que representa un Aluvión, un alud y/o derrumbe (23.8%) es de tipo moderado, si bien su impacto sería importante a nivel de la planta baja y el subsuelo, la posibilidad que se dé es poco probable, aunque nos situemos en el área de impacto o de llegada de las quebradas situadas en el Pichincha.

**Amenazas Antrópicas:**

En el análisis de los impactos de las amenazas de este origen hacia el Hospital y de manera general, se ha encontrado:

Con respecto a Incendio estructural (61.8%), el impacto sería muy importante, siendo además un evento que se podría producir más frecuentemente. Sobre el riesgo de explosión (46%), el riesgo de explosión por el hecho de tener sustancias y gases que pueden reaccionar, el impacto sería importante, sin embargo, la probabilidad sería escasa.

El riesgo de derrame sustancias peligrosas (25.4%), en este caso que se está exponiendo que el derrame de diésel que se encuentra en el subsuelo del Hospital podría causar una catástrofe ambiental, sin embargo, es poco probable su ocurrencia, ya que da un resultado en el riesgo de leve. En lo que a fuga de radiación (17.9%) se trata, el riesgo se ha

estimado bajo, tomándose en consideración los sistemas de prevención que se han instaurado en nuestros equipos de última generación, habiéndose encontrado un riesgo bajo de ocurrencia.

Fuga de gases medicinales (25.4%), los cuales se diseminarían a nivel ambiental, sin embargo, la ocurrencia de este evento es leve por los métodos de prevención que se aplican. Acerca del riesgo de un incendio forestal (13.2%), riesgo mínimo por no encontrarnos cercanos a un bosque.

Con lo que respecta a la toma agresiva de instalaciones (56.1%), el riesgo es moderado por la presencia de varias posibilidades que se pueden presentar, de estas se destacan familiares y/o pacientes agresivos (de posibilidad de ocurrencia esperada), sin embargo, es baja para toma de rehenes, agresión física, desmanes internos.

En el accidente aéreo (13.2%) es muy baja la probabilidad de ocurrencia de este evento.

Sobre el accidente terrestre (26%) el impacto sería moderado, pero la frecuencia de ocurrencia es baja. Reflejado el riesgo de conmoción social (49.6%), el riesgo calculado nos demuestra un impacto moderado y además la frecuencia en ocurrencia es intermedio, representando un riesgo moderado.

A lo que la posibilidad de bomba (30.8%), sería un impacto importante a todo nivel incluyendo las áreas aledañas al hospital, pero con frecuencia de ocurrencia muy bajo.

#### **Amenazas de la Salud:**

Sobre la presencia de epidemia (81%), el riesgo es extremadamente elevado, sin generar alteración sobre la estructura, pero sí sobre las fuerzas humanas que garantizan las operaciones fundamentales para el funcionamiento normal de la Institución, su riesgo es muy elevado zona alart (9). En cuanto a la presencia de una plaga (21.2%) el riesgo y el impacto son bajos.

### **3.2 Resultados por áreas estratégicas y edificios:**

Al tratarse del análisis de los grandes riesgos a nivel institucional, es fundamental que este se pueda realizar de manera general, es decir, al total del hospital, sin embargo, un análisis más específico de las diferentes áreas hospitalarias podría entregar mejores respuestas sobre el impacto de las distintas amenazas de acuerdo a su ubicación geográfica y que permitirá un análisis más detallado dado las características distintivas de cada departamento o servicio médico.

#### **3.2.1 Edificio central**

##### **Subsuelo:**

En este sector, se encuentran 11 servicios o áreas y son:

- Estadística
- Mantenimiento
- Patología
- Ropería
- Servicio Pastoral
- Servicios auxiliares (jefatura de Higiene ambiental y Ropería)
- Bodega de insumos hospitalarios (LogiHealth)
- Cuarto de máquinas (caldero)
- Sala de video vigilancia (Guardias)
- Resonancia (nuevo tomógrafo y ecografía de alta resolución)
- Estacionamiento subsuelo (central de gases medicinales y estacionamiento autos y ambulancias)

De las 23 amenazas analizadas, dan como riesgo mayor el de inundación (19.4%), incendio estructural (19.8%), inundación (19.4%) y pandemia (21.6%), las de riesgo medio son sismo (11%), explosión (14%), lluvia de ceniza

volcánica (10.5%), presencia de aluvión (10.5%) derrame de sustancias peligrosas (10.5%) en especial diésel, toma agresiva de las instalaciones (10.4%), conmoción social (11.2%), mientras que, un riesgo bajo nos daría el peligro de rayo, lluvia excesiva, viento huracanado, lahar/piroclástico, heladas, fuga de radiación, fuga de gases medicinales, incendio forestal, accidente aéreo, accidente terrestre y presencia de plaga.

