

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y  
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

***“PLANIFICACIÓN ELABORACIÓN Y PROCESO DE MEJORA DEL PLAN  
DE EMERGENCIAS DE LA SEDE PERMANENTE DE LA UNIÓN DE  
NACIONES SUDAMERICANAS (UNASUR) Y PROPUESTAS DE  
CONTROL”***

Realizado por:

**LUIS FERNANDO PEÑARRETA SOLÍS**

Director del proyecto:

**Mg. Alonso Arias Balarezo**

Como requisito para la obtención del título de:

**MASTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Quito, 15 de Julio de 2015



## **DECLARACION JURAMENTADA**

Yo, LUIS FERNANDO PEÑARRETA SOLÍS, con cédula de identidad # 110291814-9, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Luis Fernando Peñarreta Solís  
C.C.: 110291814-9

## **DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación titulado:

***“PLANIFICACIÓN ELABORACIÓN Y PROCESO DE MEJORA DEL PLAN  
DE EMERGENCIAS DE LA SEDE PERMANENTE DE LA UNIÓN DE  
NACIONES SUDAMERICANAS (UNASUR) Y PROPUESTAS DE  
CONTROL”***

Realizado por:

**LUIS FERNANDO PEÑARRETA SOLÍS**

Como Requisito para la Obtención del Título de:

**MASTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Ha Sido dirigido por el profesor

**ALONSO ARIAS BALAREZO**

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Alonso Arias Balarezo  
DIRECTOR

## **LOS PROFESORES INFORMANTES**

Los Profesores Informantes

**CANCHIG LOYA CARLOS JUAN**

**FREIRE CONSTANTE LUIS FERNANDO**

Después de revisar el trabajo presentado,  
Lo han calificado como apto para su defensa oral ante  
el tribunal examinador

**CANCHIG LOYA CARLOS JUAN FREIRE CONSTANTE LUIS FERNANDO**

Quito, 15 de julio de 2015

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de investigación primeramente a Dios por ser el soporte y la fuerza interna para llegar a mis metas, a mis padres quienes supieron inculcarme valores y principios que han guiado mi vida. Gracias Padres por estar siempre junto a mí. A mis hermanos por siempre ser un apoyo para lograr mis metas, a mis sobrinos y sobrinas por ser esos seres a los que adoro y me dan fuerza para continuar adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por estar presente todos los días de mi vida y por darme la fuerza para lograr otra meta más.

Al profesor **Alonso Arias Balarezo** por su acertada guía en la dirección de la tesis. Su profesionalismo y entrega fueron determinantes a la hora de conformar este documento.

A los profesores Carlos Juan Canchig Loya y Luis Fernando Freire Constante, quienes con sus lecturas aportaron una visión diferente e integradora de mi investigación.

Al Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, y Secretaria de Contratación de Obras (SECOB) por haber permitido con su aval la elaboración del presente trabajo.

A la Universidad Internacional SEK, por su esfuerzo de formar profesionales íntegros.

## ÍNDICE

RESUMEN. ....	1
ABSTRACT. ....	2
CAPÍTULO I.....	4
INTRODUCCIÓN. ....	4
1.1. Problema de Investigación. ....	4
1.1.1. Planteamiento de Problema. ....	4
1.1.1.1. Formulación del Problema (Diagnóstico). ....	8
1.1.1.2. Sistematización del problema (Pronóstico). ....	10
1.1.1.3. Control del Pronóstico. ....	10
1.1.2. Objetivos Generales. ....	11
1.1.3. Objetivos Específicos. ....	11
1.1.4. Justificaciones. ....	12
1.1.4.1. Justificación Teórica. ....	12
1.1.4.2. Justificación Metodológica. ....	13
1.1.4.3. Justificación Práctica. ....	14
1.1.4.4. Justificación de Relevancia Social. ....	15
1.1.4.5. Justificación de Obligatoriedad Jurídica. ....	15
1.2. Marco Teórico. ....	16
1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema. ....	34
1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica. ....	35
1.2.3. Hipótesis. ....	35
1.2.4. Identificación y caracterización de variables. ....	35
1.2.5. Operacionalización de variables. ....	36
CAPITULO II: .....	37
MÉTODO.....	37
2.1. Tipo de Estudio. ....	37
2.2. Modalidad de Investigación. ....	37
2.3. Método. ....	38
2.4. Población y Muestra. ....	38
2.5. Selección de Instrumentos de Investigación. ....	38
.....2.5.1. Metodología para el análisis de riesgo de carácter natural y antrópico. ....	39
. 2.5.2. Metodología para el análisis de riesgo contra incendios (Método Simplificado Meseri). .....	43



2.6. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos.....	58
CAPITULO III: .....	59
RESULTADOS .....	59
3.1. Análisis de resultados. ....	59
3.2. Información General de Riesgos .....	59
3.2.1.Descripción de la institución.....	59
3.3. Situación General Frente a Emergencias. ....	63
3.3.1. Antecedentes de Emergencias. ....	63
3.3.2. Responsables.....	63
3.4. Identificación de Factores de Riesgo. ....	63
3.4.1. Factores externos que generen posibles amenazas. ....	64
3.5. Evaluación de Riesgos. ....	66
3.5.1. Evaluación de la amenaza de desastres.....	66
3.5.2. Evaluación de la vulnerabilidad.....	68
3.5.3. Riesgo de origen sísmico. ....	73
3.5.4. Evaluación de riesgos de erupción volcánica. ....	80
3.5.5. Evaluación de riesgos de incendio (método simplificado de MESERI).....	90
3.6. Resumen General de Riesgos. ....	99
3.7. Aplicación Práctica. ....	100
3.8. Plan de Emergencia para UNASUR.....	101
3.9. Propuesta de Implementación .....	157
3.9.1. Conformar formalmente el Comité de Emergencias. ....	157
3.9.2. Conformar formalmente las Brigadas de Emergencias. ....	157
3.9.3. Presentación de la Política frente a Emergencias. ....	158
3.9.4. Socialización del Plan de Emergencias de UNASUR. ....	158
3.9.5. Programa de Formación y Capacitación del Personal. ....	159
3.9.6. Programa de Adiestramiento de Brigadas de Emergencia. ....	159
3.9.7. Programa de Revisión y Actualización de documentación. ....	160
3.9.8. Simulacros frente a situaciones de Emergencia. ....	161
3.9.8.1. Objetivos del Simulacro. ....	162
3.9.8.2. Consideraciones Generales. ....	162
3.9.8.3. Elementos para lograr un simulacro exitoso. ....	164
3.9.8.4. Aspectos a verificar en un simulacro. ....	165
3.9.8.5. Fases del simulacro: preparación, ejecución y valoración. ....	166

3.9.8.5.1. ¿Cómo se prepara el simulacro? .....	166
3.9.8.5.2. Ejecución del simulacro. ....	168
3.9.8.6. Valoración del simulacro. ....	169
3.9.8.7. Documentación. ....	170
3.9.9. Plan de Implementación. ....	170
CAPITULO IV:.....	171
DISCUSIÓN.....	171
4.1. Conclusiones. ....	171
4.2. Recomendaciones.....	172
BIBLIOGRAFÍA. ....	174
ANEXOS. ....	180
ANEXO A. Vías de acceso	
ANEXO B. Resultados de evaluación riesgos contra incendios método MESERI.	
ANEXO C. Teléfonos de emergencia	
ANEXO D. Planos de: fachadas, detectores de incendio, extintores, BIE, sistema contra incendios, rutas de evacuación.	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Mapa de zonificación sísmica del Ecuador. ....	5
Figura 1.2. Mapa de susceptibilidad sísmica del Ecuador. ....	5
Figura 1.3. Mapa de Situación volcánica del Ecuador. ....	6
Figura 1.4. Listado de volcanes en Ecuador según su actividad o inactividad. ....	7
Figura 1.5. Esquema del Cinturón de Fuego del Pacífico. ....	21
Figura 1.6. Reacción en cadena. ....	28
Figura 1.7. Incendio tipo A. ....	28
Figura 1.8. Incendio tipo B.....	29
Figura 1.9. Incendio tipo C. ....	29
Figura 1.10. Incendio tipo D.....	30
Figura 1.11. Incendio tipo K.....	30
Figura 1.12. Análisis de riesgos.....	31
Figura 3.1. Localización Sede Permanente UNASUR. ....	62
Figura 3.2. Mapa No. 1 Erupciones volcánicas históricas en el Ecuador.....	84
Figura 3.3. Mapa No. 2 Nivel de amenaza volcánica por cantón en el Ecuador. ....	85
Figura 3.4. Mapa No. 3 amenazas volcánicas potenciales en el Ecuador continental. ....	86
Figura 3.5. Organigrama de UNASUR. ....	111
Figura 3.6. RTQ Distrito Metropolitano de Quito. ....	122
Figura 3.7. Esquema Organizacional para Emergencias de UNASUR. ....	130

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Listado de personal y áreas de trabajo .....	61
Tabla 3.2. Intensidad de la amenaza. ....	68
Tabla 3.3. Definiciones de vulnerabilidad. ....	72
Tabla 3.4. Características de los factores de vulnerabilidad. ....	72
Tabla 3.5. Sísmica histórica del Ecuador. ....	75
Tabla 3.6. Principales desastres de origen volcánico ocurridos en el Ecuador entre los siglos XVI y XX. ....	80
Tabla 3.7. Valoración de peligro volcánico. ....	81
Tabla 3.8. Cantones con mayor riesgo volcánico en Ecuador. ....	88
Tabla 3.9. Análisis de riesgos naturales y antrópicos de la Sede Permanente de la UNASUR. ....	88
Tabla 3.10. Interconexión de riesgos. ....	89
Tabla 3.11. Estimación del riesgo. ....	89
Tabla 3.12. Índice de riesgo. ....	89
Tabla 3.13. Nivel de riesgos. ....	89
Tabla 3.14. Índices de riesgo naturales, antrópico para la zona de la edificación. ....	89
Tabla 3.15. Resumen General de Riesgos. ....	100
Tabla 3.16. Identificación de la Institución. ....	109
Tabla 3.17. Características de la Edificación. ....	110
Tabla 3.18. Inventario de recursos físicos y técnicos de UNASUR. ....	122
Tabla 3.19. Medidas de control. ....	136
Tabla 3.20. Plan de Implementación. ....	170

## **RESUMEN**

El desarrollo del presente trabajo se realizó, para dar solución a una necesidad de poseer un instrumento de relevancia que permita satisfacer la necesidad de protección de las personas con relación a la posibilidad de estados de emergencia en la edificación de UNASUR; y, así poder tener un documento guía para salvaguardar la integridad física del personal que diariamente realiza sus actividades laborales, así como de la protección de sus componentes materiales. El principal objetivo fue la elaboración de un Plan de Emergencias el cual prevé la formación y capacitación del personal en actividades de control de incendios, actuación frente a riesgos de carácter sísmico o de erupciones volcánicas, además de proporcionar a sus directivos, personal y visitantes de los conocimientos necesarios y procedimientos a seguir en el caso de una eventual emergencia; por otro lado se trata de crear conciencia sobre las actividades a desarrollar frente a emergencias sea cual sea su tipo; para poder alcanzar este objetivo fue necesario realizar el análisis de las características de la edificación su entorno y sus recursos tanto técnicos como humanos y tecnológicos, que posee para hacer frente a una emergencia; luego se realizó la identificación, análisis y evaluación de los riesgos potenciales existentes en la zona valorando la vulnerabilidad de la edificación y su entorno, determinando los sistemas de control a ser aplicados para poder efectuar una actuación real frente a las posibles emergencias, llegando a confeccionar el plan de emergencias para UNASUR; y, levantando un inventario de los recursos humanos, físicos y tecnológicos en función al cumplimiento de las reglas técnicas del cuerpo de bomberos de Quito, que al cumplir con las mismas la edificación y su personal está preparado para posibles eventualidades de emergencia y así salvaguardar la

integridad física de sus ocupantes así como de sus componentes físicos y tecnológicos, evitando una catástrofe y la pérdida de vidas humanas.

---

**PALABRAS CLAVES:** Emergencias, riesgos naturales y antrópicos, plan, salvaguardar

---

## **ABSTRACT**

The present document was developed to solve the necessity of having a referential instrument which allows to fulfill the need of protecting the integrity of the people who work on a daily basis, as well as material goods, during possible emergencies in the UNASUR headquarters. The main objective was the creation of an Emergency Plan, which aims for the education and training of directives, personnel and visitors; in fire containment skills and seismic or volcanic event procedures. To reach this goal, it was imperative to analyze the characteristics of the building, its surroundings, as well as the technical, human and technological resources it relies on to face an emergency. Afterwards, an identification, analysis and evaluation of potential risks that exist in the area was performed, evaluating the vulnerability of the edification and its surroundings. This helped determine the control systems to be applied during a possible emergency, which shaped the UNASUR Emergency Plan, in accordance with rules and regulations of the Quito Fire Department. All these elements provide the resources to face the occurrence of any likely event, ensuring the physical integrity of the building's occupants and its physical and technological assets, preventing a catastrophe and the loss of human lives.

---

**KEYWORDS:** Emergencies, natural and man-made risks, plan, safeguarding

---

## **CAPÍTULO I.**

### **INTRODUCCIÓN.**

#### **1.1. Problema de investigación.**

##### **1.1.1. Planteamiento de problema.**

La situación geográfica del Ecuador, implica la existencia de posibles catástrofes naturales, ya que este se encuentra situado en el llamado cinturón de fuego, lo cual implica la existencia de sistemas volcánicos terrestres y marinos además de la confluencia de las placas tectónicas las cuales se encuentran en constante movimiento, movimientos que son de carácter oscilatorio (vertical y horizontal). Este movimiento le da al país una alta probabilidad de la existencia de terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, deslaves e inundaciones; las cuales traerían consecuencias catastróficas a la seguridad de las personas y a las edificaciones existentes en las ciudades.

Además existe la posibilidad de la existencia de erupciones volcánicas; además de la existencia de grandes tormentas por la confrontación de los frentes fríos de los andes y calientes de las costas y zonas amazónicas y la presencia de las corrientes marinas en la zona intertropical, una de aguas cálidas provenientes del hemisferio norte y otra desde el hemisferio sur, superponiendo ambas corrientes una sobre otra lo cual causa grandes estragos con la presencia de grandes lluvias en toda la zona del Ecuador.



Figura 1.1. Mapa de zonificación sísmica del Ecuador

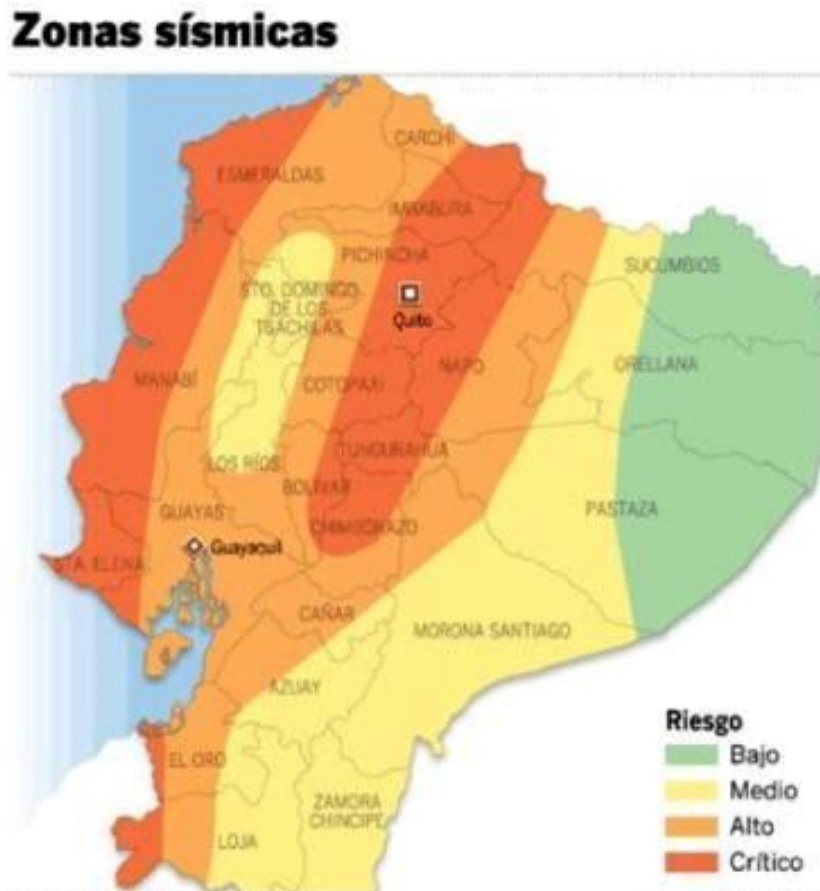


Figura 1.2. Mapa de susceptibilidad sísmica del Ecuador



FUENTE: Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional



Figura 1.4. Listado de Volcanes en Ecuador según su actividad o inactividad<sup>2</sup>

1	Cerro Negro (4465 m)	29	Casitagua (3519 m)	57	Huañuña (4251 m)
2	Chiles (4707 m)	30	Pambamarca (4075 m)	58	Iliniza Norte (5105 m)
3	Potreros (4165 m)	31	Reventador (3562 m)	59	Santa Cruz (3978 m)
4	Chulamuez (3566 m)	32	Rucu Pichincha (4696 m)	60	Chaupiloma (4196 m)
5	Chalpatán (3624 m)	33	Guagua Pichincha (4776 m)	61	Iliniza Sur (5245 m)
6	Horqueta (3700 m)	34	Izambi (4356 m)	62	Cotopaxi (5897 m)
7	Chiltazón (3967 m)	35	Cerro Puntas (4550 m)	63	Volcán Azul (3069 m)
8	Virgen Negra (3658 m)	36	Coturco (3575 m)	64	Chalupas (4214 m)
9	Iguán (3876 m)	37	Chacana (4493 m)	65	Quilindaña (4876 m)
10	Chaquilulo (3649 m)	38	Ilaló (3188 m)	66	Quilotoa (3915 m)
11	Soche (3955 m)	39	Carcacha (3813 m)	67	Chinibano (4200 m)
12	Pilavo (4224 m)	40	Yanaurcu (3127 m)	68	Putzalagua (3512 m)
13	Parulo (3300 m)	41	Atacazo - Ninahuilca (4455 m)	69	Angahuana (4125 m)
14	Yanaurcu de Piñán (4535 m)	42	Pan de Azúcar (3482 m)	70	Sagoatoa (4169 m)
15	Chachimbiri (4105 m)	43	Pasochoa (4199 m)	71	Pilisurco (4508 m)
16	Pulumbura (4214 m)	44	Antisana (5758 m)	72	Huicutambo (3534 m)
17	Mangus (3944 m)	45	Machángara (3460 m)	73	Puñalica (3988 m)
18	Cotacachi (4944 m)	46	Corazón (4782 m)	74	Huisla (3763 m)
19	Cuicocha (3377 m)	47	Aliso (4260 m)	75	Carihuairazo (5018 m)
20	Imbabura (4621 m)	48	Bermejo (2939 m)	76	Mulmul (3878 m)
21	Cubileche (3828 m)	49	Sincolagua (4873 m)	77	Conos de Puyo
22	Cushnirumi (3776 m)	50	Sumaco (3732 m)	78	Chimborazo (6268 m)
23	Cusín (3989 m)	51	El Dorado (2785 m)	79	Tungurahua (5023 m)
24	Fuya Fuya (4279 m)	52	Domos Huevos de Chivo	80	Igualata (4430 m)
25	Mojanda (4263 m)	53	Rumiñahui (4722 m)	81	Conos de Calpi
26	Viejo Cayambe (4815 m)	54	Almas Santas (3745 m)	82	Altar (5319 m)
27	Nevado Cayambe (5790 m)	55	Pumayacu (2950 m)	83	Conos de Licto
28	Pululahua (3356 m)	56	Cosanga (4011 m)	84	Sangay (5260 m)

FUENTE: Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional

Actualmente, en el país se están elaborando sistemas de emergencias para estas eventualidades que podrían suceder en cualquier momento, ya que al no existir una forma de predecir estas catástrofes naturales, podrían implicar un alto índice de pérdida de vidas humanas, así como la pérdida de elementos materiales tales como carreteras, edificaciones, zonas productivas entre otras.