**Tabla No 11**  
**Estimación del nivel de riesgo en el subsuelo (edificio central)**

ORIGEN	SUBSULLO		MAGNITUD DEL RIESGO											Peligro	% de aporte de la amenaza al riesgo	
	Código Riesgo	Amenazas a las áreas H	Estadística	Entrenamiento	Atalaya	Reporte	Redes públicas	Sin accidentes	Incendio (D)	Auto vigilancia	Seguimiento	Seguimiento	Seguimiento			
Natural	1	Sismo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	11.00%
	2	Rayo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	60	6.60%
	3	Lluvia excesiva	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	37	4.00%
	4	Inundación	9	22	22	22	9	22	22	11	22	22	22	22	183	19.80%
	5	Viento Huracanado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	46	5.10%
	6	Lahares	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3.30%
	7	Piroclásticos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3.30%
	8	Lluvia ceniza volcánica	8	12	3	7	8	12	12	7	12	12	12	12	93	10.50%
	9	Aluvión, aluv. derrame	3	11	11	11	3	11	11	11	11	11	11	11	84	10.50%
	10	Heladas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3.30%
Antropico	11	Incendio Estructural	28	28	12	12	12	12	28	12	12	12	12	12	168	19.80%
	12	Explotación	7	7	16	16	7	16	16	7	16	16	16	16	116	14.60%
	13	Derrame sustancia pe	3	11	11	8	3	11	11	11	11	11	11	11	81	10.50%
	14	Fuga radiación	3	3	3	3	3	3	3	3	13	13	13	50	5.30%	
	15	Fuga de gases medicinales	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	71	7.70%
	16	Incendio forestal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3.30%
	17	Toma agresiva de inst.	8	8	8	12	8	8	8	8	8	8	8	8	88	10.40%
	18	Accidente perro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3.30%
	19	Accidente terrestre	3	3	3	6	3	6	16	3	12	6	59	6.50%		
	20	Comoción social	8	8	8	12	8	8	10	8	8	8	8	8	88	11.20%
	21	Bomba	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	70	7.00%
Salud	22	Epidemia	18	18	18	24	18	18	18	18	18	18	18	18	182	21.60%
	23	Plaga	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	62	6.90%
			155	192	176	187	139	186	220	153	202	238	1838			
			16.80%	20.50%	18.90%	19.60%	14.20%	19.90%	23.30%	16.60%	21.50%	23.10%				

**Tabla No 9: Resultado del cálculo general de riesgo en el edificio central, en área del subsuelo; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.**

**Planta baja:**

Para este sector se analizan 12 áreas o servicios y se los antepone con las 23 amenazas existentes:

- Óptica/farmacia
- Alimentación
- Atención e información al paciente
- Centro quirúrgico
- Emergencia
- Hospital del día
- Imagen
- Laboratorio clínico y microbiología
- Comedor
- Cajas
- Consulta externa del primer piso

- Sala de apoyo a la lactancia y bodega de quirófano (patio entre edificios)

Los riesgos más considerables son epidemia (21.6%), incendio estructural (15.6%), conmoción social (16.3%), explosión (12.1%), Bomba (16.3%); como riesgo medio la toma agresiva de instalaciones (10.5%), rayo (9.3%); como riesgo bajo tenemos lluvia excesiva (6.6%), inundación (5.2%), viento huracanado (3.8%), lahares/piroclásticos (3.6%), lluvia de ceniza volcánica (6.7%), aluvión/heladas (3.6%), derrame de sustancia peligrosas (8.3%), fuga de radiación (6.3%), fuga de gases medicinales (6.3%), incendio forestal (3.6%).

**Tabla No 12**  
**Estimación del nivel de riesgo en el planta baja (edificio central)**

PLANTA BAJA			MAGNITUD DEL RIESGO											Peligro	% de aporte de la amenaza al riesgo				
ORIGEN	Código Riesgo	Amenaza a las áreas de	Incendio	Aluvión	Heladas	Lluvia-Excesiva	Inundación	Rayo	Viento	Lahares	Piroclásticos	Lluvia cenizas volcánicas	Derrame de sustancias peligrosas			Fuga de radiación	Fuga de gases medicinales	Incendio forestal	
Medio	1	Sismo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	110	11.0%
	2	Rayo	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	88	8.8%
	3	Lluvia excesiva	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	4	Inundación	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	5	Viento Huracanado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	6	Lahares	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	7	Piroclásticos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	8	Lluvia cenizas volcánicas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	9	Aluvión, alud, derrame	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	10	Heladas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
Alto	11	Incendio Estructural	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	120	12.0%
	12	Explosión	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	66	6.6%
	13	Derrame sustancia peligrosa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	14	Fuga radiación	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	66	6.6%
	15	Fuga gases medicinales	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	16	Incendio forestal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	17	Toma agresiva de instalaciones	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	66	6.6%
	18	Accidente aéreo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	3.3%
	19	Accidente terrestre	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	66	6.6%
	20	Conmoción social	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	140	14.0%
Bajo	21	Bomba	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	77	7.7%
	22	Epidemia	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	180	18.0%
	23	Plaga	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	55	5.5%
			134	139	170	156	159	155	153	153	167	159	149	1694					
			13.70%	14.20%	17.20%	15.90%	17.60%	15.80%	15.60%	15.60%	17.00%	16.30%	16.30%						

**Tabla No 10: Resultado del cálculo general de riesgo en el edificio central, en área de la planta; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.**

**Segundo piso:**

Se analizan la correlación de las 23 amenazas de los grandes riesgos frente a los servicios del segundo piso, en este sector funcionan:

- Cardiopulmonar
- Consulta externa del segundo piso
- Hospitalización del segundo piso (Hospitalización pediátrica, hospitalización y UCI respiratorias)
- Gestión de educación médica (y bibliografía)

De los riesgos analizados, solo la epidemia (7.2%) y el incendio estructural (6%) han dado como resultado riesgos más elevados, mientras que el resto de riesgos se han considerado como bajos y son: sismo (4%), rayo (2.4%), lluvia excesiva (3.6%), inundación (1.7%), viento huracanado (1.4%), lahares/piroclásticos (1.2%), lluvia de ceniza volcánica (4.2%), aluvión/heladas (1.2%), explosión (3.3%), derrame sustancias peligrosas (1.5%), fuga de radiación (1.2%), fuga de gases medicinales (1.9%), Incendio forestal (1.2%), toma agresiva de instalaciones (4.8%), accidente aéreo (1.2%), accidente terrestre (1.2%), conmoción social (4.6%), bomba (4%), plaga (1.2%).

**Tabla No 13**  
**Estimación del nivel de riesgo en el segundo piso (edificio central)**

SEGUNDO PISO			MAGNITUD DEL RIESGO				Peligro	% de aporte de la amenaza al riesgo total
ORIGEN	Código Riesgo	Amenazas a las áreas H	edificios	El 2do piso	caución médica	hala 2do piso		
Natural	1	Sismo	10	10	10	10	40	4.00%
	2	Rayo	6	6	6	6	24	2.40%
	3	Lluvia excesiva	10	10	8	8	36	3.60%
	4	Inundación	8	3	3	3	17	1.70%
	5	Viento Huracanado	3	3	3	3	12	1.20%
	6	Lahares	3	3	3	3	12	1.20%
	7	Piroclásticos	3	3	3	3	12	1.20%
	8	Lluvia ceniza volcánica	10	10	8	8	42	4.20%
	9	Aluvión, alud, derrame	3	3	3	3	12	1.20%
	10	Heladas	3	3	3	3	12	1.20%
Antrópico	11	Incendio Estructural	12	12	24	12	60	6.00%
	12	Explosión	7	7	7	12	33	3.30%
	13	Derrame sustancia pe	3	3	6	3	15	1.50%
	14	Fuga radiación	3	3	3	3	12	1.20%
	15	Fuga de gases medic	3	5	3	8	19	1.90%
	16	Incendio forestal	3	3	3	3	12	1.20%
	17	Toma agresiva de inst	8	16	8	16	48	4.80%
	18	Accidente aéreo	3	3	3	3	12	1.20%
	19	Accidente terrestre	3	3	3	3	12	1.20%
	20	Comoción social	18	16	8	8	48	4.80%
	21	Bomba	7	7	7	7	28	2.80%
Salud	22	Epidemia	18	18	18	18	72	7.20%
	23	Plaga	3	3	3	3	12	1.20%
			146	159	146	151	614	
			14.90%	16.20%	14.90%	15.40%		

Tabla No 11: Resultado del cálculo general de riesgo en el edificio central, en área de segundo piso; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.

### Tercer piso:

se ha analizado las ya conocidas amenazas que pueden afectar a la zona del tercer piso el cual contiene a los siguientes servicio o áreas:

- Calidad y mejora continua
- Comunicación y relaciones públicas
- Experiencia del paciente
- Hospitalización del tercer piso (adultos)
- Seguridad del paciente
- UCI (Unidad de cuidados intensivos)
- Administración (gerencias)

Los riesgos más importantes serían los de epidemia (12.6%), bomba (10%), toma agresiva de las instalaciones (11.2%), incendio estructural (8.4%), y explosión (7.9%), mientras que sismo (7%), conmoción social (7%), rayo (2.6%), inundación (2.4%), viento huracanado (3.5%), lahares/piroclásticos (2.1%), lluvia de ceniza volcánica (6.8%), aluvión/heladas (2.1%), derrame de sustancias peligrosas (2.1%), fuga de radiación (2.1%), fuga de gases medicinales (5.9%), incendio forestal (2.1%), accidente aéreo y terrestre (2.1%), plaga (3%) se consideran de riesgo bajo de posibilidad de aparición.

Tabla No 14  
Estimación del nivel de riesgo en el tercer piso (edificio central)

ORIGEN	TERCER PISO		MAGNITUD DEL RIESGO							Peligros	% de aporte de la amenaza al riesgo	
	Código Riesgo	Amenazas a las áreas H	para confinar	zona pública	a los pacientes	atender por gas	del paciente	UIC	con generac			
Natural	1	Sismo	10	10	10	10	10	10	10	10	70	7.00%
	2	Rayo	6	6	6	6	6	6	6	6	42	4.20%
	3	Lluvia excesiva	3	3	3	3	3	3	3	3	26	2.60%
	4	Inundación	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	5	Viento Huracanado	5	5	5	5	5	5	5	5	35	3.50%
	6	Lahares	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	7	Piroclásticos	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	8	Lluvia ceniza volcánica	12	12	12	8	8	8	8	8	68	6.80%
	9	Alluvión, alud, derrum	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	10	Hieladas	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
Antropico	11	Incendio Estructural	12	12	12	12	12	12	12	12	84	8.40%
	12	Explosión	7	7	7	12	12	12	6	6	63	7.90%
	13	Derrame sustancia pe	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	14	Fuga radiación	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	15	Fuga de gases medici	9	9	9	8	8	8	8	8	59	5.90%
	16	Incendio forestal	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	17	Toma agresiva de inst	16	16	16	16	16	16	16	16	112	11.20%
	18	Accidente aéreo	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	19	Accidente terrestre	3	3	3	3	3	3	3	3	21	2.10%
	20	Comoción social	10	10	10	8	8	16	8	8	70	7.00%
Salud	21	Bomba	7	7	7	7	7	7	7	7	49	4.90%
	22	Epidemia	18	18	18	18	18	18	18	18	126	12.60%
	23	Plaga	7	7	7	3	3	3	3	3	33	3.30%
			152	152	152	146	146	159	140	1047		
			16.50%	16.50%	16.50%	14.90%	14.90%	16.20%	14.30%			

Tabla No 12: Resultado del cálculo general de riesgo en el edificio central, en área de tercer piso; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.