<sup>2</sup> Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, [www.igepn.edu.ec](http://www.igepn.edu.ec)

Para el presente tema, se ha elegido realizar un plan de emergencias, para un edificio que en la actualidad es emblemático para nuestro país, ya que en él se concentrara personajes de toda Sudamérica, lo cual le da una relevancia política notable al Ecuador.

El problema principal, se enmarca en la necesidad de tener un sistema eficiente de evacuación orientado a brindar condiciones de seguridad efectivas para el personal estable y flotante del edificio de UNASUR, el mismo que por su especial diseño puede verse inmerso en riesgo de catástrofes naturales o causadas por el hombre tales como incendios, terrorismo, fugas de gas, entre otros; y, la finalidad es la protección de la vida de las personas que se encuentran laborando dentro y fuera de la edificación.

#### **1.1.1.1. Formulación del problema. (Diagnóstico)**

¿Existe la probabilidad de la existencia de accidentes catastróficos dentro de la edificación de UNASUR a consecuencia de la posibilidad de la ocurrencia de una catástrofe de índole natural o causado por el hombre?

En la actualidad el Ecuador se encuentra con una alta probabilidad de movimientos telúricos o terremotos, así también como erupciones volcánicas; y posibles actos de desorden civil, a causa de los acontecimientos políticos y económicos que se están presentando. En el tiempo transcurrido en los últimos quince años, se ha observado la presencia de terremotos tales como el de El Salvador (13 de enero y 13 de febrero de 2001) con magnitudes de 7,6, y 6,6 grados, PERÚ (23 de junio de 2001) de magnitud 7,9; MEXICO (21 de enero de 2003) de magnitud 7,8; CHILE (14 de junio de 2005), en la frontera con Perú y Bolivia, de magnitud 7,9; (21 de abril de 2007) con una magnitud de 6,2; PERÚ (15 de agosto de 2007) de magnitud 7,7;

COSTA RICA ( 8 de enero de 2009) de una magnitud de 6,2; HONDURAS (28 de mayo de 2009) de magnitud 7,1; HAITÍ (12 de enero de 2010) de magnitud 7 destruye fundamentalmente una gran parte de la capital, Puerto Príncipe, y deja entre 200.000 y 250.000 muertos, unos 300.000 heridos y más de un millón de personas desplazadas. CHILE (27 de febrero de 2010) un fuerte sismo (8,8) el cual hace estragos en diversas zonas de Chile, GUATEMALA (7 de noviembre de 2012) con la presencia de un sismo submarino de magnitud 7,4 CHILE (1 de abril de 2014) nuevamente se produce un potente sismo de magnitud 8,2.<sup>3</sup>

Los terremotos de Chile y Haití en el año 2010, fueron los que más consecuencias catastróficas presentaron en los países de origen, los mismos que produjeron problemas tanto para la economía así como para las vidas de las poblaciones de estos países latinoamericanos. También está el terremoto de Japón en 2013, el cual tuvo incidencias a nivel mundial a causa de la existencia de falla de una central nuclear la cual vertió contaminantes radioactivos a las aguas del océano pacífico.

En Ecuador en los últimos años se han registrado una gran cantidad de movimientos telúricos, así en el año 2013, se registraron 2420<sup>4</sup> movimientos, en el 2014 se produjeron 3 sismos de carácter representativo en las zonas cercanas a Quito, con epicentro en San Antonio de Pichincha con magnitud de 4 grados en la escala de Richter y con réplicas en diversas zonas de la ciudad de Quito, esto implica la posibilidad de que se podría presentar en la zona donde está ubicada la sede de UNASUR. Además existen las posibles erupciones volcánicas del volcán Tungurahua y Guagua Pichincha, este último el cual ha incrementado su actividad en los últimos meses del presente año.

---

<sup>3</sup> Diario El Universo 2 de abril de 2014

<sup>4</sup> Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional

### **1.1.1.2. Sistematización del problema. (Pronóstico)**

- a. ¿Cuáles son los peligros y riesgos que se podrían dar dentro y fuera de la edificación en el caso de ocurrencia de una emergencia?
- b. ¿Cuáles son los elementos físicos, técnicos y humanos con los que cuenta la edificación para afrontar una eventual emergencia?
- c. ¿Qué acciones deberá tomar la población de la edificación para evitar la pérdida de vidas humanas?
- d. ¿Con qué elementos de protección cuenta la edificación para afrontar una eventualidad de emergencia?
- e. ¿Cuáles son los riesgos más significativos al cuales se enfrentarían los habitantes de la edificación en el caso de la ocurrencia de una emergencia?

El comportamiento que se puede presentar en el futuro con la posibilidad de erupciones volcánicas y movimientos telúricos o terremotos en la zona es alta en relación a otros años a causa de las estadísticas de presencia de estos comportamientos de la naturaleza; por lo tanto es indispensable la elaboración del plan de Emergencias para la sede permanente de la Unión de Naciones Sudamericanas UNASUR.

### **1.1.1.3. Control del Pronóstico.**

La posibilidad de existencia de desastres naturales y acciones causadas por el hombre, las cuales podrían causar inconvenientes y posibles pérdidas humanas y materiales es alta, entre los controles que se deben ejecutar para evitar dichas pérdidas están:

- Elaboración de Plan de Emergencias para el edificio de UNASUR.
- Propuestas de mejora al Plan de Emergencias de UNASUR.
- Capacitaciones al personal de UNASUR y comunidades circundantes.
- Ejecución de simulacros.

### **1.1.2. Objetivos generales.**

Evaluar los riesgos existentes en la edificación durante una eventualidad de catástrofe natural o causada por el hombre en las actividades cotidianas, establecer las acciones a ser tomadas por el personal permanente y flotante del edificio de UNASUR, para evitar pérdidas humanas en dichas catástrofes.

### **1.1.3. Objetivos específicos.**

1. Evaluar los riesgos a los cuales se enfrentará la población del edificio durante un desastre natural o causado por el hombre.
2. analizar la evaluación de los riesgos, la vulnerabilidad de la edificación frente a sucesos naturales o causados por el hombre e identificar medidas de control
3. Elaborar un inventario de los recursos humanos, físicos y técnicos con los que cuenta la Sede Permanente de la UNASUR para la atención de Emergencias.
4. Elaborar el plan de emergencias y contingencias frente a emergencias de carácter natural o humano.
5. Proponer un plan de medidas a ser tomadas en una Emergencia.
6. Elaborar las propuestas de control del plan de emergencias de UNASUR

#### **1.1.4. Justificaciones.**

En el presente trabajo para la justificación del mismo tenemos tres aspectos fundamentales para la realización de la misma, a los cuales los describiremos como aspectos teóricos, prácticos y metodológicos, los cuales se describen a continuación.

##### **1.1.4.1. Justificación Teórica**

La elaboración del presente plan de tesis, se basa en la necesidad de resguardar la seguridad de las personas que laboraran dentro de la edificación de la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR) población fija, y de todas aquellas que se convertirán en población flotante que al llegar al edificio de visita o a desempeñar funciones de trabajo temporalmente, para lo cual es necesario la identificación de los riesgos y peligros existentes en la edificación para estos grupos humanos.

Por lo tanto el presente trabajo brindara el conocimiento necesario para salvaguardar a las personas, que trabajan dentro de la edificación como a las que se encuentran en los alrededores de la misma, el cual será socializado y difundido dentro de la comunidad que labora permanentemente dentro de la edificación frente a la posibilidad de la ocurrencia de desastres de carácter natural como terremotos, deslizamientos de tierra, etc. o los producidos por el hombre tales como incendios, amenazas de bomba, explosiones, etc. los cuales deben ser contemplados para el presente plan de tesis, esto es a causa del tipo de edificación a la que se hará referencia, por cuanto es una sede internacional en la cual se darán encuentros de alto nivel entre mandatarios de Sud-américa y altos funcionarios de gobiernos latinoamericanos como ecuatorianos.



#### **1.1.4.2. Justificación Metodológica.**

Con el plan de emergencias se pretende minimizar las consecuencias y severidad de los posibles eventos catastróficos que puedan presentarse en un área o sector determinado, de la edificación disminuyendo las lesiones que se puedan presentar tanto humanas como económicas y la imagen corporativa de la institución.

Por lo anterior, ante estas situaciones de posibles Emergencias se requiere establecer, generar destrezas, condiciones y procedimientos que les permita a los prevenir y protegerse en caso de desastres o amenazas colectivas que pongan en peligro su integridad, la del personal y de visitantes en determinado momento, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a desplazar al personal por y hasta lugares de menor riesgo y en caso de presentarse lesionados, contar con una estructura organizativa para brindarles una primaria y adecuada atención en salud.

Conocer las normas que gobiernan las actividades de prevención, atención recuperación en situaciones de desastre, permite a sus destinatarios ser conscientes de los deberes y derechos que en ellas se consagran y que buscan en esencia la protección del derecho fundamental por excelencia: El derecho a la Vida.

Los desastres naturales ocurren regularmente en el mundo sin previo aviso ocasionando grandes daños y afectando la infraestructura y la población tanto social como económicamente. Estos desastres no son predecibles y algunos dan algo de tiempo para actuar en prevención de mayores calamidades.

Ante el peligro de tal eventualidad se hace primordial el establecer Planes de Contingencia que describan en forma clara, concisa y completa los riesgos, los actores y sus responsabilidades; deben contener, además, los procedimientos aplicables ante un desastre natural y/o causado por el hombre; igualmente Planes de Emergencia que deben contener las políticas, organizaciones y métodos que indiquen la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre en sus diferentes fases, que establezcan las tareas y responsabilidades de la comunidad involucrada.

#### **1.1.4.3. Justificación Práctica**

En la actualidad en el Ecuador se ha comenzado a aplicar las normativas y leyes existentes en el país de forma activa, en materia de prevención, salud y seguridad y se ha iniciado un proceso de cambio y transformación hacia la cultura de prevención dentro de las actividades laborales y no laborales, estas actividades, necesitan el diseño de actividades y programas para la prevención y preparación ante emergencias; al igual que la formación de brigadas de salud y seguridad que involucren acciones para evitar la pérdida de vidas y accidentes dentro de las edificaciones donde se labora cotidianamente.

Las situaciones de emergencia en la actualidad necesitan de un manejo fuera de los procedimientos normales y requerirán el uso de elementos internos y externos además de herramientas y metodologías que sean eficientes que permitan en el menor tiempo posible volver a las actividades normales de trabajo y una recuperación de las funcionalidades de la edificación.

Por lo tanto la aplicabilidad del PLAN DE EMERGENCIA, tiene además una proyección hacia la comunidad circundante al edificio de UNASUR; y, permitirá a los usuarios internos conocer “que hacer”, “como hacer”, “cuando hacer”, cuando inicia y cuando termina la emergencia y como interactuar entre los equipos de respuesta a emergencias tanto internos como externos.

#### **1.1.4.4. Justificación de relevancia social.**

El Ecuador, es un país el cual en los últimos años ha tomado mucho en cuenta una jerarquización social, con relación a la vida de los ciudadanos y al medio ambiente, que en otros tiempos estaba dormida, por lo tanto todas las instituciones ya sean estas públicas o privadas, de orden político o no a tener una relación de acciones de beneficio para con las comunidades circundantes las cuales se encuentran en su radio de acción inmediato, estas tienen la obligación para con la sociedad de tratar de mejorar la calidad de vida de las comunidades. Por lo tanto una de las misiones que tiene UNASUR para con las comunidades circundantes y para las de sus respectivas sociedades es un involucramiento de relaciones comunitarias, con su personal o fuerza de trabajo y para con el ambiente que los rodea inmediatamente.

#### **1.1.4.5. Justificación de obligatoriedad jurídica.**

Para el desarrollo del presente trabajo “**PLANIFICACIÓN ELABORACIÓN Y PROCESO DE MEJORA DEL PLAN DE EMERGENCIAS DE LA SEDE PERMANENTE DE LA UNIÓN DE NACIONES SUDAMERICANAS (UNASUR) Y PROPUESTAS DE CONTROL**”, se basa en las siguientes disposiciones legales, aplicables en el Ecuador.

- Constitución Política del Ecuador
- Tratados Internacionales
- Leyes Orgánicas
- Leyes Ordinarias
- Reglamentos
- Acuerdos Ministeriales y Resoluciones

## 1.2. Marco Teórico.

**Plan de Emergencias.-** El plan de emergencias es un instrumento de las acciones de intervención del riesgo. Consiste en la planeación de acciones que deben efectuarse en caso de suceder un evento específico. Por lo tanto, el plan de emergencias se compone de varios planes de respuesta o contingencia ante eventos específicos, como plan de evacuación, aglomeraciones, terremoto,... Todos estos planes de contingencia buscan que la comunidad educativa esté preparada para responder ante la ocurrencia de un evento. El plan de emergencias También se define como el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas amenazadas por un peligro protejan su vida e integridad física, este plan se inicia con un buen análisis de las condiciones existentes y de los posibles riesgos, organizar y aprovechar convenientemente los diferentes elementos tendientes a minimizar los factores de riesgo y las consecuencias que puedan presentar como resultado de una emergencia, a la vez optimizar el aprovechamiento, tanto de los recursos propios como de la comunidad para responder ante dicha acción<sup>5</sup> (Quiroga, K., Stirling, M., Ramírez, j., 2011).

---

<sup>5</sup> <http://pdcypde.blogspot.com/>

El plan de emergencia deberá contar básicamente con lo siguiente:

a. Clasificación de Emergencias.

- Conato de emergencia. Situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal presente en el lugar del incidente y medios propios del centro de trabajo.
- Emergencia parcial: Situación de emergencia que no puede ser neutralizada de inmediato y obliga al personal presente a solicitar la ayuda de un grupo de lucha más preparado que dispone de mayores medios contra incendios y emergencias.
- Emergencia general: Situación de emergencia que supera la capacidad de los medios humanos y materiales del centro de trabajo y obliga a alterar toda la organización habitual de la empresa teniéndose que solicitar ayuda al exterior.
- Evacuación: Situación de emergencia que obliga a desalojar total o parcialmente el centro de trabajo de forma ordenada y controlada. Puede ser total o parcial.

b. Los distintos equipos de emergencia que en función de las acciones que vayan a desarrollarse serán:

Equipo de alarma y evacuación; equipo de primeros auxilios; equipo de primera intervención; equipo de segunda intervención; junto a estos equipos habrá que designar un jefe de intervención y otro de emergencia.

c. El desarrollo del plan o la secuencia de actuaciones a llevar a cabo por los equipos en función del tipo de emergencia.

## **Evento Adverso**

Alteración en las personas la economía los sistemas sociales y el medio ambiente, causados por sucesos naturales, generados por la actividad humana o por la actividad humana o por la combinación de ambos que demanda de la respuesta inmediata de la comunidad afectada. Los eventos pueden clasificarse en:

- Evento posible: Evento que puede suceder o que es factible que ocurra y del que no existen razones históricas y/o científicas para decir que no sucederá.
- Evento probable: Evento que se espera ocurra, del cual existen razones o argumentos técnicos, científicos y antecedentes para creer que sucederá.
- Evento inminente: Evento que sucederá en el lugar y lapso esperado.