### 3.2.2 Edificio Nuevo alianza:

Se analiza la nueva construcción del hospital que en el futuro próximo funcionará como consulta externa, el cual se calcula junto con el riesgo expuesto a las 23 amenazas:

- Edificio nuevo alianza

Donde el riesgo más importante es el de bomba (2%) y el de epidemia (1.8%), el resto de riesgos son considerados como de muy bajo impacto porque no superan el 1.5% en el aporte del riesgo.

**Tabla No 15**  
Estimación del nivel de riesgo edificio alianza

NUEVO EDIFICIO ALIANZA			MAGNITUD DEL RIESGO		
ORIGEN	Código Riesgo	Amenaza a las áreas H	Magnitud	Peligros	Porcentaje de la amenaza de riesgo
Natural	1	Sismo	10	10	1.00%
	2	Rayo	5	5	0.60%
	3	Lluvia excesiva	3	3	0.30%
	4	Inundación	11	11	1.10%
	5	Viento Huracanado	5	5	0.50%
	6	Lahares	3	3	0.30%
	7	Piroclásticos	3	3	0.30%
	8	Lluvia ceniza volcánica	12	12	1.20%
	9	Aluvión, alud, derrumbe	11	11	1.10%
	10	Heladas	3	3	0.30%
Antropica	11	Incendio Estructural	12	12	1.20%
	12	Explosión	18	18	1.80%
	13	Derrame sustancias peligrosas	3	3	0.30%
	14	Fuga radiación	3	3	0.30%
	15	Fuga de gases medicinales	9	9	0.90%
	16	Incendio forestal	3	3	0.30%
	17	Toma agresiva de instalaciones	16	16	1.60%
	18	Accidente aéreo	3	3	0.30%
	19	Accidente terrestre	10	10	1.00%
	20	Comoción social	16	16	1.60%
Salud	21	Bomba	7	7	0.70%
	22	Epidemia	18	18	1.80%
	23	Plaga	7	7	0.70%
			197	197	
			21.00%		

Tabla No 13: Resultado del cálculo general de riesgo en el edificio alianza (consulta externa) que colinda hacia el sur del edificio central; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.

### 3.2.3 Casita de GTH (Compassion):

Se analiza el impacto de las 23 amenazas a las cuáles está expuesta la casa situada frente al hospital donde funcionan parte de los servicios administrativos:

- Adquisiciones y logística
- Gestión de talento humano
- Unidad de seguridad, salud y ambiente (servicio médico de empresa)
- Adquisiciones y logística (y Farmacia administrativa)

De este análisis se determina que la toma agresiva de las instalaciones (8.8%), conmoción social (7.2%), epidemia (7.2%) son los que se consideran como los más importantes, por otra parte, los considerados de menos impacto son sismo (4%), rayo (2.4%), lluvia excesiva (3.2%), inundación (1.2%), viento huracanado (2.4%), lahares y piroclásticos (1.2%), lluvia de ceniza volcánica (4%), aluvión (2.4%), heladas (1.2%), incendio estructural (4.8%), derrame de sustancias peligrosas (1.2%), fuga de radiación (1.2%), fuga de gases medicinales (1.2%), incendio forestal (1.2%), accidente aéreo (1.2%), accidente terrestre (2.4), bomba (4%), plaga (1.2%).

**Tabla No 16**  
**Estimación del nivel de riesgo edificio casita GTH**

CASITA GTH (COMFAMSSON)			MAGNITUD DEL RIESGO				Peligro	% de aporte de la amenaza al riesgo total
ORIGEN	Código Riesgo	Amenazas a las áreas H	INFRAESTRUTURA	GTH	USUA	serv y logística		
Manual	1	Sismo	10	10	10	10	40	4.00%
	2	Rayo	6	6	6	6	24	2.40%
	3	Lluvia excesiva	8	8	8	8	32	3.20%
	4	Inundación	3	3	3	3	12	1.00%
	5	Viento Huracanado	6	6	6	6	24	2.40%
	6	Lahares	3	3	3	3	12	1.20%
	7	Piroclásticos	3	3	3	3	12	1.20%
	8	Lluvia ceniza volcánica	10	10	10	10	40	4.00%
	9	Afluición, alud, derrum	6	6	6	6	24	2.40%
	10	Heladas	3	3	3	3	12	1.20%
Atmósferico	11	Incendio Estructural	12	12	12	12	48	4.80%
	12	Explosión	16	16	16	16	64	6.40%
	13	Derrame sustancia pel	3	3	3	3	12	1.20%
	14	Fuga radiación	3	3	3	3	12	1.20%
	15	Fuga de gases medicina	3	3	3	3	12	1.20%
	16	Incendio forestal	3	3	3	3	12	1.20%
	17	Toma agresiva de insta	22	22	22	22	88	8.80%
	18	Accidente aéreo	3	3	3	3	12	1.20%
	19	Accidente terrestre	6	6	6	6	24	2.40%
	20	Comoción social	18	18	18	18	72	7.20%
	21	Bomba	7	7	7	7	28	2.80%
Salud	22	Epidemia	18	18	18	18	72	7.20%
	23	Plega	3	3	3	3	12	1.20%
			175	175	175	175	700	
			17.80%	17.80%	17.80%	17.80%		

Tabla No 14: Resultado del cálculo general de riesgo en el edificio casita GTH que se sitúa frente al hospital en áreas de la radio HCJB; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.

### 3.2.4 Clínica diabetes:

Este es un edificio muy pequeño que se encuentra en el ala lateral de la institución que contiene dos servicios, los cuales los hemos analizado desde el punto de vista de las 23 amenazas:

- Auditoría
- Clínica de diabetes y nutrición

El análisis que se obtiene da como riesgos más relevantes a epidemia (3.6%), bomba (2%), toma agresiva de las instalaciones (2.2%), incendio estructural (2.4%) y sismo (2%), el resto de los riesgos no superan el 1.5%.

**Tabla No 17**  
**Estimación del nivel de riesgo edificio clínica de diabetes**

EDIFICIO CLINICA DIABETES			MAGNITUD DEL RIESGO			
ORIGEN	Código Riesgo	Amenazas a las áreas H	% de impacto		Peligro	% de aporte de la amenaza al riesgo general
			estructura	de las áreas		
Natural	1	Sismo	10	10	20	2.00%
	2	Rayo	6	6	12	1.20%
	3	Lluvia excesiva	5	5	10	1.00%
	4	Inundación	3	8	11	1.10%
	5	Viento Huracanado	6	6	12	1.20%
	6	Lahares	3	3	6	0.60%
	7	Piroclásticos	3	3	6	0.60%
	8	Lluvia ceniza volcánica	10	10	20	2.00%
	9	Alluvión, alud, derrumbe	6	6	12	1.20%
	10	Heladas	3	3	6	0.60%
Ambigiosa	11	Incendio Estructural	12	12	24	2.40%
	12	Explosión	3	3	6	0.60%
	13	Derrame sustancia peligrosa	3	3	6	0.60%
	14	Fuga radiación	3	3	6	0.60%
	15	Fuga de gases medicinales	3	3	6	0.60%
	16	Incendio forestal	3	3	6	0.60%
	17	Toma agresiva de instalaciones	11	11	22	2.20%
	18	Accidente aéreo	3	3	6	0.60%
	19	Accidente terrestre	3	3	6	0.60%
	20	Comoción social	9	9	18	1.80%
	21	Bomba	7	7	14	1.40%
Salud	22	Epidemia	18	18	36	3.60%
	23	Plaga	3	3	6	0.60%
			136	141	277	

Tabla No 15: Resultado del cálculo general de riesgo en el edificio clínica de diabetes que se sitúa en el ala occidental junto al edificio central; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.

### 3.2.5 Edificio extra:

Este edificio se encuentra en la calle superior al edificio central y contiene los siguientes servicios:

- Contabilidad (y cartera)
- Rehabilitación
- TICS (tecnologías de la información y comunicación)

De este edificio podemos adelantar que los riesgos de mayor magnitud son toma agresiva de las instalaciones (6.4%), epidemia (5.4%), bomba (5%), Incendio estructural (3.6%), lluvia de ceniza volcánica (3%) y sismo (3%), siendo el resto de riesgos considerados bajos por su aporte al riesgo general de menos de 1.5 %.

**Tabla No 18**  
Estimación del nivel de riesgo edificio extra

**Tabla No 16: Resultado del cálculo general de riesgo en el edificio "extra" que se sitúa en la calle Veracruz en la calle de la cuadra con vista occidental del hospital; en las dos últimas columnas se detallan los resultados en porcentaje de impacto de cada una de las amenazas.**

#### **4. Discusión, conclusiones y recomendaciones**

Luego de la aplicación del análisis semicuantitativo, debemos realizar:

Discusión (Análisis de los aspectos críticos)

En términos generales, existen riesgos que se han determinado como importantes o elevados porque ponen en riesgo la operatividad de un hospital, de acuerdo a su geo-ubicación, así como sus principales actividades. Cabe señalar que metodológicamente los riesgos se irán acumulando, de hecho, se puede comentar que los riesgos presentes en una evaluación holísticas se van sumando y por ello se van potenciando, por eso es importante además estudiarlos de manera desglosada, pues de esta manera se obtienen resultados más específicos aunque menos significativos en numeración (menos números analizados da como resultado riesgos más bajos), sin embargo, estos resultados proporcionan información más detallada de lo que por área se puede gestionar de manera más específica, lo que permite poder mitigarlos de mejor manera, porque existen áreas que por su ubicación y naturaleza laboral sufrirán distintamente otros grupos de riesgos.