## **Desastre**

Se define como un suceso que ocurre en forma repentina e inesperada, causando alteraciones intensas sobre las personas la economía, los sistemas sociales y el ambiente causados por sucesos naturales, generados por la actividad humana o por la combinación de ambas, que superan la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

## **Tipos de desastres**

Los desastres se dividen generalmente, de acuerdo a sus causas, en dos categorías: los naturales y los provocados por el hombre (antrópicos).

a. Los desastres naturales incluyen los tipos siguientes:

**Desastre meteorológicos:** ciclones, tifones, huracanes, tornados, granizadas, tormentas de nieve y sequías.

**Desastres topográficos:** deslizamientos de tierra, avalanchas, deslizamientos de lodo e inundaciones.

**Desastres de planos subterráneos:** sismos, erupciones volcánicas y tsunamis (olas nacidas de sismos oceánicos).

**Desastres biológicos:** epidemias de enfermedades contagiosas y plagas de insectos (langostas).

**Erupciones volcánicas.-** La ubicación geográfica del Ecuador y a causa de sus características geográficas regionales , es uno de los países con más alta concentración de volcanes activos en el mundo (Ver Figura 3), sin embargo, estudios geovulcanológicos realizados determinan que en el territorio continental existen más de cincuenta aparatos volcánicos considerados activos, entre los cuales el Cotopaxi, Guagua Pichincha, Antisana, Tungurahua, Sangay, Cerro Negro han presentado erupciones en diferentes épocas y otros se ha comprobado la existencia de actividad, en algunos casos violenta, en los últimos 2000 años. Entre ellos se menciona al Ninahuilga, Pishanga, Sumaco, Toro Pugrú, Sache, Cayambe, Quilotoa, Cerro Negro, Tulobug, Imbabura, Cuicocha, Pululahua, Sierra Negra, Cerro Azul y La Cumbre que podrían producir erupciones volcánicas caracterizadas por sismos, flujos piroclásticos, flujos de lodo, escombros y lava lo que ocasionará pérdida de vidas, bienes y destrucción del medio ambiente etc..

Los volcanes activos existentes en Ecuador, son observados a través de diversas tecnologías que incluyen sismógrafos para detectar sobrepresiones internas y movimiento de fluidos; barómetros-sensores infracústicos que miden las mismas sobrepresiones pero en la atmósfera; GPS - inclinómetros - EDM, para detectar hinchamiento o deflación en los flancos relacionados con el ingreso o expulsión de magma; detectores de gases volcánicos en relación al ingreso y desgasificación del magma cerca de la superficie; sensores AFM que detectan el paso de lahares o flujos piroclásticos. El nivel de instrumentación dedicado a cada volcán está en directa relación con la amenaza que significa para la población asentada en su cercanía.<sup>6</sup> (IGEPN, 2015)

Para el presente caso, que es la elaboración del Plan de Emergencias de la Sede Permanente de la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR), el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y la zona de influencia se encuentran tres Observatorios para monitoreo del comportamiento volcánico, con nivel de vigilancia 1 (Tungurahua, Cotopaxi y Guagua Pichincha). Estos observatorios tienen vigilancia sísmica con más de 4 estaciones, sensores de infrasonido (menos el Guagua Pichincha), de deformación de flancos (inclinometría, EDM y GPS), monitoreo geoquímico de fluidos y monitoreo de flujos de lodo y/o lahares, así como flujos piroclásticos (menos el Guagua Pichincha)<sup>7</sup>.

**Sismos y/o terremotos.-** El Cinturón de Fuego del Pacífico la cual está conformada por una cadena de volcanes y estructuras tectónicas las cuales se encuentran en actividad de movimiento la cual rodea al Océano Pacífico desde las costas al sur de Chile pasando por las costas sudamericanas, centroamericanas y norteamericana y rodeando las costas de Asia, pasando por

---

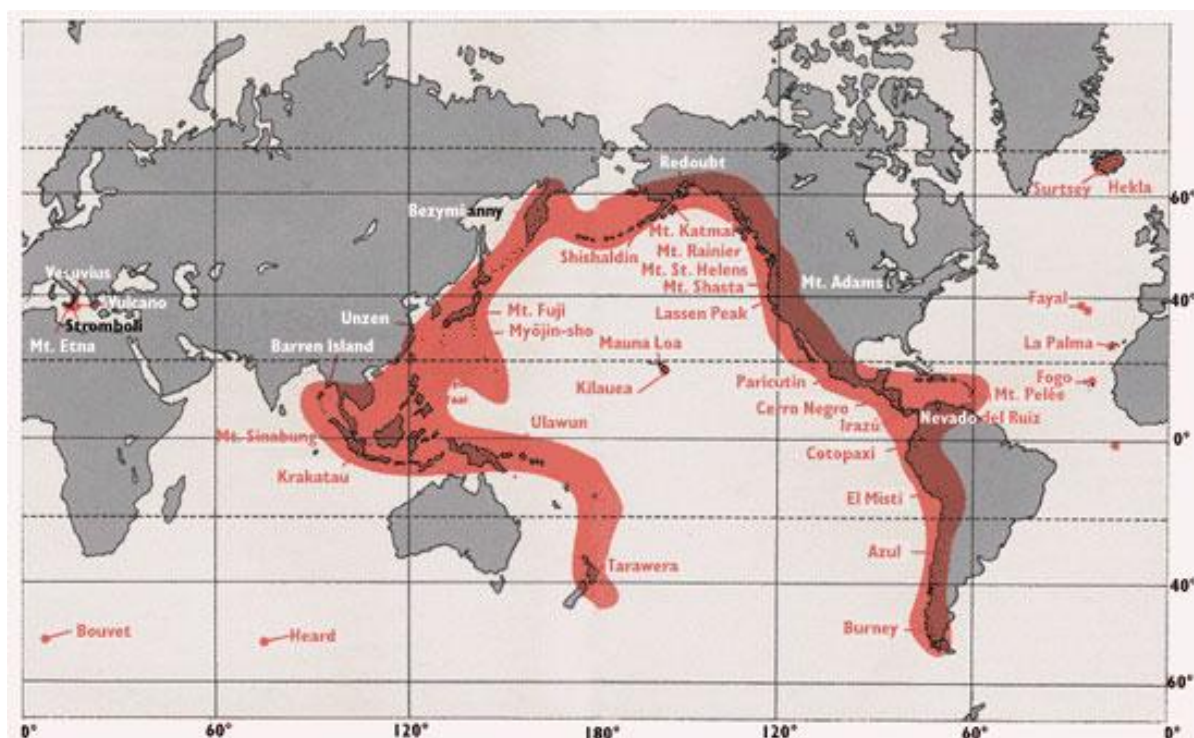
<sup>6</sup> Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, [www.igepn.edu.ec](http://www.igepn.edu.ec)

<sup>7</sup> Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, [www.igepn.edu.ec](http://www.igepn.edu.ec)



Australia hasta llegar a la Costa norte de la Antártida, en la cual el Ecuador está inmerso en esta estructura la cual es una zona altamente sísmica, a causa de la presencia de fallas tectónicas o placas sobre puestas en donde la sismicidad en el Ecuador es causada por tres grandes elementos que son fuentes generadoras de sismicidad en la zona: La primera asociada con la zona de subducción de la placa de Nazca (placa oceánica) por debajo de la placa Sudamericana (continental), las cuales están en constante movimiento el cual en muchos casos es imperceptible; la segunda que corresponde al fallamiento continental y finalmente la sismicidad asociada con el volcanismo activo, estas fuentes sismogénicas han producido en el Ecuador más de 97 sismos destructivos desde 1541 hasta la actualidad.<sup>8</sup> (Guerrero, 2014)

Figura 1.5. Esquema del Cinturón de Fuego del Pacífico.



FUENTE: <http://cdf-del-pacifico.blogspot.com/>

b. Los desastres provocados por el hombre incluyen:

<sup>8</sup> <http://cdf-del-pacifico.blogspot.com/>

**Guerras:** Guerras convencionales (bombardeo, bloqueo y sitio) y guerras no convencionales (con armas nucleares, químicas y biológicas).

**Desastres civiles:** motines y manifestaciones públicas.

**Accidentes de transporte:** Aviones, camiones, automóviles, trenes y barcos; Colapso de estructuras (edificios, puentes, presas, minas y otras); explosiones; incendios; químicos (desechos tóxicos y contaminación); y biológicos (agentes infecciosos utilizados en la salud de salud como vacunas).

**Sabotaje.-** El tema delictivo a nivel país ha incrementado en el transcurso de los años, lo que obliga a que los sistemas de guardias haya evolucionado hasta temas de seguridad física en los cuales se busca el mantenimiento de una seguridad integral entre el recurso humano y los bienes de la compañía, volviendo el tema del sabotaje en una clase de emergencia externa.

**Derrames.-** Los derrames se convierten en una emergencia interna de la compañía por el manejo de químicos para la producción de esponjas de poliuretanos, para lo cual se siguen los lineamientos que dan: la Secretaría del Ambiente y el Ministerio del Ambiente para la manipulación, almacenamiento y uso con la finalidad de evitar y/o minimizar daños a las personas y al ambiente.

**Desastre externo.-** Es la alteración intensa que sufren las personas, el ambiente, que involucra sus bienes, generado por causas naturales o por la actividad del hombre, que ocasiona una mayor demanda de atención de emergencia hospitalaria y que excede su capacidad de respuesta operativa.

**Desastre interno.-** Alteración intensa de las personas, ambiente, bienes generados por la naturaleza o acción humana que ocurre dentro de una organización empresa o industria y que en nuestro caso ocurriría dentro de las instalaciones del Edificio de UNASUR.

**Amenaza.-** Factor externo de riesgo representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural, por actividad humana o la combinación de ambos que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y duración determinadas.

**Vulnerabilidad.-** Factor interno de riesgo de un sujeto objeto o sistema, expuestos a una amenaza, que corresponde a su predisposición intrínseca a ser dañado.

**Agente extintor.-** Sustancia que por sus cualidades especiales extingue un fuego por enfriamiento, interrumpe el suministro de oxígeno o inhibe la reacción química<sup>9</sup>.

**Detector.-** Todo cuanto posibilite la detección o localización de la presencia de cuerpos o fenómenos invisibles<sup>9</sup>.

**MSDS.-** Hoja de Seguridad de los Materiales (Material Safety Data Sheet)<sup>9</sup>.

**NFPA.-** Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (National Fire Protection Association)<sup>9</sup>.

**NORMAS NIOSH.-** Seguridad pública y salud en el trabajo, normas respiratorias<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> [www.bomberosquito.gov.ec](http://www.bomberosquito.gov.ec), Cuerpo de Bomberos de Quito

**NORMAS OSHA.-** Administración de seguridad y salud en el trabajo<sup>9</sup>

**Pánico.-** Es el miedo grande o temor excesivo a veces fatal, que aumenta el peligro para la persona o grupo humano (estado contagioso)<sup>9</sup>

**Polvo químico seco (PQS).-** Producto en estado polvorulento que es expulsado por el aparato extintor, expelido por un gas auxiliar; generalmente dióxido de carbono, u otro gas inerte<sup>9</sup>

**Potencial calórico.-** Cantidad de calor generado, tomado por unidad de superficie y medido en kc/m<sup>2</sup>. Se clasifica en tres categorías: potencial calórica alto, medio y bajo, que corresponde a:

- De 850000 hasta 1500000 kc.
- De 250000 hasta 850000 kc.
- Hasta 250000 kc.” 1

**Propagación del fuego.-** En la mecánica del incendio, la transmisión se efectúa de tres formas distintas: conducción, convección y radiación<sup>9</sup>.

**Protección.-** Acción y efecto de proteger. Conjunto de elementos o, dispositivos que se emplean para defensa en la materialización del riesgo”

**Protección activa o extinción.-** La protección activa o extinción tiene por objeto apagar los incendio, a diferencia de las anteriores ramas de la protección contra incendios, no actúa independientemente, sino que en gran parte se maneja con sus resultados; vale decir, que las

medidas de extinción necesarias para un riesgo determinado, guardan relación directa con las ya adoptadas desde los puntos de vista preventivo y estructural<sup>9</sup>.

**Protección pasiva o estructural.-** La protección pasiva o estructural tiene por objeto impedir o limitar la propagación de incendios. Como su nombre lo indica, se ocupa de las estructuras del edificio, tratando de conferirles el máximo de protección contra incendios y de posibilitar el escape de las personas<sup>9</sup>.

**Protección preventiva o prevención.-** La protección preventiva o prevención contra incendios tiene por objetivo evitar la gestación de incendios. Para lograrlo se efectúa el estudio y reglamentación de todo tipo de sustancias, elementos o instalaciones susceptibles de originar directa o indirectamente un incendio<sup>9</sup> (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, 2000).

**Reacción en cadena.-** Grupos de átomos de ciertas moléculas que componen fragmentos moleculares llamados radicales libres. Tienen existencia transitoria, pero forman muchas clases de reacciones por medio de un mecanismo en cadena. La descomposición térmica de muchas sustancias se ha establecido por esta mecánica de fenómeno<sup>9</sup>.

**Salida de escape.-** Salidas destinadas para uso de evacuación del personal en caso de incendio. Normalmente estas salidas se sitúan en lugares contrarios u opuestos a las salidas normales de un edificio<sup>9</sup>.

**Vías de evacuación.-** Son vías de evacuación, los caminos que a través de zonas de uso común o partes comunes de la edificación deben ser seguidos desde la puerta del local o alojamiento,

en cualquiera de sus plantas, hasta la salida a la vía pública o a un patio abierto comunicado directamente con la calle; tales vías pueden ser verticales y horizontales, agrupando las primeras los pasos de una planta a las inmediatas superiores o inferiores y las segundas los Caminos a recorrer en cada planta; pudiendo ser además tales vías, de uso normal o de emergencia<sup>9</sup>.

**Boca de incendio equipada (BIE).**- “Es una instalación de extinción constituida por una serie de elementos acoplados entre sí y conectados a la red de abastecimiento de agua que cumple las condiciones de presión y caudal necesarios<sup>9</sup>.

**Aislante térmico.**- Toda materia sólida, líquida o gaseosa, capaz de limitar o impedir la propagación del calor.

**Alarma.**- Señal óptica y/o acústica que reclama la atención e intervención del personal, para un servicio de emergencia<sup>9</sup>.

**Alarma automática.**- La que actúa por medio de dispositivos especiales. En caso de incendio, una elevación local de temperatura, etc., acciona automáticamente la señal de aviso. Existen diversidades de sistemas<sup>9</sup>.

**Alta tensión.**- Toda aquella tensión nominal superior a los 1000 voltios<sup>9</sup>.

**Amenaza.**- Factor externo de riesgo, representado por un fenómeno de origen natural o antrópico, que Puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado<sup>9</sup>.

**Autoinflamable.**- También conocida como calentamiento espontáneo<sup>9</sup>.

**Causa de incendio.-** La fuente de ignición que suministra la energía suficiente para la iniciación del proceso de combustión<sup>9</sup>.

**Grado de resistencia al fuego (RF).-** Período del tiempo medido en minutos, durante el cual los elementos de construcción en edificios, o que se encuentren situados en un determinado sector de incendio, deben ser estables o retardantes del fuego<sup>9</sup>.

**Autoinflamable.-** También conocida como calentamiento espontáneo<sup>9</sup>.

**Incendio.-** Un incendio es una reacción química de oxidación – reducción fuertemente exotérmica, siendo los reactivos el oxidante y el reductor. En terminología de incendios, el reductor se denomina combustible y el oxidante, comburente; las reacciones entre ambos se denominan combustiones<sup>10</sup>. (INSHT, 2001)

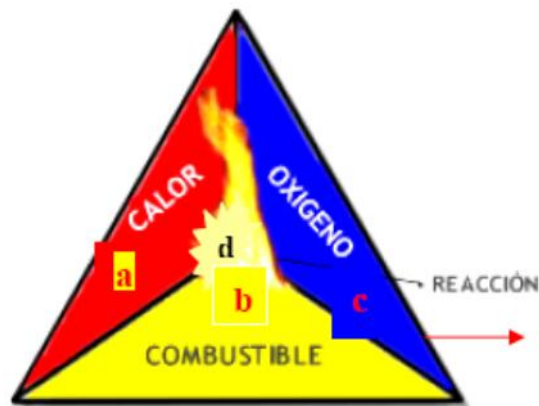
**Reacción en Cadena.-** El tetraedro del fuego representa a los 4 elementos necesarios para que el fuego pueda originarse:

- a. Calor.
- b. Combustible
- c. Oxígeno
- d. Reacción Química entre ellos

---

<sup>10</sup> NTP 599: Evaluación de riesgos de incendio: criterios

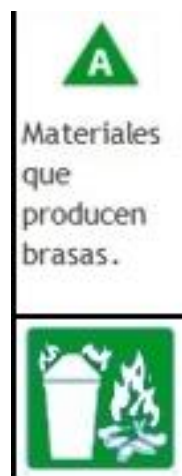
Figura 1.6. Reacción en cadena



### Tipos de Incendios

**CLASE “A”:** Son incendios de combustibles comunes de fácil combustión que exigen para su extinción el principio de enfriamiento caracterizado por la acción del agua o soluciones acuosas. A esta clase de incendios pertenecen: la madera, papeles, textiles, telas, basuras. etc., que queman en superficies y profundidad.

Figura 1.7. Incendio tipo A





**CLASE “B”:** Son incendios producidos en líquidos inflamables que exigen para su extinción el principio de ahogamiento caracterizado por la acción de la espuma, CO<sub>2</sub> y Halón. A esta clase de incendios pertenecen: la gasolina, aceites, grasas, pinturas y en general los derivados del petróleo que queman en superficies.