Es así que, en el análisis general tenemos que tomar muy en cuenta amenazas que no habíamos analizado antes como es la violencia civil, toma agresiva de las instalaciones, incendio estructural, bomba, explosión, derrame de sustancias peligrosas, lluvia de ceniza volcánica, sismo de gran magnitud que según estudios se presentaría con mayor incidencia en las últimas décadas en Quito (34).

De manera detallada, puedo acotar que, los riesgos más agresivos dependerán del área, por ejemplo, un riesgo mayor de inundación o de impacto de un alud o de accidente terrestre se verá abocado al subsuelo y la planta baja, no obstante, un riesgo mayor de lluvia de ceniza, vientos huracanados, rayo tendrán efectos en los pisos superiores.

Al determinar los posibles impactos de la materialización de los riesgos que representan las amenazas de los grandes eventos analizados para un hospital que se sitúa al norte de Quito, se obtiene evidencia valiosa que servirá de base para la planificación y estructuración de un plan de Gestión de riesgos que mitigue a los mismos, pero que a su vez demuestre en una perspectiva de tiempo, la necesidad de realizar un trabajo de prevención, de planificación y análisis prospectivo que demande la inversión económica requerida para enfrentar estos riesgos y que se entienda que en ello hay una rentabilidad social en la protección y ahorro desde la visión de las vidas

humanas, pero también económica en el resguardo de la estructura física y la infraestructura del hospital.

## Conclusiones

- 1 El Hospital no tiene una determinación y medición objetiva de los riesgos que amenazan a la Institución, en consecuencia, carece además de un plan enfocado a gestionar los mismos para mitigar los impactos a distintos tiempos, los factores que explican esto refieren a una cultura institucional de varias décadas que se ha abocado a presuponer se manera subjetiva el potencial efecto de un riesgo, lo que puede conllevar a la mala toma de decisiones y una pobre valoración del verdadero de un riesgo.
3. Debemos recordar que tanto los riesgos, así como los peligros son considerados una construcción social, de este enunciado se desprende la necesidad de crear e implementar una cultura de prevención del riesgo a nivel gubernamental (normativa) y a nivel social, en este caso en la empresa privada como es nuestro hospital (17).
- 2 El determinar los riesgos que afectan al hospital, implica a su vez la necesidad de reconocer si contamos con los medios logísticos, de talento, entre otros, ya que es el deber de la sociedad determinarlos y gestionarlos para mitigar impactos, siendo ésta la obligación del Hospital. (16).
4. Es fundamental planificar y predeterminar el posible impacto humano y de presupuesto de un desastre para no solo enfrentar un evento a gran escala sino para la reparación y reconstrucción de nuestro centro hospitalario, la reconstrucción y el regreso a las operaciones cotidianas, lo que implica un gran riesgo de continuidad de nuestra actividad, representa además un deber moral aunque no exista una ley específica que obligue a la paliación de estos procesos (19).
5. El determinar los riesgos y clasificarlos permite, desde un punto de vista de humildad institucional, exponer nuestras debilidades y falencias, sin embargo, mirado desde una perspectiva estratégica representa una oportunidad de cambio y mejora, de control y mitigación tanto de riesgos como amenazas, implica mejorarlas, además la manera de ver el riesgo y actuar ante él, nos vuelve una institución más segura (18).
6. Existen riesgos precisados como poco relevantes desde la óptica hospitalaria, sin embargo, deben ser tomados en cuenta a pesar de su calificación baja en cuanto a impacto, ya que existen detalles relevantes para su consideración en la gestión, aunque su tratamiento se decida realizarlo a largo plazo como son viento huracanado, lahares, flujos piroclásticos, Heladas, incendio forestal, por varias razones, el documento debe incluir los riesgos por más mínima que sea su posibilidad de aparición e impacto, este documento tiene como finalidad que su metodología sea ser aplicado por otras instituciones, las que pueden tener otras circunstancias u otra realidad, por lo que estos riesgos deben analizarse en el contexto de cada hospital para decidir si mantenerlos o modificarlos.
7. Es necesario poseer herramientas fáciles, modificables y aplicables para la determinación y posterior gestión de los grandes riesgos en instituciones sanitarias, tomando en cuenta que muchas de ellas se encuentran regentadas por equipos de salud que tiene poco o nula preparación en gestión de desastres (27).
8. Los métodos semicuantitativos pueden modificarse, sin alejarse de su base teórica y son aplicables a la realidad de la problemática a ser estudiada (26).
9. Es importante aplicar técnicas nuevas siempre en un contexto de innovación en la búsqueda nuevos caminos metodológicos para mejorar la información del conocimiento a nivel nacional. 10. Siento que este trabajo ha cumplido con el objetivo inicial planteado, pues al finalizarlo es palpable un resultado con evidencia comprobable del impacto posible de los riesgos que puede afectar al hospital. 11. Es posible que este estudio pueda replicarse a estamentos de salud de distintos niveles de atención y que, a su vez, pueda ser modificado de acuerdo a la realidad de cada institución.

## Recomendaciones

1. Plan de activación de emergencias y desastres: capacitación a todo el personal periódicamente y al ingreso y compendio de planes adicionales.
2. Creación de una política institucional de prevención y control de los grandes riesgos enfocada a fortalecer la vigilancia, mejoramiento de la infraestructura, establecer alianzas interinstitucionales, empoderamiento de la gestión, crear fondo que se aplique en la prevención y en la recuperación.
3. Realización de un informe gerencial de las amenazas, sus aportaciones al riesgo general, sus posibles impactos que amenazan al hospital.
4. Priorización de los riesgos de acuerdo a su potencial impacto.
5. Planificación para la gestión de desastres dentro del hospital.
6. Cálculo de los presupuestos de dichos mecanismos de prevención.
8. Aplicación de manera periódica del "identificar, analizar y actuar de la gestión de riesgos" (14).

9. Gestionar el riesgo detectado, mitigar para el futuro, de esta manera prepararse para siguientes eventos, ejecutar actividades en la alerta, responder en el evento para posteriormente rehabilitar y reconstruir de ser necesario (15).
10. Creación de un Software básico (gratuito) sobre este método para poder colaborar con la gestión de desastres en hospitales dentro del Ecuador, a partir de las enseñanzas producidas en esta investigación.
11. Creación de una política a nivel nacional sobre el análisis y control de los grandes riesgos a nivel salud en todo el país.
12. Riesgo Incendio estructural: Mejorar y aumentar líneas hídricas para combate de incendios, detectores de calor y de humo, así como número de extintores CO2 y ABC según norma.
13. Riesgo sísmico: Revisión y análisis estructural (índice de seguridad hospitalaria). 14. Toma agresiva de instalaciones: Refuerzo de botones de pánico, colocación de puertas de protección de zonas expuestas de la planta baja.
15. Epidemia: Vacunación, educación – capacitación, entrega de equipos de protección personal, vigilancia de la salud.
16. Inundación: Manejo de medidas físicas (sacos arena) prellenados para colocar en los ingresos del subsuelo y alrededor del Schiller del Resonador magnético.
17. Lluvia ceniza volcánica: Protocolo y capacitación para cierre de ventanas, sistema de extracción y reinyección de aire.
18. Explosión: Protocolo y capacitación, uso de medios contra incendios a todo el personal. 19. Conmoción social: Protocolo de confinamiento y medios físicos de contención y protección áreas aledañas a la planta baja y borde de la calle.
20. Fuga GLP: Cambio de centralita por Gas centralizado con electroválvulas.
21. Fuga Gases medicinales: Protocolo de mantenimiento y revisión de cilindro central y electroválvulas. 22. Fuga radiación ionizante: Protocolo de mantenimiento y revisión periódica de máquinas, programa de reemplazo de maquinaria eficiente con centros de poder eléctrico.
23. Empoderar en una cultura preventiva a los colaboradores de la institución para detectar los grandes riesgos no solo a nivel laboral, sino en sus hogares.
24. Como parte de la gestión de riesgos, es fundamental implementar alternativas de funcionamiento y eficiencia en las actividades hospitalarias, es decir de búsqueda de recursos adicionales para ser aplicadas como "Plan B" mientras se resuelven problemas de base.
25. Buscar implementar un plan de derivación del riesgo, es decir aplicar conceptos de riesgos asegurables.

#### **Listado de priorización de los riesgos para su gestión HVQ – 2022-2025**

##### **1 Requerimiento inmediato (este año):**

Origen antrópico: Incendio estructural (61.8% de amenaza al riesgo), toma agresiva de instalaciones (56.1% de amenaza al riesgo).

Salud: Epidemia (81% de amenaza al riesgo).

##### **2 Requerimiento a corto plazo (a 1 año):**

Origen natural: Sismo (44% de amenaza al riesgo), inundación (33.5% de amenaza al riesgo), lluvia de ceniza volcánica (38.4% de amenaza al riesgo).

Origen Antrópico: Conmoción social (49.6% de amenaza al riesgo), Explosión (46.0% de amenaza al riesgo), bomba (30.8% de amenaza al riesgo).

##### **3 Requerimiento al mediano plazo (a 2 años):**

Origen natural: Rayo (28.6% de amenaza al riesgo), Lluvia excesiva (24.6% de amenaza al riesgo), Aluvión - alud (23.8% de amenaza al riesgo).

Origen Antrópico: Accidente terrestre (26% de amenaza al riesgo), manejo sustancia peligrosas: diésel (25.4% de amenaza al riesgo), fuga de gases medicinales (25.4% de amenaza al riesgo).

Salud: Plaga (21.2% de amenaza al riesgo).

##### **4 Requerimiento a largo plazo (a 3 o más años):**

Origen natural: Viento huracanado (19.4% de amenaza al riesgo), lahares (13.2% de amenaza al riesgo), piroclásticos (13.2% de amenaza al riesgo), Heladas (13.2% de amenaza al riesgo), incendio forestal (13.2% de amenaza al riesgo).

Origen Antrópico: Fuga de radiación (17.9% de amenaza al riesgo), Accidente aéreo (13.2% de amenaza al riesgo).