Figura 1.8. Incendio tipo B



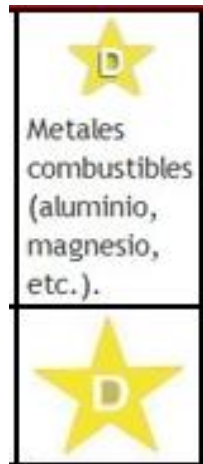
**CLASE “C”:** Los incendios en equipos eléctricos en funcionamiento, son más difíciles de extinguir y más rápidos de propagarse, exigen para su extinción eliminar el material combustible.

Figura 1.9. Incendio tipo C



**CLASE “D”:** Son incendios llamados especiales producidos en metales livianos o productos químicos como: magnesio, aluminio, zinc, etc. para su extinción se necesita procesos y agentes especiales.

Figura 1.10. Incendio tipo D



**CLASE “K”:** Incendios que implican grasas y aceites de cocina. Las altas temperaturas de los aceites en un incendio exceden con mucha diferencia las de otros líquidos inflamables, haciendo inefectivos los agentes de extinción normales.

Figura 1.11. Incendio tipo K



**Detección de incendio.-** Instalación fija, manual o automática, que localiza un fuego incipiente por sus fenómenos propios (gases de combustión, humo, llama y calor). La instalación si es automática de la alarma y pone en funcionamiento los mandos programados de antemano<sup>9</sup>.

### Riesgos de origen volcánico.

El análisis de riesgo (ver Figura 12) consiste en estimar las pérdidas probables para los diferentes eventos peligrosos posibles. La evaluación de riesgo puede elaborarse a partir de una apreciación relativa del nivel de amenaza, de las indicaciones relativas a la vulnerabilidad global, y de la frecuencia de los fenómenos, mostrando una zonificación donde se indique el grado o nivel de amenaza y se le correlacione con el nivel de concentración de población y de inversiones o infraestructura. En otras palabras, evaluar el riesgo es relacionar las amenazas y las vulnerabilidades con el fin de determinar las consecuencias sociales, económicas y ambientales de un determinado evento (COSUDE-Alarn, 2002).

Figura 1.12. Análisis de Riesgos



Fuente: Tomado de COSUME - ALARN, 2002

## **Riesgo de desastre**

Históricamente, la definición de “riesgo de desastre” ha tomado dos rumbos: En primera instancia están las definiciones que se derivan de las ciencias de la tierra y que tienden a definir el riesgo como “la probabilidad de la ocurrencia de un evento físico dañino”. Esta definición pone énfasis en la amenaza o el evento físico detonador del desastre. En segunda instancia, están las definiciones de riesgo de desastre que rescatan lo social y lo económico y tienden a plasmarse en definiciones del siguiente tipo: “el riesgo de desastre comprende la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con la ocurrencia de un evento físico dañino” (Narváez, L., Lavell, A., y Pérez, G. et. al., 2009).

El riesgo es una condición latente que, al no ser modificada o mitigada a través de la intervención humana o por medio de un cambio en las condiciones del entorno físico-ambiental, anuncia un determinado nivel de impacto social y económico hacia el futuro, cuando un evento físico detona o actualiza el riesgo existente. Este riesgo se expresa y se concreta con la existencia de población humana, producción e infraestructura expuesta al posible impacto de los diversos tipos de eventos físicos posibles, y que además se encuentra en condiciones de “vulnerabilidad”, es decir, en una condición que predispone a la sociedad y sus medios de vida a sufrir daños y pérdidas. El nivel del riesgo estará condicionado por la intensidad o magnitud posible de los eventos físicos, y el grado o nivel de la exposición y de la vulnerabilidad (Narváez, L., Lavell, A., y Pérez, G. et. al., 2009).

Los eventos físicos y la vulnerabilidad son entonces los llamados factores del riesgo, sin los cuales el riesgo de desastre no puede existir. A la vez, es necesario reconocer que no

todo nivel de riesgo de daños y pérdidas puede considerarse riesgo de desastre. Habrá niveles y tipos de riesgo que sencillamente no anuncian pérdidas y daños suficientes para que la sociedad entre en una condición que sea denominada “desastre”. La noción de desastre exige niveles de daños y pérdidas que interrumpen de manera significativa el funcionamiento normal de la sociedad, que afectan su cotidianeidad. Así, puede haber riesgo sin que haya desastre, sino más bien niveles de daños y pérdidas manejables, no críticas. Bajar el nivel de daños probables a niveles aceptables o manejables será una de las funciones más importantes de la gestión del riesgo de desastre (Narváez, L., Lavell, A., y Pérez, G. et. al., 2009).

### **Factores de Riesgo**

Existen dos tipos de factores de riesgo: los eventos físicos potencialmente dañinos y la vulnerabilidad. La existencia de estos factores está condicionada por la exposición de la sociedad a los eventos físicos potencialmente peligrosos, es decir la localización en áreas potencialmente afectables (Narváez, L., Lavell, A., y Pérez, G. et. al., 2009).

Los eventos físicos potencialmente dañinos son aquellos que forman parte de la dinámica natural y cambiante de este planeta y su atmósfera, y sobre los cuales las sociedades humanas no pueden incidir en su ocurrencia o magnitud, su calificación como amenaza y su grado de peligrosidad está determinada por la exposición de elementos socioeconómicos en condiciones de vulnerabilidad dentro de su área de afectación o incidencia (Narváez, L., Lavell, A., y Pérez, G. et. al., 2009).

La vulnerabilidad se refiere a la predisposición de los seres humanos, sus medios de vida y mecanismos de soporte a sufrir daños y pérdidas frente a la ocurrencia de eventos físicos

potencialmente peligrosos. Esta predisposición al daño, es el resultado de condiciones sociales, políticas y económicas que asignan diversos niveles de debilidad o falta de resistencia a determinados grupos sociales (Narváez, L., Lavell, A., y Pérez, G. et. al., 2009).

Los fenómenos naturales siempre encierran un potencial de peligro, pues en su ocurrencia hay una alta probabilidad que provoque daños en los bienes y en las personas, pues en este caso se convierten en una amenaza. Sin embargo, también existen fenómenos naturales de considerable fuerza que no necesariamente son una amenaza, al no existir comunidades humanas en su entorno de influencia. Tal es el caso, por ejemplo, de un sismo fuerte en una zona desértica (Salazar, L., Cortez, L., y Mariscal, J., 2002).

Un desastre ocurre cuando un evento o fenómeno natural se convierte en peligro o amenaza, pues puede afectar negativamente a una comunidad, que al no contar con suficientes capacidades (económicas, educativas, de infraestructura, etc.) para enfrentar este peligro, se convierte en vulnerable. Así, el riesgo es la interrelación entre la amenaza y la vulnerabilidad (Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad) (Cardona, 1991).

### **1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema**

En la actualidad se puede encontrar una diversa bibliografía sobre planes de emergencia, los cuales en su mayoría están enfocados a los riesgos de posibles incendios en diversas edificaciones y empresas de producción ya sean estas de producción industrial o agroindustriales. Pero son pocos los trabajos realizados en el Ecuador con relación a planes de emergencia para situaciones de carácter natural tales como terremotos, inundaciones,

erupciones volcánicas, tormentas, etc. o producidas por el hombre o por agentes externos incontrolables tales como derrames de combustibles, actos terroristas, explosiones, etc.

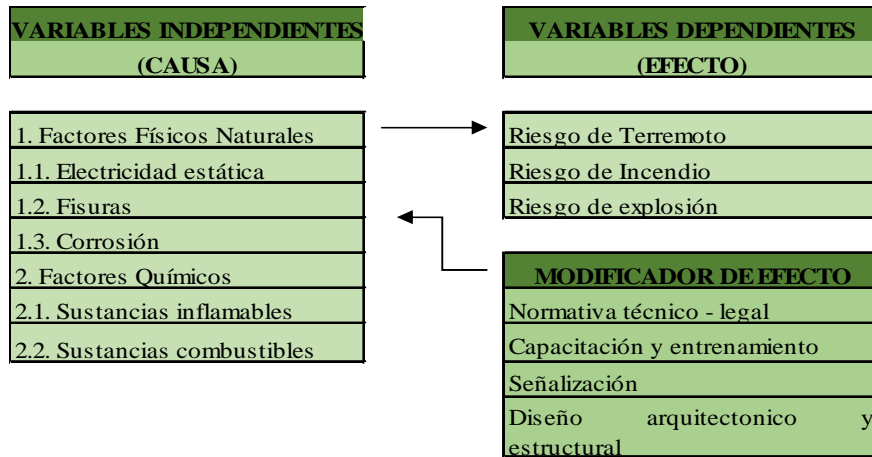
### **1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica.**

Luego del análisis de la documentación existente sobre la posibilidad de la ocurrencia de un desastre natural o causado por el hombre, la información recopilada permitirá delimitar los posibles peligros a los que se encontrara la UNASUR y los riesgos que su personal tendrá que enfrentar junto a las comunidades de influencia directa en el caso de un desastre natural, tales como erupciones volcánicas, terremotos o deslizamientos de tierra de las zonas montañosas aledañas, permitiendo a esta así como a las comunidades actuar frente a las mismas, permitiendo minimizar la pérdida de vidas humanas y económicas que afecten al orden social establecido en el área y la zona de influencia.

### **1.2.3. Hipótesis**

Los planes de emergencia y contingencia que se adoptaran dentro y fuera de la edificación de UNASUR, serán las correctas y suficientes para salvaguardar la integridad física y mental del personal que labora en esta entidad frente a acciones que generaran peligro para las personas y la edificación, a consecuencia de posibles desastres naturales o causados por el hombre.

### **1.2.4. Identificación y caracterización de variables**



### 1.2.5. Operacionalización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Factores de Riesgos Físicos, Químicos y térmicos	Son factores propios de determinados cuerpos que por sus características pueden producir efectos nocivos sobre las personas	Identificar  Medir  Evaluar riesgos	Matriz de identificación de riesgos del MRL Hoja de cálculo Excel Método Meseri	#Factores de riesgo encontrados/# de áreas a evaluar x100
Electricidad estática	Es la acumulación de un exceso de carga eléctrica en una zona con poca conductividad eléctrica, un aislante, de manera que la acumulación de carga persiste	Es una carga eléctrica que se mantiene en reposo sobre un objeto causada por la pérdida o ganancia de electrones	Electroscopio	Coulomb Diferencia de potencial
Líquidos inflamables y combustibles	Líquido inflamable: Cualquier líquido que posea un punto de inflamación de copa cerrada por debajo de 37.8°C.  Líquido combustible: Cualquier líquido que posea un punto de inflamación de copa cerrada igual o superior a 37.8°C	Líquidos que desprenden vapores al reaccionar violentamente con el aire crean mezclas inflamables	Hojas MSDS (Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales)	Temperatura de inflamación
Corrosión	Es una reacción química (Oxido reducción), provocada por un flujo eléctrico masivo generado por la diferencia química entre las piezas implicadas	Fenómeno espontáneo que genera desgaste acelerado y continuo de casi todos los materiales metálicos	Inspección Basada en Riesgo	Probabilidad de falla/Consecuencia de falla
Incendios y Explosiones	Son manifestaciones liberadas en forma de energía que bajo ciertas condiciones pueden ocasionar daños a la propiedad y a las personas	Evaluar incendios  Evaluar explosiones  Valoración de resultados  Magnitud cuantitativa y cualitativa	Metodología de evaluación de riesgo de incendios y explosiones  Matriz de Vulnerabilidad	Potencial de daño/Medidas de protección y prevención disponibles
Riesgo de incendio	Es el peligro relativo de que un incendio se pueda iniciar y expandir, que se generen humos y gases que pongan en peligro la vida de las personas involucradas	Fuego de grandes proporciones que se propaga incontroladamente por los materiales combustibles causando daño a las personas y bienes	Matriz de riesgo que combina probabilidad por incidencia Método de evaluación de incendio GREENER	Velocidad de propagación del incendio x Área
Riesgo de explosión	Es la probabilidad de que se dé una reacción súbita de oxidación con elevación de temperatura, presión, o ambas simultáneamente	Es aquello que se produce cuando se liberan dosis de energía atrapadas en un espacio reducido	Matriz de identificación de riesgos del MRL  Método de evaluación de formación de ATEX R.D. 681/2003	#De veces de ATEX formadas cada 8h en el día/#De veces de ATEX formadas a la semana x 100



## **CAPITULO II:**

### **MÉTODO**

#### **2.1. Tipo de estudio.**

El presente proyecto es de carácter no experimental y descriptivo, no experimental por cuanto no se va a manipular ninguna variable y descriptivo por cuanto se van a conocer y estudiar todas aquellas posibles variables causantes de una emergencia, pero las mismas no serán manipuladas.

#### **2.2. Modalidad de investigación.**

La presente investigación recogerá datos de campo que provienen de los diseños arquitectónicos y de ingeniería así como de los elementos constructivos y de acabados los cuales serán la base para la realización del estudio, es decir el investigador tendrá que obtener la información de los documentos existentes en la edificación y de los componentes de los que están fabricados los elementos del edificio, así tomar información necesaria y analizarla mediante un método específico y plantear una propuesta práctica al problema.

### **2.3. Método.**

Se utilizara los métodos Inductivos y Deductivos<sup>1</sup>; el método deductivo, es un proceso sintético – analítico, que presenta conceptos, principios, definiciones, leyes o normas generales, de las cuales se extraen conclusiones o consecuencias en las cuales se aplican; o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas. En cambio el método inductivo es un proceso analítico – sintético mediante el cual se parte del estudio de casos, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que lo rige.

### **2.4. Población y Muestra.**

En este caso no habrá muestra pues se tomará en cuenta a la totalidad de la población del edificio y sus componentes, debido a que por su tamaño es susceptible a realizar el 100% de sus elementos; el cual tiene dos subsuelos, planta baja y cuatro niveles superiores con una superficie total de 20.000,00 m<sup>2</sup> de construcción.

### **2.5. Selección de instrumentos de investigación.**

El análisis y levantamiento de la información se la realizara en el edificio de UNASUR, para el riesgo de incendio se utilizara el Método Simplificado de Meseri, para los riesgos naturales no existen métodos de predicción de los eventos, por lo tanto se deducirán los datos de los desastres naturales ocurridos en Latinoamérica durante los últimos 10 años.

---

<sup>1</sup> Leiva Zea Francisco (1988) Nociones de metodología de investigación Científica, pág. 14

Con relación a la evaluación de riesgos de origen sísmico, de erupciones volcánicas, accidentes mayores, desastres e incendios utilizaremos diferentes métodos de análisis, tales como para sismos y erupciones volcánicas se utilizara un análisis histórico de los eventos, utilizando para los riesgos de origen sísmico lo propuesto en la NEC-SE-RE 2014 (Norma Ecuatoriana de la Construcción); para incendios el método Meseri, etc. ( Chiluisa Ochoa, J., Blanc, F., Gómez, J., Saura, J., etc., 2014)

A continuación se muestra la metodología utilizada, tanto en lo referente para el análisis de riesgos de carácter natural como antrópico y tecnológico.

#### **2.5.1. Metodología para el análisis de riesgos de carácter natural y antrópico.**

Para el presente trabajo, se utiliza el método de análisis de riesgos utilizado por el Cabildo de la Isla de Tenerife, España; el cual se basa en el análisis de los índices de peligrosidad (FINE), el cual permite relacionar los riesgos existentes para una edificación o zona territorial, tanto de carácter natural y/o antrópico.

La identificación y evaluación de riesgos orientadas a la realización de predicciones sobre estos fenómenos tanto en el espacio como en el tiempo, constituye una razón de primer orden para disminuir los daños, diseñando y poniendo en práctica medidas preventivas y paliativas. . (Cabildo de la Isla de Tenerife, 2015)

Este método consiste en los siguientes pasos:

##### **A. Clasificación de Riesgos.**

El riesgo se puede definir de distintas maneras, desde la definición académica de “proximidad de una contingencia” a definiciones un poco más elaboradas como “el riesgo es un estado latente de peligro que, ante la presencia de un elemento desencadenante, puede desembocar en un suceso indeseable (accidente o siniestro)”. (Cabildo de la Isla de Tenerife, 2015)

Un siniestro o accidente es el resultado del desencadenamiento de alguno de los riesgos presentes con los que convivimos, de modo que generan daños y pérdidas. La magnitud de estos daños y pérdidas es la que determinará la consideración del evento como catástrofe o calamidad.

Atendiendo al origen o causa, los riesgos se pueden clasificar en riesgos Naturales, riesgos Antrópicos y riesgos Tecnológicos.

**NATURALES:** Son los riesgos que tienen su origen en fenómenos naturales. Dado su origen, la presencia de esta clase de riesgos está condicionada por las características geográficas y particulares de la región.

**ANTRÓPICOS:** Son aquellos riesgos producto de las acciones o actividades humanas.

**TECNOLÓGICOS:** Son los riesgos antrópicos que están derivados por el desarrollo tecnológico y la aplicación y uso significativo de las tecnologías.

Entre los riesgos de carácter natural antrópico y tecnológico tenemos los siguientes:

Naturales: Movimientos sísmicos, Terremotos; Erupciones volcánicas, Lluvias torrenciales, Vientos fuertes, Olas de calor y sequía, Polvo en suspensión, Desprendimientos, Deslizamientos del Terreno y avalanchas, Desplome de estructuras, Incendios.

Antrópicos: Colapso de servicios, Actos vandálicos Concentraciones humanas, Terrorismo, Explosiones, etc.

Tecnológicos: Contaminación ambiental, Explosión y deflagración, Accidentes en centrales energéticas y/o plantas potabilizadoras de agua.

Pero para el trabajo en desarrollo solamente analizaremos los siguientes riesgos: sismo, erupción volcánica e incendios por cuanto estos son los de mayor relevancia que se podrían presentar en las inmediaciones del edificio de UNASUR, por cuanto con relación a los otros la edificación no se encuentra en la posibilidad de que estos ocurran en la misma.

#### B. Interconexión de riesgos.

Desafortunadamente, la evolución de un siniestro conlleva, en múltiples ocasiones, la aparición de otros riesgos. Esto supone la dificultad de planificar actuaciones en la lucha contra siniestros “tipo”, ante la posibilidad de que el hecho real sea la conjunción de varios tipos de Una catástrofe de origen natural, al propagarse, puede ser el detonante para que se desarrolle otro riesgo, y así llegar a provocar una catástrofe aún mayor, alterando por completo los medios y recursos necesarios para combatir la emergencia inicial.

Para poder estudiar, de forma más efectiva y en la medida de lo posible, la interconexión de riesgos, es más fácil hacerlo desde los ámbitos menores, es decir, de forma que sea más rápido determinar y afrontar los posibles riesgos adicionales que se puedan añadir.

Para ello habría que:

- a) Definir cuáles son los principales puntos de concentración de personas.
  - b) Definir los puntos que pueden verse afectados por el incidente, ya sea de origen natural, o antrópico.
- C. Estimación del riesgo.

Cualquier proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas; análisis del riesgo y estimación del mismo.

Para el análisis y estimación de riesgos para el presente proyecto es preciso recopilar toda la información disponible ya sean datos históricos, información de instalaciones meteorológicas, instrumentos de medición u otros informes que nos faciliten la elaboración de un estudio exhaustivo.

A la hora de evaluar los riesgos existentes en una zona, se deben considerar dos parámetros básicos:

- Severidad, o posible intensidad de las consecuencias del acaecimiento del mismo.

- Probabilidad, o grado de certidumbre de que el siniestro se produzca.

Cuantitativamente el nivel de riesgo se estimará por medio de un índice que combina el grado de probabilidad de un suceso y los daños que puede producir, expresándose de la siguiente forma:

$$\text{ÍNDICE DE RIESGO (IR)} = \text{Índice de probabilidad (IP)} \times \text{Índice de daños}$$

A partir de estos parámetros y en función de los índices obtenidos para los diferentes riesgos que existen en la edificación, se pueden establecer prioridades de actuación, que deben pasar bien por el desarrollo e implantación de planes de emergencia específicos para aquellos riesgos con un índice muy alto o alto, o bien por la adopción de medidas específicas de prevención e intervención para los riesgos con un índice bajo o moderado.

En cualquier caso, debemos recordar que un índice de riesgo bajo o moderado, no implica la imposibilidad de materialización del mismo, y que, además serían, este tipo de riesgos, los que más daño podrían hacer precisamente por la no consideración del mismo como probable.

El riesgo más peligroso es aquel que no esperamos y para el cual no nos hemos preparado, por ello aun no siendo prioritaria la puesta en práctica de medidas de atención a los mismos, no debemos omitir su existencia.

### **2.5.2. Metodología para el análisis de riesgo contra incendios (Método simplificado de Meseri)**

El estudio de un riesgo en cuanto al peligro de incendio, ofrece para el técnico algunas dificultades que, en muchos casos, disminuyen la eficacia de su actuación. Hay que considerar en primer lugar, que la opinión sobre la bondad del riesgo es subjetiva, dependiendo naturalmente de la experiencia del profesional que tiene que darla. En muchos casos, esto obliga a utilizar con profusión la colaboración de técnicos expertos, que son pocos, dejando a los que comienzan en un periodo de aprendizaje que resulta demasiado largo y costoso. La solución es clara: el técnico experto debe dirigir la labor de otros con menos experiencia, para lo cual necesita que las opiniones particulares de cada uno se objetiven lo más posible, que el estudio del mismo riesgo siempre lleve a la misma conclusión.

En un segundo paso, a la hora de tomar decisiones para mejorar las deficiencias que se han observado, el responsable se encuentra con un amplio abanico de posibilidades, entre las cuales tiene que elegir atendiendo a la efectividad de los resultados en cuanto a protección y al costo de las instalaciones. Es necesario enfrentar todas esas posibilidades de forma que de un golpe de vista se pueda ver la influencia de cada una en la mejora del riesgo, observando con facilidad como influye cada medida en el resto de las posibles a adoptar. Es decir, es preciso una clasificación y estructuración de los datos recabados en la inspección.

Además, la existencia de una evaluación objetiva, bien estructurada, permite la colaboración de expertos distintos, pudiéndose delegar funciones y facilitar el trabajo en equipo. En resumen, existen suficientes argumentos para utilizar un método de evaluación del riesgo de incendio, que partiendo de información suficiente consiga una clasificación del riesgo.

Los métodos utilizados, en general, presentan algunas complicaciones y en algunos casos son de aplicación lenta. Con este método se pretende facilitar al profesional de la



evaluación del riesgo un sistema reducido, de fácil aplicación, ágil, que permita en algunos minutos calificar el riesgo.

Es obvio que un método simplificado debe aglutinar mucha información en poco espacio, habiendo sido preciso seleccionar únicamente los aspectos más importantes y no considerar otros de menor relevancia. Contempla dos bloques diferenciados de factores:

A. Factores propios de las instalaciones

- Construcción
- Situación
- Procesos
- Concentración
- Propagabilidad
- Destructibilidad

B. Factores de protección

- Extintores
- Bocas de incendio equipadas (BIEs)
- Bocas hidrantes exteriores
- Detectores automáticos de incendio
- Rociadores automáticos
- Instalaciones fijas especiales

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable.

Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados

### C.1. Construcción

#### C.1.1. Altura del edificio

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de planta baja o último sótano y la losa que constituye la cubierta. Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio, se tomará el menor.

<b>Nº de pisos</b>	<b>Altura</b>	<b>Coficiente</b>
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa más del 25% de la superficie en planta de todo el conjunto, se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25% se tomará el del resto del edificio.

#### C.1.2. Mayor sector de incendio

Se entiende por sector de incendio a los efectos del presente método, la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego 120 minutos. En el caso que sea un edificio aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

<b>Mayor sector de incendio</b>	<b>Coefficiente</b>
Menor de 500 m <sup>2</sup>	5
De 501 a 1.500 m <sup>2</sup>	4
De 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>	3
De 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>	2
De 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>	1
Mayor de 4.500 m <sup>2</sup>	0

#### C.1.3. Resistencia al fuego

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta, se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados.

<b>Resistencia al fuego</b>	<b>Coefficiente</b>
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

#### C.1.4. Falsos techos

Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislantes térmicos, acústicos o decoración.

<b>Falsos techos</b>	<b>Coefficiente</b>
----------------------	---------------------

Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustib.	3
Falsos techos combustibles	0

## C.2. Situación

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se consideran dos:

### C.2.1. Distancia de los bomberos

Se tomará, preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utilizándose la distancia al cuartel únicamente a título orientativo.

Distancia	Tiempo	Coeficiente
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	de 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	de 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	de 15 a 25 minutos	2
Más de 25 km	más de 25 minutos	0

### C.2.2. Accesibilidad del edificio

Se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumpla una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al coeficiente inmediato inferior.

Ancho vía de Acceso	Fachadas accesibles	Distancia entre puertas	Calificación	Coeficiente
Mayor de 4 m	3	Menor de 25 m	BUENA	5
Entre 4 y 2 m	2	Menor de 25 m	MEDIA	3
Menor de 2 m	1	Mayor de 25 m	MALA	1
No existe	0	Mayor de 25 m	MUY MALA	0

## C.3. Procesos y/o destinos

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan, los productos utilizados y el destino del edificio.

### C.3.1. Peligro de activación

Intenta recoger la posibilidad de inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano que, por imprudencia puede activar la combustión de algunos productos. Otros factores se relacionan con las fuentes de energía presentes en el riesgo analizado.

Instalación eléctrica: centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y diseño correctos.

Calderas de vapor y de agua caliente: distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.

Puntos específicos peligrosos: operaciones a llama abierta, como soldaduras, y secciones con presencia de inflamables pulverizados.

<b>Peligro de activación</b>	<b>Coefficiente</b>
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

### C.3.2. Carga de fuego

Se entenderá como el peso en madera por unidad de superficie ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Carga de fuego		Coefficiente
Baja	$Q < 100$	10
Media	$100 < Q < 200$	5
Alta	$Q > 200$	0

### C.3.3. Combustibilidad

Se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Si se cuenta con una calificación mediante ensayo se utilizará esta como guía, en caso contrario, deberá aplicarse el criterio del técnico evaluador.

Combustibilidad	Coefficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

### C.3.4. Orden y limpieza

El criterio para la aplicación de este coeficiente es netamente subjetivo. Se entenderá **alto** cuando existan y se respeten zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

Orden y limpieza	Coefficiente
Bajo	0

Medio	5
Alto	10

#### C.3.5. Almacenamiento en altura

Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

Altura de almacenamiento	Coficiente
$h < 2m$	3
$2 < h < 4m$	2
$h > 6 m$	0

#### C.4. Factor de concentración

Representa el valor en U\$\$/m<sup>2</sup> del contenido de las instalaciones o sectores a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones de capital importantes.

Factor de concentración	Coficiente
Menor de 1000 U\$\$/m <sup>2</sup>	3
Entre 1000 y 2500 U\$\$/m <sup>2</sup>	2
Mayor de 2500 U\$\$/m <sup>2</sup>	0

#### C.5. Propagabilidad

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

### C.5.1. Vertical

Reflejará la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución.

<b>Propagación vertical</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	5
Media	3
Alta	0

### C.5.2. Horizontal

Se evaluará la propagación horizontal del fuego, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales

<b>Propagación horizontal</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	5
Media	3
Alta	0

### C.6. Destructibilidad

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre los materiales, elementos y máquinas existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta el contenido se aplicará el máximo.

#### C.6.1. Calor



Reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de los sectores analizados.

Baja: cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión u otros elementos que puedan deteriorarse por acción del calor.

Media: cuando las existencias se degraden por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa

Alta: cuando los productos se destruyan por el calor.

<b>Destructibilidad por calor</b>	<b>Coeficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

#### C.6.2. Humo

Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y materiales o elementos existentes.

Baja: cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil.

Media: cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo

Alta: cuando el humo destruye totalmente los productos.

<b>Destructibilidad por humo</b>	<b>Coeficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

#### C.6.3. Corrosión

Se tiene en cuenta la destrucción del edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el ácido clorhídrico producido en la descomposición del cloruro de polivinilo (PVC).

Baja: cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por corrosión.

Media: cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio.

Alta: cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante.

<b>Destructibilidad por corrosión</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

#### C.6.4. Agua

Es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

Alta: cuando los productos y maquinarias se destruyan totalmente por efecto del agua.

Media: cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no.

Baja: cuando el agua no afecte a los productos.

<b>Destructibilidad por Agua</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	10

Media	5
Alta	0

## Factores de protección

### D.1. Instalaciones

La existencia de medios de protección adecuados se considera fundamentales en este método de evaluación para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca será inferior a 5.

Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en los locales y sectores analizados y atendiendo a la existencia de vigilancia permanente o la ausencia de ella. Se entiende como vigilancia permanente, a aquella operativa durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también la existencia de medios como la protección de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales, con sistemas fijos de agentes gaseosos y la disponibilidad de brigadas contra incendios.

<b>Factores de protección por instalaciones</b>	<b>Sin vigilancia</b>	<b>Con vigilancia</b>
Extintores manuales	1	2
Bocas de incendio	2	4
Hidrantes exteriores	2	4
Detectores de incendio	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Instalaciones fijas	2	4

Las bocas de incendio para riesgos industriales y edificios de altura deben ser de 45 mm de diámetro interior como mínimo.

Los hidrantes exteriores se refieren a una instalación perimetral al edificio o industria, generalmente correspondiendo con la red pública de agua.

En el caso de los detectores automáticos de incendio, se considerará también como vigilancia a los sistemas de transmisión remota de alarma a lugares donde haya vigilancia permanente (policía, bomberos, guardias permanentes de la empresa, etc.), aunque no exista ningún volante en las instalaciones.

Las instalaciones fijas a considerar como tales, serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado. Fundamentalmente son sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, FM 200, etc.).

## D.2. Brigadas internas contra incendios

Cuando el edificio o planta analizados posea personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal, el coeficiente B asociado adoptará los siguientes valores:

<b>Brigada interna</b>	<b>Coficiente</b>
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

### **MÉTODO DE CÁLCULO**

Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla la que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

**Subtotal X:** suma de los coeficientes correspondientes a los primeros 18 factores.

**Subtotal Y:** suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

**Coficiente B:** es el coeficiente hallado en D.2., y que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio.

El coeficiente de protección frente al incendio (**P**), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$$

El valor de **P** ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

Para una **evaluación cualitativa:**

<b>Valor de P</b>	<b>Categoría</b>
-------------------	------------------

<b>0 a 2</b>	<b>Riesgo muy grave</b>
<b>2,1 a 4</b>	<b>Riesgo grave</b>
<b>4,1 a 6</b>	<b>Riesgo medio</b>
<b>6,1 a 8</b>	<b>Riesgo leve</b>
<b>8,1 a 10</b>	<b>Riesgo muy leve</b>

Para una evaluación taxativa:

<b>Aceptabilidad</b>	<b>Valor de P</b>
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

## 2.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos.

La aplicación de estos métodos es válida tomando en cuenta que se trata de métodos validado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, para desastres naturales se usara un método proveniente del Método de análisis de peligrosidad (FINE), en el caso de incendios se utilizará el Método Simplificado de Meseri, en el cual se seleccionara solamente los aspectos más importantes y no tomar en cuenta aquellos de menor relevancia entre estos factores tenemos<sup>2</sup>: (MAPFRE, 2015):

### a. Factores propios de las instalaciones

- Construcción
- Situación
- Procesos
- Concentración
- Propagabilidad

---

<sup>2</sup> Tomado de: [http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1020222](http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020222)

- Destructibilidad
- b. Factores de protección
  - Extintores
  - Bocas de incendio equipadas (BIEs)
  - Bocas hidrantes exteriores
  - Detectores automáticos de incendio
  - Rociadores automáticos
  - Instalaciones fijas especiales

## **CAPITULO III:**

### **RESULTADOS**

#### **3.1. Análisis de Resultados.**

#### **3.2. Información general de riesgos**

##### **3.2.1. Descripción de la Institución**

###### **Datos de identificación**

**Razón Social:** UNIÓN DE NACIONES SUDAMERICANAS (UNASUR)

###### **Dirección Exacta:**

**Calle Principal:** Av. Manuel Córdova Galarza

**Calle Secundaria:** Calle Consejo Provincial

**Puntos de Referencia:** Ciudad Mitad del Mundo

**Parroquia:** San Antonio de Pichincha

**Ciudad:** San Francisco de Quito



**Contacto Representante Legal:** Dr. Ernesto Samper

**Contacto Responsable de Seguridad:**

**Actividad:** Política Internacional

**Superficie Total:** 20.000,00 m<sup>2</sup>

**Superficie Área Útil de Trabajo:** 6.227,12 m<sup>2</sup>

**Población permanente:** 66 personas

**Tabla 3.1. Listado de Personal y áreas de trabajo**

ÁREA	CANTIDADES DE PERSONAL			
	HOMBRES	MUJERES	EMBARAZADAS	CON CAPACIDADES ESPECIALES
RECEPCIÓN	0	9	0	0
DIRECCIÓN GENERAL	3	1	0	0
SECRETARIA	0	2		
DELEGACIONES INTERNACIONALES	7	2	0	0
SALA DE PRENAS	1	2	0	0
ÁREA ADMINISTRATIVA	1	5	0	0
CENTRO DE COMUNICACIÓN INTEGRAL (CCI)	4	5		
TECNOOGÍA	10	2	0	0
SALA DE MONITOREO	2	2	0	0
SEGURIDAD Y VIGILANCIA	6	2	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ELABORADO: POR AUTOR**

**Cantidad Aproximada de Visitantes, Clientes:** 150, este valor es estimativo por cuanto cuando se recibe la visita de los mandatarios de Latinoamérica o los cancilleres, el número de visitantes sobrepasa esta cantidad de personas.

**Ubicación Geográfica.**

La sede permanente de la Unión de naciones Sudamericanas (UNASUR), se encuentra ubicada en la ciudad de San Francisco de Quito, parroquia San Antonio de Pichincha, en el sector de la Ciudad Mitad del Mundo, en las coordenadas: Latitud: 0° 0' 15.53" S Longitud: 78° 27' 14.18" W, y se observa en la figura 3.1.

**Figura 3.1. Localización Sede Permanente UNASUR**



**Fuente: Google Maps**

#### **Vías de acceso.**

La Sede Permanente de la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR), posee tres accesos vehiculares, en caso de presentarse al tipo de emergencia dentro de la edificación para los vehículos de emergencia tales como policía, bomberos, cruz roja, etc., los vehículos a ingresar a la edificación son vehículos livianos y semi-pesados, dichos vehículos entraran por las garitas de seguridad de la edificación ubicados en los acceso sur, acceso vip y acceso norte. (Ver Anexo A)

### **3.3. Situación General Frente a Emergencias.**

#### **3.3.1. Antecedentes de Emergencias.**

La edificación de la Sede Permanente de las Naciones Sudamericanas (UNASUR), edificación inaugurada el 5 de diciembre de 2014, no ha sufrido ningún evento de emergencia de ninguna clase. Esta es una institución de carácter político internacional y dentro de sus prioridades es la de proteger la integridad física de su personal permanente, equipamiento tecnológico, mobiliario, visitantes y población circundante.

La institución hasta el momento no cuenta con plan de emergencias efectivo y definitivo, por lo que se está desarrollando el presente proyecto, el cual tiene el carácter de protección de las comunidades que laboran dentro de la edificación así como también de la flotante y las circundantes.

#### **3.3.2. Responsables.**

Al ser una edificación nueva, la institución está en algunos aspectos en estructuración de algunos funcionarios entre ellos el responsable de seguridad y salud ocupacional y el médico ocupacional y enfermera/o. El presente plan de emergencias es elaborado como un proyecto de investigación para la obtención del título de Master en seguridad y Salud Ocupacional y es llevado a cabo por el autor del presente proyecto.

### **3.4. Identificación de Factores de Riesgo.**

Para el presente trabajo, la identificación de los factores de riesgo, se definirán en función de los peligros existentes ante la presencia de sismos, terremotos, movimientos de masas de suelo, desorden civil, ataques terroristas, bombas, vientos ciclónicos, etc. los cuales son los principales actores para la presencia de riesgos, de los habitantes habituales de la edificación en estudio, así como de las comunidades circundantes a la misma.

Dentro de los factores de riesgo que se pueden identificar en la edificación en estudio están los siguientes:

- Factores de riesgo naturales.
- Factores de riesgo generados por el hombre.
- Factores de riesgo de carácter individual.
- Factores de riesgo propios de la edificación.

De los cuatro factores de riesgo enunciados en el párrafo anterior, para el presente trabajo de investigación solamente se analizaran dos de ellos, los cuales son de mayor influencia para los posibles peligros de la edificación, estos factores a analizar son:

- Factores de riesgo naturales, y
- Factores de riesgo propios de la edificación.

### **3.4.1. Factores externos que generen posibles amenazas.**

Entre los factores externos que pueden generar posibles amenazas para la edificación, tenemos los que son efectos de los movimientos telúricos, sismos o terremotos, erupciones volcánicas, condiciones climáticas, etc.; entre los cuales tenemos:

- Deslizamientos, los cuales en muchos casos son el efecto de sismos y erupciones volcánicas, las cuales causan alteraciones a la estabilidad natural de los sistemas montañosos circundantes a los asentamientos urbanos o rurales del hombre.
- Replicas, las cuales son consecuentes a la existencia de un terremoto, las cuales pueden ser tan fuertes como el mismo terremoto o tan débiles que pueden ser imperceptibles por el ser humano.
- Condiciones climáticas, las cuales son inciertas ya que es imposible predecir su comportamiento después de un desastre natural, los cuales suelen afectar en gran magnitud a las personas que suelen quedar atrapadas en las edificaciones colapsadas.
- Hora del día, este es un factor muy importante ya que este puede determinar la una alta probabilidad de pérdidas humanas o lesiones a causa de atrapamientos en edificios colapsados total o parcialmente.
- Almacenamiento de materiales tóxicos o peligrosos, esto es un efecto causado por el uso de estos elementos en distintas actividades del ser humano, los cuales son de usos frecuente en la limpieza, desinfección, procesos industriales, descomposición microbiana de aguas servidas producidas por el ser humano, etc.
- Factores estructurales, los cuales son característicos de cada edificación, el cual es consecuencia de la falla parcial o total de la edificación, este es un factor extrínseco que afecta a las edificaciones como consecuencia de la intensidad del sismo.

- Factores no estructurales, los cuales son los elementos de mobiliario y acabados de la edificación así como también el equipamiento tecnológico de la misma, los mismos que pueden caer durante un desastre natural y causar daños a las personas.
- Características demográficas, este es un aspecto muy ligado a la edad de las personas y a sus capacidades de movilidad, en donde son más susceptibles de lesiones y muerte, entre ellas los adultos mayores a 60 años, niños menores a 5 años, personas enfermas y con capacidades especiales, las cuales no tienen la capacidad de reacción necesaria para salvaguardar su integridad física.
- Localización del ocupante en la edificación, lo cual se relaciona directamente con la altura del edificio y la distancia a las salidas de evacuación.
- Comportamiento del ocupante, este es un factor importante de predicción de supervivencia, factor que en la mayoría de casos por falta de conocimiento de las personas de la forma de actuar frente a desastres causa muchas lesiones y muertes.

### **3.5. Evaluación de Riesgos.**

#### **3.5.1. Evaluación de la amenaza de desastres**

El principal objetivo de una evaluación de amenazas es predecir o pronosticar el comportamiento de los fenómenos naturales potencialmente dañinos o, en su defecto, tener una idea de la probabilidad de ocurrencia de dichos fenómenos para diferentes magnitudes. De este modo, se logra una apreciación del riesgo que se correría en las zonas de influencia de las amenazas, si se utilizaría estas zonas para ciertos usos que implican niveles de vulnerabilidad alta (Arlan, 2002)

La amenaza está relacionada con el peligro que significa la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre, que puede manifestarse en un sitio y durante un tiempo de exposición prefijado. Técnicamente, la evaluación de la amenaza se expresa como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con un nivel de severidad, en un sitio específico y durante un período de tiempo (Cardona, 1991).

La evaluación de la amenaza se la realiza a través de inventarios de fenómenos realizados de forma participativa con las municipalidades, los líderes comunales y la población; observaciones y mediciones de campo, análisis y revisión de información científica disponible (mapas, fotos aéreas, informes, etc.), con el fin de conocer la probable ubicación y severidad de los fenómenos naturales peligrosos, así como la probabilidad de que ocurran en un tiempo y área específica. Tiene como resultado la elaboración de un mapa de amenazas, el cual representa un elemento clave para la planificación del uso del territorio y constituye un insumo imprescindible para la evaluación de los riesgos actuales y potenciales (COSUDE-Alarn, 2002).

Según (Bravo, 2011), para la evaluación de la amenaza se deben tomar en cuenta tres características principales:

- a. Frecuencia de la amenaza: es el tiempo de retorno del evento que genera una amenaza.
- b. Intensidad de la amenaza: es el efecto más probable.
- c. Cobertura: es la población y el territorio afectados.

Todas éstas características se cuantifican mediante un nivel de ponderación que determina el grado de amenaza (Bravo, 2011).

En la Tabla 3.2, se recopilan las intensidades que a juicio de varios investigadores son la mejor medida de los peligros que amenazan a la región (CEPAL, 2005).

**Tabla 3.2. Intensidad de la Amenaza**

AMENAZA	INTENSIDAD
Inundación por lluvias o desbordamiento de ríos	Altura del agua
Sismo	Aceleración máxima del terreno
Viento	Velocidad del viento
Erupción volcánica	Índice de explosión volcánica
Ceniza volcánica	Altura de ceniza
Sequía	Tiempo de sequía
Flujos de tierra y lodo	Altura o velocidad del lodo
Tsunami	Altura del agua
Marea de tormenta	Altura del agua
Oleaje	Altura de la ola
Deslizamiento de laderas	Volumen deslizado

**Fuente: Tomado de CEPAL., 2005**

En otras palabras, para poder cuantificar la probabilidad de que se presente un evento de una u otra intensidad durante un período de exposición, es necesario contar con información, la más completa posible, acerca del número de eventos que han ocurrido en el pasado y acerca de la intensidad que tuvieron los mismos (Cardona, 1991).

### 3.5.2. Evaluación de la vulnerabilidad

La evaluación de vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos frente a una determinada amenaza o peligro. La vulnerabilidad puede ser definida por tres niveles: baja, media y alta; también puede ser expresada como un porcentaje de elementos que pueden sufrir



daño o destrucción (pérdida) sobre un total, aunque es difícil establecer una referencia de carácter absoluto. Los porcentajes pueden ser establecidos en función de las características del área, del tipo de fenómeno, de la densidad y frecuencia de ocupación humana, densidad de construcciones, etc. (COSUDE-Alarn, 2002).

Dado que la vulnerabilidad depende del peligro que se está analizando, deben estimarse tantas vulnerabilidades como peligros haya en una determinada zona (CEPAL, 2005).

La vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso (Bravo, 2011).

La vulnerabilidad constituye un sistema dinámico, que surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (externas e internas) que convergen en una comunidad o área particular. A esta interacción de factores se le conoce como vulnerabilidad global. Esta vulnerabilidad global puede dividirse en varias vulnerabilidades o factores de vulnerabilidad, todos ellos relacionados entre sí: vulnerabilidad física; factores de vulnerabilidad económicos, sociales y ambientales (Wilches, 1993).

La vulnerabilidad física se refiere a la localización de asentamientos humanos en zonas de amenaza, como por ejemplo en las laderas de los volcanes, en las llanuras de inundación de los ríos, al borde de los cauces, en zonas de influencia de fallas geológicas, etc., los factores de vulnerabilidad económica y social se expresan en los altos niveles de desempleo, insuficiencia de ingresos, poco acceso a la salud, educación y recreación de la mayor parte de la población;

además en la debilidad de las instituciones y en la falta de organización y compromiso político, al interior de la comunidad o sociedad (COSUDE-Alarn, 2002).

Para la vulnerabilidad física de un asentamiento humano o una ciudad, es necesario entender los procesos de daño debidos a fenómenos naturales, en la infraestructura y bienes propios del lugar, para luego identificar y evaluar las características que determinan el grado de vulnerabilidad. La información necesaria para obtener una idea general de la vulnerabilidad física consta de los siguientes indicadores (CEPAL, 2005):

- a. Grado de desarrollo y de obediencia de la normativa de construcción.
- b. Características de las edificaciones y de la infraestructura física: calidad y tipos de construcción, antigüedad y estado de conservación. Esta información puede generarse a partir de datos de catastros, levantamientos o imágenes de satélites.
- c. Información sobre tipo y gravedad de daños ocurridos en eventos naturales pasados.
- d. Modelos matemáticos de vulnerabilidad o fragilidad estructural existentes para el lugar de análisis y para el peligro analizado.
- e. Existencia de programas de rehabilitación y mantenimiento de estructuras.

El análisis de la vulnerabilidad social es más complicado que el de la vulnerabilidad física, por la dificultad de modelar los factores que la determinan. La vulnerabilidad social se refiere a la suma de circunstancias que afectan a grupos de población, limitando sus capacidades para valerse por sí mismos. Entre los factores que determinan la vulnerabilidad social se cuentan los siguientes (CEPAL, 2005):

- a. Distribución de la población en urbana y rural, por sexo, edades, y su crecimiento histórico.
- b. Distribución espacial de los principales asentamientos humanos y su crecimiento a lo largo del tiempo.
- c. Infraestructura social, incluyendo la de educación, patrimonio histórico y cultural, de recreación y deportes, de vivienda y de salud.
- d. Producción agropecuaria, industrial y comercial (incluyendo al turismo), su distribución espacial y a lo largo del año.
- e. Infraestructura de servicios de transporte y telecomunicaciones, suministro de agua potable y evacuación de agua y sólidos residuales, y energía (hidrocarburos y electricidad), identificando sus fuentes y ubicación espacial.
- f. Ubicación de instalaciones o actividades peligrosas, entre otras.

Un análisis de vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos frente a una determinada amenaza o peligro. La vulnerabilidad puede ser definida por tres niveles: baja, media y alta; también puede ser expresada como un porcentaje de elementos que pueden sufrir daño o destrucción (pérdida) sobre un total, aunque es difícil establecer una referencia de carácter absoluto. Los porcentajes pueden ser establecidos en función de las características del área, del tipo de fenómeno, de la densidad y frecuencia de ocupación humana, densidad de construcciones, etc. (COSUDE-Alarn, 2002).

**Vulnerabilidad.-** Es el grado de exposición o propensión de un componente de la estructura social o natural a sufrir daño por efecto de una amenaza o peligro, de origen natural o antrópico, y/o falta de resiliencia para recuperarse posteriormente. Corresponde a la predisposición o

susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso (SENPLADES – CAF, 2005).

En la gestión del riesgo, una de las acciones prioritarias es reducir la vulnerabilidad y el riesgo, a fin de mitigar el impacto de los desastres a través de la implementación de medidas estructurales y no estructurales realizadas con la intervención humana. En la Tabla 3.3, se definen los diferentes tipos de vulnerabilidades (SEMPLADES-CAF, 2005):

**Tabla 3.3. Definiciones de Vulnerabilidad**

FACTORES	CONCEPTO
Vulnerabilidad Institucional	Debilidades institucionales en cuanto a su organización, coordinación y decisión frente a la presencia de eventos adversos potenciales. Es necesario mantener criterios y acciones de seguridad, de reducción de riesgos y planificación preventiva. Son la base para decisiones laterales del control, manejo y reducción de otros factores de vulnerabilidad. Se relaciona con la ausencia de políticas, proyectos y planes de contingencia, de emergencia y de manejo de crisis ante amenazas.
Vulnerabilidad Jurídica	Es el eje motor y director de una serie de medidas, acciones, regulaciones, roles, aplicaciones, procesos y lineamientos que rigen la existencia y la funcionalidad de instituciones u otros entes y organismos públicos y privados.
Vulnerabilidad Social	Es la escasa capacidad de respuesta individual o grupal ante el riesgo y contingencia y también como la predisposición a la caída del nivel de bienestar derivada de una configuración de atributos negativos.
Vulnerabilidad Territorial	Son los cambios físicos del uso del suelo, las dinámicas de los asentamientos humanos y las dinámicas socioeconómicas que degradan el territorio o el paisaje y medio ambiente natural y urbano, haciéndolo cada vez menos protegido contra eventos expuestos.

Fuente: Adoptado de SEMPLADES-CAF. 2005.

En la Tabla 3.4., se observan las principales características de cada factor de vulnerabilidad.

**Tabla 3.4. Características de los factores de Vulnerabilidad**

Vulnerabilidad Institucional - Jurídica	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad Territorial
Visión de poder: son las incertidumbres que existen en cuanto a las decisiones tomadas en diferentes niveles de decisión política (local, regional o nacional) que ocasionan conflictos y a veces resultados poco acertados.	Socioeconómicos: relacionados con criterios específicos de pobreza, marginalidad y sesgo social.	Problemas ambientales y físicos: Medidos por problemas de degradación ambiental y deterioro del paisaje natural. No implican necesariamente la ausencia de altas tecnologías.
Sociopolíticos: Los actores de decisión, los actores del conocimiento y los actores de la ejecución (incluyendo la población) deben ser tomadas en cuenta.	Sociodemográficos: Indica las características de la población y sus niveles de concentración y dispersión en el territorio.	Conflictos de asentamientos humanos: Depende de su modelo de desarrollo, el asentamiento humano puede representar una mayor debilidad en el territorio.
	Socioculturales: Condiciones culturales, étnicas sobre la percepción del riesgo en vías de forjar una cultura de resiliencia al riesgo.	

Fuente: Adoptado de SEMPLADES-CAF. 2005.

La gestión de riesgos consiste en una serie de actividades diseñadas para reducir la pérdida de vidas humanas y la destrucción de propiedades e infraestructura. Los resultados de este proceso continuo de manejo o gestión de riesgos pueden ser divididos en (COSUDE-Alarn, 2002):

- Medidas de prevención para disminuir el riesgo de desastres a largo plazo, eliminando sus causas como la intensidad de los fenómenos, la exposición o el grado de vulnerabilidad.
- Medidas de preparación cuyo objeto es asegurar una respuesta apropiada en caso de necesidad, incluyendo SAT (Sistemas de alerta temprana) oportunas y eficaces, así como evacuación temporal de gente y bienes de zonas amenazadas.
- Medidas de respuesta cuando está sucediendo o ha sucedido un desastre (manejo o gestión de desastres, recuperación, reconstrucción).

### **3.5.3. Riesgo de origen sísmico.**

El Ecuador tiene una larga historia de actividad sísmica que, en los últimos 460 años, ha provocado la destrucción de ciudades enteras como Riobamba e Ibarra, con la muerte de más de 60 000 personas (Yépez H. et al 1998). Escenarios sísmicos probables evaluados en Quito (EPN et al 1994), Guayaquil (Argudo J. et al, 1 999) y Cuenca (García E. et al 2 000), muestran la necesidad urgente por emprender en programas para la mitigación del riesgo sísmico. El estudio del riesgo sísmico y su impacto en el desarrollo, constituye un reto científico crucial para el siglo veinte y uno. (Collantes, 2013)

El riesgo sísmico resulta de la combinación de 3 factores:

- Peligro sísmico,
- Nivel de exposición,
- Vulnerabilidad al daño de las edificaciones.

El análisis de vulnerabilidad se realiza a través de funciones de vulnerabilidad o fragilidad, que relacionan probabilísticamente una medida de intensidad sísmica con una medida de daño en la edificación. En muchos casos las funciones de vulnerabilidad también incorporan las consecuencias del daño en términos de pérdidas humanas y materiales. (NEC-SE-RE et al, 2014) ( Chiluisa Ochoa, J., Blanc, F., Gómez, J., Saura, J., etc., 2014)

El análisis de vulnerabilidad se realiza a través de funciones de vulnerabilidad o fragilidad, que relacionan probabilísticamente una medida de intensidad sísmica con una medida de daño en la edificación. En muchos casos las funciones de vulnerabilidad también incorporan las consecuencias del daño en términos de pérdidas humanas y materiales.

La evaluación de riesgo sísmico podrá ejecutarse para un edificio o un grupo de edificios, incluye el cálculo de pérdidas potenciales a la propiedad cuando ocurra un terremoto. (NEC-SE-RE et al, 2014), para dicha evaluación se utilizara la siguiente formula: ( Chiluisa Ochoa, J., Blanc, F., Gómez, J., Saura, J., etc., 2014)

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro} + \text{Vulnerabilidad de la zona} + \text{Costo del desastre}$$

Esta fórmula también puede expresarse de la siguiente forma:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad}$$

Donde la amenaza, es la probabilidad de un evento con una cierta magnitud y la vulnerabilidad es el grado de destrucción, la cual está en función de la magnitud del evento y tipos de elementos bajo riesgo. Para el presente caso se utilizara la presencia histórica de los eventos sísmicos ocurridos en el Ecuador y principalmente los ocurridos en la ciudad de Quito y las zonas de influencia directa (D'Ercole, 2005).

**TABLA 3.5. SISMICA HISTORICA DEL ECUADOR**

AÑO	LUGAR Y CONSECUENCIAS
<b>1587/Agosto/31</b>	En San Antonio de Pichincha y pueblos vecinos: gran destrucción. Grandes y profundas grietas por las que brotó agua negra y de mal olor. En Guayllabamba: enormes grietas. En Cayambe se desplomaron muchas casas. Desbordamiento e inundaciones en el lago San Pablo. Las crónicas dicen que el sismo "duró como media hora": se deduce que se produjeron gran número de réplicas inmediatas. Continuaron las réplicas por varios días. Más de 160 muertos
<b>1645/Marzo/15</b>	Muchos temblores al comienzo de este año, sentidos en Quito y Riobamba, hasta febrero en que ocurre un terremoto que causó graves estragos en toda la comarca. El terremoto originó desprendimientos internos en el volcán Tungurahua. Innumerables réplicas. Muchos muertos.
<b>1674/ Agosto/29</b>	Destrucción de Chimbo y 8 pueblos circundantes. La mayor destrucción ocurrió en Chimbo. Pocos sobrevivientes". A pesar de la magnitud, la zona macrosísmica fue bastante restringida. Grandes deslizamientos en montes y laderas. Agrietamiento del terreno por todas partes. Repesado el río.
<b>1687/Noviembre/22</b>	Gran terremoto en las provincias centrales. Destrucción de Ambato, Latacunga y muchas poblaciones de la comarca. Deslizamientos de montes y taludes. Muchas réplicas sin interrupción durante varias semanas. Aproximadamente 7200 muertos. (J. De Velasco: 22.000 muertos; dato erróneo).
<b>1698/Junio/20</b>	Los daños materiales se extendieron desde el Nudo de Tiopullo hasta el Nudo del Azuay. Muertos: Ambato más de 3000; Latacunga aproximadamente 2000; en los pueblos de sus jurisdicciones se estimó unos 1500; en Patate alrededor de 200 y en Riobamba 100. Según algunos autores el número de víctimas ascendió a 8000. Gran destrucción de casas e iglesias en Ambato, Latacunga, Riobamba y todos los pueblos de la comarca. Grandes deslizamientos en montes, laderas y taludes. Repesamientos de ríos y quebradas; desbordamiento y avalancha en el río Ambato. Derrumbes en el Carihuaírazo. Grietas de 4 a 5 pies de ancho y 1 legua de longitud, en dirección N-S. En vista de la gran destrucción y efectos asociados, se intenta mudar de sitio a las ciudades de Ambato, Latacunga y Riobamba, lo cual no fue permitido por las autoridades de la Real Audiencia.
<b>1736/Diciembre/06</b>	Daños graves en casas e iglesias de Pujilí, Saquisilí y el resto de pueblos de la comarca. Muchas haciendas afectadas. Estragos menores en Latacunga. En Quito: daños moderados en la iglesia de Sto. Domingo.
<b>1757/Febrero/22</b>	Gran terremoto de Latacunga y su jurisdicción. Destrucción de iglesias y casas en la ciudad y en los pueblos vecinos. Murieron más de 4000 personas. Efectos considerables en Tungurahua. Réplicas continuas de variada intensidad durante los siguientes días.
<b>1786/05/10</b>	Terremoto en Riobamba. Graves daños en la ciudad y pueblos vecinos. Destrucción total de muchas casas de adobe, Se efectuó un inventario detallado de los daños en Riobamba, casa por casa, incluyendo el costo aproximado de las reparaciones.

<p><b>1797/Febrero/04</b></p>	<p>Destrucción total de la Villa de Riobamba. El terremoto más destructivo en el territorio ecuatoriano y uno de los de mayor magnitud en toda su historia. Destrucción total de la antigua ciudad de Riobamba, razón por la cual no fue reconstruida en el mismo sitio y se mudó al lugar que actualmente ocupa. Daños muy severos en ciudades, pueblos y caseríos de lo que actualmente son las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi y parte de Bolívar y Pichincha. Las trepidaciones y ondulaciones del suelo duraron aproximadamente 4 minutos. Inmensos deslizamientos de laderas y montes, uno de los cuales, sepultó por completo tres barrios de Riobamba. Grietas muy profundas y anchas. Algunas de impresionante longitud. En el valle de Patate, por ejemplo, se dice que las grietas fueron tan grandes, que "desaparecieron haciendas" Notable cambio del paisaje por las grietas, destrucción de los montes, levantamientos y hundimientos del terreno, cambio del curso de los ríos, etc. Brotan o desaparecen fuentes termales. Licuefacciones en muchos sitios. Represamiento de varios ríos durante varios días y hasta semanas, siendo los principales el Ambato, "Tacunga" y Pachanlica, además de varias quebradas afluentes. Al romperse los diques naturales, se originaron enormes avalanchas que arrasaron lo que quedaba de pueblos y haciendas, como ocurrió en el valle de Patate. Brotó agua y lodo de mal olor en varios lugares, como en el cerro Altar. Igual aconteció en cerro Igualata, donde, además: "se abrieron cinco bocas en la cumbre por las que salían llamas de fuego y lodo, que formaban por la falda ríos de mucha extensión ... cada borbotón de lodo, un nuevo temblor..." Posible volcanismo asociado. Se inflamó el volcán y laguna de Quilotoa. En Quito se presentaron graves daños, especialmente en las iglesias. Centenares de réplicas, durante varios meses. Algunas fueron tan fuertes que por sí solas pudieron causar daños por sí solas, y lo hicieron más aún en lo que quedó del terremoto principal. Muertos contabilizados: 12.833, pero se estima que la cifra debió ser mucho mayor. Hay quienes estiman que fueron 31.000 y otros autores incluso mencionan cifras aún mayores, tomando en consideración que en algunas zonas, la contabilización fue imposible hacerla con precisión y, en otros sitios, no se tomó en cuenta a las clases sociales bajas. Los heridos se sumaron igualmente por millares, muchos de los cuales murieron posteriormente, en infinidad de casos por la imposibilidad de rescatarlos. En muchos otros casos los heridos fallecieron por la inexistencia de ayuda médica y tiempo más tarde, a causa de las epidemias y pestes que se propagaron, como resultado de la contaminación causada por la descomposición de cadáveres de personas y animales. Como es obvio suponer, el impacto social y económico y social de este terremoto fue incalculable. Incluso las consecuencias políticas y administrativas para el gobierno de la Real Audiencia de Quito fueron notables.</p>
<p><b>1834/Enero/20</b></p>	<p>Terremoto en la frontera Ecuador - Colombia. En Ecuador solo se conoce que los efectos fueron severos en Tulcán y se lo sintió fuertemente hasta Ibarra. Con seguridad se puede deducir que deben haberse producido daños en otras poblaciones fronterizas ecuatorianas. En las ciudades y poblaciones fronterizas colombianas, las consecuencias fueron catastróficas ya que la intensidad máxima alcanzó el grado XI de la escala Mercalli Modificada, lo cual significa que las poblaciones fueron prácticamente arrasadas. El hecho de que el epicentro se haya ubicado un tanto hacia el Oriente, en una zona poco poblada en aquella época, permitió que los efectos no hayan sido mayores a los que se experimentaron. Sentido hasta Martinica. Muchos muertos.</p>
<p><b>1859/Marzo 22</b></p>	<p>Graves daños en edificios, iglesias y casas de Quito. Serios estragos en poblaciones y haciendas del valle de Los Chillos. Larga duración (se estimó entre 1 y 2 minutos). Sentido prácticamente en todo el país. Los efectos se extendieron hasta las provincias de Cotopaxi por el Sur e Imbabura por el Norte. Seriamente afectada la iglesia de La Merced de Quito. Grietas grandes en el valle de Los Chillos. Muchos muertos en Machachi, Chillo Gallo y otras poblaciones del valle. Treinta muertos en Imbabura y 1 en Cotopaxi.</p>
<p><b>1868/Agosto/15</b></p>	<p>Terremoto en la provincia del Carchi. Grandes averías en casas e iglesias. Los mayores estragos se localizaron en la zona de El Angel, Huaca, Tusa y El Chota . En Tulcán los efectos fueron de menor proporción. Decenas de muertos (solo en las calles de El Angel se contabilizaron 32 víctimas). Los estragos se incrementaron con el terremoto de Imbabura, que tuvo lugar unas horas más tarde.</p>



<p><b>1868/Agosto/16</b></p>	<p>Gran terremoto de la Provincia de Imbabura. Ruina casi total de varias ciudades y pueblos, especialmente en Cotacachi, Ibarra, otavalo y pueblos intermedios. Muchos deslizamientos de tierra voluminosos. Innumerables derrumbes de mediana y pequeña magnitud. Grietas profundas y extensas en toda la región. Destrucción de muchas vías de comunicación, en especial los caminos vecinales. Los estragos en Ibarra fueron de tal magnitud que se decidió mudar la ciudad a otro sitio, por lo que se fundó la población de La Esperanza, donde la población pretendió radicarse definitivamente, pero tiempo más tarde desistieron del proyecto y retornaron para reconstruir la ciudad en el mismo lugar. En Quito sufrieron graves averías muchos edificios y, sobre todo, las iglesias y conventos. En la provincia del Carchi también hubo localidades que sufrieron serios estragos, que se sumaron a los resultantes del terremoto que había ocurrido horas antes en esa provincia. Los ruidos subterráneos se escucharon hasta Quito. Durante un buen tiempo se sintieron réplicas de variada intensidad, algunas muy fuertes. Las consecuencias sociales y económicas fueron cuantiosas, en una época que el país afrontaba serias dificultades fiscales.</p>
<p><b>1896/Mayo/03</b></p>	<p>Destrucción parcial o casi total de construcciones en Bahía de Caráquez, Portoviejo y Canoa. En Portoviejo, Cerro de Hojas y Canoa, se abren grietas muy extensas y profundas: algunas alcanzaron hasta 2 m. de ancho. Se forman pequeños cráteres de 2m. de profundidad, que emanaron agua y arena (licuefacciones). Se produjeron levantamientos del terreno de entre 10 y 100 pies, formando mesetas de regular extensión. Múltiples deslizamientos en cerro y taludes. La duración del movimiento fue estimada en unos 80 seg. Se sintieron dos sismos premonitores (intensidad II en Quito) y gran número de réplicas. 1 muerto y varios heridos.</p>
<p><b>1906/Enero/31</b></p>	<p>Gran terremoto con epicentro en el Océano Pacífico, frente a las costas de la frontera Ecuador-Colombia. Se generó un tsunami de grandes proporciones. Este sismo, por su magnitud, es el quinto más fuerte que se ha registrado en el mundo, desde que existen los sismógrafos. Sus efectos fueron muy graves en la provincia de Esmeraldas y en el Sur de Colombia y no fueron mayores por cuanto el epicentro fue en el mar, alejado de la costa y por cuanto en esa época la zona se encontraba muy poco poblada. En Limones desaparecieron bajo las aguas cuatro islas. Daños en las provincias norteñas de la Sierra. 30 muertos reportados, pero se estima un número mucho mayor, dada la imposibilidad de imposibilidad realizar un conteo real, por las características geográficas de la zona y las consecuencias del tsunami, como lo ocurrido en Pinguaje. Las olas arrojaron a la costa de Tumaco 90 cadáveres. Muchos heridos. Decenas de réplicas sentidas, de los centenares que deben haberse producido (en Esmeraldas, solo en los siguientes 8 días posteriores al terremoto, se sintieron por lo menos 25 sismos. En Esmeraldas y otras localidades, se abrieron profundas grietas, por donde manó agua y arena (licuefacciones). El volcán Cumbal de Nariño "entró en agitación", según lo afirmaron testigos presenciales. Muchas poblaciones de las costas quedaron prácticamente destruidas, ya sea por causa del movimiento terráqueo o como resultado del tsunami que inundó sus costas. El tsunami se inició a las 10h. 30m. Las aguas bajaron lentamente una hora después. El sismo fue sentido incluso en gran parte de Colombia, Costa Rica y Nicaragua, con intensidades entre 2 y 3.</p>
<p><b>1911/Septiembre/23</b></p>	<p>Violento sismo que causo estragos de consideración en varios cantones de la provincia del Chimborazo, donde el 90% de edificios y casas fueron afectados en mayor o menor cuantía. Deslizamientos de laderas y taludes de caminos. Según versión de vecinos de la región, en el volcán Sangay, un mes antes del temblor "desapareció el eterno y candente penacho". En Quito se reportó una ligera lluvia de ceniza el día 24, sin que se haya podido determinar su procedencia. Según conjeturas de la época, el terremoto se lo atribuyó al volcán Sangay o al Tungurahua. Varias réplicas; 3 fueron muy fuertes.</p>
<p><b>1913/Febrero/23</b></p>	<p>Terremoto de consideración en el sur del país. Los mayores estragos entre Molleturo y Jesús María. Destrucción total de algunas viviendas en poblaciones de las provincias de Loja, El Oro y Azuay. Daños graves en muchas casas de la misma zona y en poblaciones del Guayas. Grietas en Molleturo y en Jesús María (hacienda Rosario) emanación de cieno negruzco y mal oliente por las grietas. Muchas réplicas, algunas muy fuertes, hasta pasado el día 25 del mismo mes.</p>
<p><b>1914/Mayo/31</b></p>	<p>Violento movimiento sísmico en la provincia de Pichincha, acompañado de ruidos subterráneos. Por el Sur sentido hasta Cuenca y por el Norte hasta Ibarra. En el monte Pullurima y en los alrededores del volcán Antisana hubo eyecciones de lodo, arena y agua (licuefacciones) provenientes de cratercitos o grietas formadas a causa del sismo. Deslizamientos en laderas del Pullurima y otros cerros aledaños. Considerables corrientes de cieno bajaron por cuatro riachuelos del Pullurima. El aluvión de greda negra alcanzó 2 m. de alto. Muchas casas destruidas en un poblado a 33 km. del Pullurima. Réplicas de intensidad III, el mismo día, a las siguientes horas: 14h. 58m., 18h. 26m. y 20h. 29m. Más réplicas fueron registradas hasta el mes de junio.</p>

<p><b>1923/Diciembre/16</b></p>	<p>Uno de los terremotos con mayores secuencias en la provincia del Carchi, hasta esa fecha. Cayeron muchas casas, en especial en los pueblos y sectores rurales y campesinos. Murieron unas 300 personas, (con exageración se habló de 3000 víctimas). Deslizamientos en montes, laderas y taludes, dejan caminos inhabilitados. Desperfectos en muchos edificios públicos, escuelas y sobre todo daños serios en viviendas. Tulcán, Ipiales, Cumbal, Carlosama, Aldana, Chiles, Túquerres y otros caseríos aledaños fueron los lugares más quebrantados. Grandes y numerosas grietas en el área macrosísmica. 20.000 personas quedaron sin vivienda. Testigos presenciales afirmaron haber visto actividad eruptiva en el volcán Chiles, hacia el lado occidental. Quedaron borrados los caminos. Se sintieron 20 temblores en 6 horas y un total de 55 en el día, de los cuales 12 fueron muy fuertes, en especial uno a las 18h. 25m. (13h. 25m. TU). Cerca de Tulcán aumenta el caudal de una fuente termal.</p>
<p><b>1926/Diciembre/18</b></p>	<p>Terremoto en la frontera Ecuador-Colombia, que nuevamente asoló las poblaciones que resultaron afectadas con el terremoto de 1923. En esta ocasión se incrementa la actividad del volcán Galeras (cerca de Pasto) y entra en actividad el volcán Cumbal. Se sintieron 30 réplicas hasta el día 21. 2 muertos y varios heridos. Criterios alarmistas sugirieron reubicar a la ciudad de Tulcán.</p>
<p><b>1929/Julio/25</b></p>	<p>Casas de sectores rurales de la provincia de Pichincha, destruidas total o parcialmente. Graves daños en casas de cal y ladrillo. Afectadas seriamente las torres de las iglesias. Los mayores quebrantos se presentaron en la población de Murco, donde cayeron por completo 46 casas y las restantes quedaron en muy mal estado. Desde Tambillo la carretera sufrió serios efectos, a causa de los derrumbes y deterioro de los puentes. Se sintieron varias réplicas. 8 muertos.</p>
<p><b>1938/Agosto/10</b></p>	<p>Terremoto en el Valle de los Chillos. El área macrosísmica estuvo circunscrita a un sector relativamente reducido del valle. Muchas casas de ladrillo resultaron con Daños severos y muchas casas de adobe se destruyeron por completo. Al ser una zona prolifera en aguas termales, en algunos lugares brotaron nuevas fuentes, otras aumentaron o disminuyeron su caudal o desaparecieron. Grandes y abundantes grietas en el terreno Deslizamientos en cerros y taludes. Ruidos subterráneos. Se produjo un levantamiento vertical del terreno y luego un asentamiento. Quedó flotando en el ambiente un olor a azufre, en especial en la zona de El Tingo. Se sintieron leves temblores premonitores y un gran número de réplicas, algunas de regular intensidad.</p>
<p><b>1942/Mayo/14</b></p>	<p>Terremoto cuyos efectos se extendieron a la mayor parte de las provincias de la Costa y dos de la Sierra. Daños en Manabí, Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, Bolívar e Imbabura. En otras provincias los efectos fueron de poca magnitud. El sismo que tuvo su epicentro en la Costa fue sentido hasta la Región Oriental por el Este y en poblaciones fronterizas de Colombia, por el Norte. Destrucción de edificios y viviendas en la Costa. Cuarteamientos serios en paredes y cubiertas. Grietas en el terreno, especialmente en Socote, donde brotó una especie de lava amarilla". En Naranjal, de otra grieta, vertió "un líquido espumoso". Más de 200 muertos. Los heridos se contaron por centenares. Las pérdidas materiales fueron cuantiosas, en especial en Guayaquil. Se registraron muchas réplicas, varias de las cuales fueron sentidas. El Observatorio Astronómico reportó haber registrado "más de 1200 sismos en 90 días", en su gran mayoría réplicas de este terremoto.</p>
<p><b>1949/Agosto/05</b></p>	<p>Gran terremoto de Pelileo, ciudad que fue totalmente destruida. Ambato en escombros. Destrucción casi total de muchas poblaciones de las provincias de Tungurahua y Cotopaxi. Graves daños en localidades de las provincias de Chimborazo y Bolívar. Grandes grietas en el terreno y derrumbes y deslizamientos voluminosos en montes y caminos de toda la región. Cambio del paisaje en muchos lugares. Licuefacciones especialmente en el sector de La Moya de Pelileo, donde tradicionalmente ha ocurrido el mismo fenómeno con otros terremotos, como el de Riobamba de 1797. Brotaron nuevas fuentes termales y otras modificaron sus caudales, la temperatura, desaparecieron temporal o definitivamente. Millares de muertos y heridos. Gran cantidad de réplicas durante los meses subsiguientes. La pérdidas materiales, tanto para el Estado como para la población fueron incalculables y las consecuencias socioeconómicas afectaron al país durante varios años. La destrucción de Pelileo fue tal, que se hizo necesario reconstruir la población en otro sitio, aunque con posterioridad se repobló el anterior lugar que en la actualidad lleva el nombre de Pelileo Viejo. El movimiento sísmico se sintió prácticamente en todo el país. Datos estadísticos reportados: Area afectada: 1920 km2. Muertos: 6000 (aproximado). Personas sin hogar: 100.000 Mayor destrucción: Pelileo: 100% Píllaro: 90% Guano: 80% Ambato: 75% Carreteras: 407 km.</p>

<p><b>1953/Diciembre/12</b></p>	<p>Terremoto en la frontera Ecuador-Perú. Los mayores efectos ocurrieron en la provincia ecuatoriana de Loja, especialmente en la ciudad de Gonzanamá. Los demás cantones de la provincia sufrieron efectos en menor proporción, al igual que Guayaquil y otras localidades de la provincia del Guayas y El Oro. En la región NW. de Perú, varias ciudades y pueblos afrontaron efectos considerables. A las 16h. 33m. se sintió un sismo premonitor en la zona epicentral. Hubo un sismo premonitor en la zona epicentral. Se registraron gran cantidad de réplicas.</p>
<p><b>1955/Julio/20</b></p>	<p>Terremoto en la provincia de Imbabura y Norte de Pichincha. Daños de menor cuantía en poblaciones de la provincia del Carchi. Muchas viviendas (especialmente rurales) resultaron destruidas por completo y gran cantidad de las que quedaron en pie, eran inhabitables. Serios cuarteamientos en muchas otras de diversa calidad de construcción. Gran cantidad de deslizamientos de cerros y taludes, especialmente en las carreteras Atuntaqui-Cotacachi, Cotacachi-Intag y Otavalo-Cotacachi. Iguales efectos en todo el recorrido del río Ambuquí y sus quebradas afluentes y en el río Blanco, que quedó represado y cuyo desfogue causó daños en la planta eléctrica de Otavalo. En el contorno de la laguna de Cuicocha, se produjeron 65 deslizamientos, siendo los de mayor magnitud, los que se localizaron en el flanco occidental. A causa de los deslizamientos subió el nivel del agua en más de 10 m. y se reportaron 6 desaparecidos. Grietas de considerable ancho en el terreno en varios puntos de la zona epicentral. Aproximadamente 20 muertos y varios heridos. Muchas réplicas sentidas, hasta una semana después del evento principal. Fueron especialmente frecuentes en el sector de La Aguada, Apuela y sectores aledaños.</p>
<p><b>1958/Enero/19</b></p>	<p>Terremoto destructor en Esmeraldas. Colapso total de casas antiguas y parcial de construcciones nuevas y edificios. Cuarteamientos en edificios. Grietas de alguna consideración en calles de tierra. Derrumbes y deslizamientos en cerros y taludes, interrumpen varios caminos. Los efectos se extendieron a la provincia de Imbabura y al departamento de Nariño, Colombia. Tsunami arrasa 4 cuadras de la ciudad de Esmeraldas y destruye varios barco. Se reportaron muertos en varias localidades, a causa del terremoto y el tsunami.</p>
<p><b>1964/Mayo/19</b></p>	<p>Sismo fuerte con epicentro en la provincia de Manabí, donde varias poblaciones resultaron muy afectadas. Sentido con fuerza en toda la Región Costa. También fue fuerte en la parte Norte y centro del valle Interandino.</p>
<p><b>1970/Diciembre/10</b></p>	<p>Terremoto con epicentro en la costa Norte del Perú, con serios efectos en el Sur del Ecuador, en especial en las provincias de Loja y El Oro, además de los departamentos fronterizos peruanos. Varias cabeceras cantonales y parroquias de Loja quedaron destruidas casi completamente. Cayeron casas y templos hasta los cimientos. Edificios de buena calidad semidestruidos o seriamente afectados. Grandes grietas y deslizamientos de taludes y laderas, interrumpen muchas carreteras en Loja. Pequeñas licuefacciones. Poblaciones costaneras de la provincia de El Oro y el Golfo de Guayaquil, reportaron la generación de un tsunami de poca magnitud. Aproximadamente 40 muertos y casi un millar de heridos, sumados entre Ecuador y Perú. Las pérdidas materiales fueron cuantiosas y el impacto socioeconómico incalculable.</p>
<p><b>1987/Marzo/06</b></p>	<p>Gran terremoto de la provincia del Napo, donde se presentaron los efectos más severos. También hubo serios daños en ciudades y poblaciones de las provincias de Sucumbíos, Imbabura, Pichincha y el este del Carchi. Destrucción de varios tramos del oleoducto Trans-Ecuatoriano, que obligó a la suspensión del bombeo de petróleo por varios meses, con serios efectos en la economía nacional. Destrucción de carreteras y puentes. Muchos pueblos quedaron aislados. Colapso total de muchas casas, especialmente en el sector rural. Gran cantidad de casas sufrió destrucción parcial. Daños de consideración en templos coloniales, en Quito y otras ciudades de la provincia de Imbabura. Grandes deslizamientos de tierra en taludes de carreteras y laderas de montes en la Región Oriental, destruyendo casas, sembríos, etc. Gran cantidad de muertos y desaparecidos.</p>
<p><b>1995/Octubre/02</b></p>	<p>Terremoto con epicentro en una zona despoblada de la cordillera de Cutucú. Grietas y deslizamientos de tierra. Daños de consideración en Macas, Sucúa, Méndez y aldeas de la región. Colapso del puente del río Upano en Macas.</p>
<p><b>1998/Agosto/04</b></p>	<p>Terremoto de severas consecuencias en la provincia de Manabí. Gran destrucción de edificios en Bahía de Caráquez. Daños graves en Canoa, San Vicente y localidades cercanas. En otras ciudades de Manabí los daños fueron de menor proporción.</p>

### 3.5.4. Evaluación de riesgos de erupción volcánica.

Para la evaluación de riesgos volcánicos, en muchos aspectos se asocian a los riesgos de origen sísmico ya que el comportamiento adicional a las erupciones volcánicas es la presencia de sismos, para la evaluación de amenaza de riesgos volcánicos la escala de evaluación va de 0 a 3, existiendo 4 casos:

- a. Zonas con mayor peligro volcánico (grado 3)
- b. Zonas con peligro volcánico relativamente alto (grado 2)
- c. Zonas con peligro volcánico relativamente bajo (grado 1)
- d. Zonas con bajo peligro volcánico.

En la tabla 3.6, observamos la historia de los eventos volcánicos que han existido en el Ecuador entre los siglos XVI al XX, ya que estos son los que realmente se tienen registros.

**Tabla 3.6. Principales desastres de origen volcánico ocurridos en el Ecuador entre los siglos XVI y XX**

FECHA	TIPO DE FENÓMENO	LUGAR AFECTADO	CONSECUENCIAS EN LAS COMUNIDADES Y SUS ASENTAMIENTOS
1587	terremoto	Quito, Cayambe	Gran destrucción en San Antonio de Pichincha, más de 160 muertos y muchos heridos
1640	derrumbe	Cacha	Desaparición del pueblo de Cacha, cerca de Riobamba, alrededor de 5.000 muertos
1645	terremoto	Quito, Riobamba	Muchos estragos en toda la comarca, deterioro notable de edificios, numerosos fallecidos
1660	erupción volcán Guagua Pichincha	Quito	Destrucción de techos, se cegaron los caños de agua, daños en los cultivos
1687	terremoto	Ambato, Pelileo, Latacunga	Destrucción de Ambato, Latacunga y pueblos de la comarca, alrededor de 7.200 muertos
1698	terremoto	Riobamba, Ambato, Latacunga	Gran destrucción de casas e iglesias, aproximadamente 7.000 muertos
1703	terremoto	Latacunga	Estragos notables pero menores a los del terremoto de 1698
1736	terremoto	Provincia de Cotopaxi	Daños graves a casas e iglesias, muchas haciendas afectadas
1742	erupción volcán Cotopaxi	Valle internadino, Quito y Latacunga	Haciendas arruinadas, ganado, molinos y obrajes arrebatados, destroz de puentes, centenares de muertos
1755	terremoto	Quito	Destrucción de un sinnúmero de edificios, los moradores evacuaron la ciudad
1757	terremoto	Latacunga	Destrucciones materiales considerables, fallecieron 4.000 personas aproximadamente
1768	erupción volcán Cotopaxi	Valle internadino, Quito y Latacunga	Pérdidas agrícolas (cebada) y de ganado, hundimiento de casas bajo el peso de la ceniza, destrucción de puentes por las avenidas de lodo, unas 10 víctimas
1797	terremoto	Riobamba	Destrucción total de la ciudad que fue trasladada a otro sitio después, entre 13.000 y 31.000 muertos, epidemias, impacto socioeconómico elevado
1840	terremoto	Patate y Pelileo	Algunos estragos materiales
1856	terremoto	Cuenca, Riobamba, Alausí	Daños a iglesias, destrucción de varios caminos, trapices, algunos muertos

1859	terremoto	Quito, valle de Los Chillos	Graves daños materiales, serios estragos en poblaciones y haciendas del valle de Los Chillos, un centenar de víctimas aproximadamente
1868	terremoto	Otavaló, Atuntaqui, Ibarra	Grandes averías en casas e iglesias, decenas de muertos
1877	erupción volcán Cotopaxi	Valle interandino, Quito y Latacunga	Los flujos de lodo arrasaron casas, haciendas, factorías, puentes y los lahares causaron la muerte de 1.000 personas aproximadamente
1886	erupción volcán Tungurahua	Sectores circundantes del volcán	Daños en los cultivos
1896	terremoto	Bahía de Caráquez, Portoviejo	Destrucción parcial de edificios y viviendas, un muerto y varios heridos
1906	terremoto, tsunami	Esmeraldas	Decenas de muertos, daños considerables por el sacudimiento y por las inundaciones
1914	terremoto	Pichincha	Destrucción de casas
1918	erupción volcán Tungurahua	Baños y otros caseríos cercanos	Aluvión de lodo devastó algunos sitios, arrebató casas y animales, destrucción de puentes
1923	terremoto	Carchi	Cayeron muchas casas, daños a los caminos, 3.000 víctimas, 20.000 personas sin techo
1942	terremoto	Guayaquil, Portoviejo	Pérdidas cuantiosas, cuarteamientos serios en paredes y cubiertas, 200 muertos, centenares de heridos
1944	terremoto	Pastocalle, Saquisilí	Destrucción parcial de edificios y viviendas
1949	terremoto	Ambato, Pelileo	Ciudad íntegramente destruida, 6.000 muertos y miles de heridos, 100.000 personas sin hogar, consecuencias económicas grandes y de larga duración
1958	maremoto	provincia de Esmeraldas	Colapso total de casas antiguas y parcial de construcciones nuevas, destrucción de barcos, 4 ó 5 muertos
1965	El Niño (inundaciones)	Costa	Pérdidas agrícolas, 5.000 damnificados, daños evaluados en 4 millones de dólares
1970	terremoto	frontera Sur (Perú)	Destrucción casi total de algunas cabeceras cantonales, impacto socioeconómico considerable, 40 muertos aproximadamente, 1.000 muertos entre Ecuador y Perú
1972-1973	El Niño (inundaciones)	Costa	Pérdidas agrícolas, daños a carreteras, 30.000 damnificados
1982-1983	El Niño (inundaciones)	Guayas, Manabí, Esmeraldas	600 muertos, 650 millones de dólares de pérdidas
1987	El Niño (inundaciones)	Costa	Pérdidas agrícolas, 10.000 damnificados (febrero)
1987	terremoto	Oriente, Pichincha, Imbabura	3.500 muertos, reducción en un 60% de los ingresos por exportación (daño del oleoducto transecuatoriano), cierre de vías por deslizamientos, aislamiento de pueblos
1992	El Niño (inundaciones)	Costa	Pérdidas agrícolas, 22 muertos, 205.000 personas afectadas, daños evaluados en 20 millones de dólares
1993	Deslizamiento La Josefina	Río Paute, aguas abajo de Cuenca	50 muertos y 147 millones de dólares en daños directos
1997-1998	El Niño (inundaciones)	Costa	286 muertos, 30.000 damnificados, puentes destruidos, carreteras dañadas, impacto socioeconómico serio y a largo plazo
1998	terremoto	Bahía de Caráquez	3 muertos, 40 heridos, 750 personas sin hogar, 150 casas destruidas, 250 dañadas
1999	erupción volcán Guagua Pichincha	Quito, Lloa	2.000 personas desplazadas (Lloa), pérdida de ganado, perturbación del tráfico aéreo, perturbación funcional de Quito (actividad escolar)
1999	erupción volcán Tungurahua	Baños	3 muertos (por la evacuación), 25.000 evacuados, pérdidas agrícolas estimadas: 17'600.000 de dólares, pérdidas en el campo turístico: 12'000.000 de dólares

FUENTE: Criterios de Reflexión por la determinación de prioridades para la reducción de riesgos en el Ecuador (PREPARACIÓN DEL PLAN IV DIPECHO)

En la tabla 3.7., podemos observar esta valoración en base a las zonas de peligro (Demoraes, Florent, D'Ercole, Robert, 2001)

**Tabla 3.7. Valoración de peligro volcánico**

Peligro volcánico	Valor
Zonas de los volcanes Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi	3
Zonas con otros volcanes con actividad histórica	2
Zonas con otros volcanes	1
Sector sin volcán	0
Máximo	3
Mínimo	0

Fuente: DEMORAES Florent, DÉRCOLE Robert. (2001)

A partir de los criterios mencionados se elaboró el mapa No. 2 “Nivel de amenaza volcánica por cantón en el Ecuador”. Como puede observarse la zona de mayor peligro volcánico está conformada por los cantones de las provincias de la Sierra Centro, Sierra Norte y del Napo que aparece en la tabla 3.8:

**Tabla 3.8. Cantones con mayor riesgo volcánico en Ecuador**

Código canton	Canton	Provincia	Región	peligro volcánico
0501	Latacunga	Cotopaxi	Sierra	3
0607	Guano	Chimborazo	Sierra	3
0609	Penipe	Chimborazo	Sierra	3
1503	Archidona	Napo	Amazonía	3
1701	Quito	Pichincha	Sierra	3
1703	Mejía	Pichincha	Sierra	3
1705	Rumiñahui	Pichincha	Sierra	3
1802	Baños	Tungurahua	Sierra	3
1807	Pelileo	Tungurahua	Sierra	3
1707	San Miguel de los Bancos	Pichincha	Sierra	3

**Fuente: DEMORAES Florent, DÉRCOLE Robert. (2001)**

En el mapa No. 1 se muestra los principales volcanes del país con su actividad histórica (desde el siglo XVI). El número de erupciones ocurridas ha sido clasificado en tres rangos: (1) ninguna erupción, (2) entre 1 y 15 erupciones y (3) más de 15 erupciones a lo largo de los últimos siglos. Las erupciones volcánicas afectaron esencialmente a la Sierra Norte, desde Riobamba hasta Ibarra, el subandino oriental y las islas Galápagos. Cinco volcanes erupcionaron más de 15 veces entre el siglo XVI y finales del siglo XX: Cotopaxi, Tungurahua, Sangay, Reventador y La Cumbre en las islas Galápagos.

En general, las erupciones volcánicas dejaron menos estragos que los terremotos. Sin embargo, una erupción puede tener efectos significativos como la destrucción de cultivos y ganado a causa de la caída de cenizas o de edificios (desplome de los techos por el sobrepeso).

La capital de la República del Ecuador, por su proximidad al volcán Guagua Pichincha, ya vivió eventos graves como por ejemplo en 1660. En esa época, alrededor de 20 centímetros

de ceniza cayeron sobre la ciudad, generando desplomes de techos, la muerte de una parte del ganado y pérdidas en los cultivos en los alrededores. Además la población tuvo que evacuar la ciudad durante algún tiempo. En 1999, otra erupción perturbó nuevamente el funcionamiento de Quito. El evento fue benigno (caída de 2 ó 3 mm de ceniza) pero sus consecuencias fueron significativas (se cerraron el aeropuerto, los establecimientos escolares...), (Demoraes, Florent, D'Ercole, Robert, 2001).

Los daños más serios se registraron en el Valle de Los Chillos que fue devastado en 1768 y en 1877 por los lahares provenientes del Cotopaxi. (Demoraes, Florent, D'Ercole, Robert, 2001)

Para el presente trabajo, en la zona de ubicación de la sede Permanente del