#### **Bibliografía:**

1. Ellenberg, E. (2003), Le management des risques a l'hospital, Briques etudes, CHU Saint-Louis, France. 2. Fallah-Aliabadi, S. et al (2020), Towards developing a model for the evaluation of hospital disaster resilience a systemic review, BMC Health services research. <http://doi.org/10.1186/s12913-020-4915-2>.
3. Abbasasadi, M. (2019), Developing a hospital disaster risk management evaluation model, Risk management and health care policy Journal (287).
4. Newman, P.J. (2017), Review of literature on decision support system for natural hazard risk reduction: current status and future research directions, Environmental modelling and Software, Elsevier Journal )378-409.
5. Atlas de amenazas naturales y exposición de infraestructura del distrito metropolitano de Quito (2015), Ecuador.
6. Planeamiento hospitalario ante desastres, guía para el diseño de planes (2014), Ministerio de salud del Perú, Perú.
7. Serrano, J. (2014), Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial, parte 1, PNUD, Unión Europea, AMA, Cuba.
8. Instrumentos de apoyo para el análisis y la gestión de riesgos naturales, guía para el especialista (2002), Agencia Suiza para el desarrollo y la cooperación (COSUDE). Programa de prevención de desastres naturales en América Central (PREVAC).
9. Vallejo, D. (2015), Propuesta metodológica para el análisis semicuantitativo de riesgos en proyectos de infraestructura fase de prefactibilidad, Tesis de grado, Universidad internacional del Ecuador, Ecuador.
10. Aguilar, R. (2013), Microzonificación sísmica de Quito, Centro de investigaciones científicas, Universidad de las Fuerzas Armadas, Quito-Ecuador.
11. Naya, V. (2010), El riesgo sísmico en Quito: análisis y simulaciones, Dynamique des systèmes géologiques et Alé, Université NICE Sophia Antipolis, Nice –France.
12. Diagnóstico del territorio del DMQ (2014), Unidad del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del DMQ, Quito, Ecuador.
13. Comunidad Andina (2018), Decisión 825, Glosario de términos y conceptos de la gestión del riesgo de desastres para los países miembros de la Comunidad Andina, Lima Perú.
14. Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2010), Guía Comunitaria de Gestión de Riesgos, Ecuador.
15. Servicio nacional de gestión de riesgos y emergencias (2019), Plan específico de gestión de riesgos, Plan Nacional de Seguridad Integral, Ecuador.
16. Dix, A. Historische Ansätze in der Hazard-Risikoanalyse (2008) In: FELGENTREFF, C. & GLADE, T. (eds.). Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag/Spektrum
17. GENNEN, E. Katastrophenvorsorge-katastrophenmanagement. (2008) In: FELGENTREFF, C. & GLADE, T. (eds.). Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag/Spektrum.
18. STÖTTER, J. & ZISCHG, A. Apíñes Risikomanagement-theoretische Ansätze, erste Umsetzungen. (2008) In: FELGENTREFF, C. & GLADE, T. (eds.). Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag/Spektrum.
19. Organización Panamericana de la Salud (OPS-OMS) (2014), Planeamiento Hospitalario ante desastres, guía para el diseño de planes, Perú.
20. World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2022/08/it-s-time-for-healthcare-to-accelerate-its-climate-journey/>
21. OMS-OPS: <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>
22. Ayabaca, E., Peligro por flujos de lodo e inundaciones en el Distrito Metropolitano de Quito, Memorias del Seminario, Gestión de riesgos y prevención de desastres, Flacso, 2001.
23. D'Ercole, R., Metzger, P., Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito. IRD / MDMQ.

- AH/Editorial, 23, 496 p., 2004, Colección Quito Metropolitano, 9978-970-52-5. fhal-01155465f: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01155465/file/D'Ercole%20Metzger%202004%20-%20Vulnerabilidad%20del%20Distrito%20Metropolitano%20de%20Quito%20-%20compressed.pdf>
24. Ledesma, Y., Cobos, A., The Vulnerability of the Metropolitan District of Quito, Ecuador, Revista UTCiencia, Vol. 4. Núm. 1, 2017.: <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/64>
25. ECCO Distrito Metropolitano de Quito, Perspectiva del ambiente y cambio climático en el medio urbano, PNUMA, Flacso, 2011. : <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/ECCO%20DM%20Quito.pdf>
26. Gavilanes, R., Métodos semicuantitativos para el análisis de riesgos, SCRIB, 2017. <https://es.scribd.com/document/443228523/METODOS-SEMICUANTITATIVOS-PARA-EL-EVALUACION-DE-RIESGOS>
27. Métodos semicuantitativos para el análisis de riesgo, portal: <https://segambiental.com.mx/metodos-semi-cuantitativos-para-el-analisis-de-riesgo/>
28. Gemma, J., Medio siglo de análisis de riesgos con el método FINE, Cuadernos de Seguridad, España, 2020
29. Cardona, O., (2001) Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos, Universitat politecnica de Catalunya, Escola técnica superior d'enginyers de Camins, Canals i Ports, Barcelona España
30. Donoso, J., (2017) Análisis de riesgos ante la amenaza de deslizamiento a las orillas de la quebrada Chisig en la urbanización Santa Mónica Alta, parroquia de Conocoto, zona del Valle de los Chillos, Ciudad de Quito, Informe para sus habitantes, Universidad Internacional del Ecuador, Ecuador.
31. Ecuador: Referencias básicas para la gestión de riesgos (2013-2014), Secretaría nacional de gestión de riesgos; Ecuador.
32. Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres (2015-2030), Naciones Unidas.
33. Hospital Vozandes (1994), Memorias, Ecuador.
34. Yates, D., (2013), Distrito metropolitano de Quito: Análisis integrado de amenazas relacionadas con el cambio climático, aspectos naturales y socioeconómicos, Climate and developed knowledge network y la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito.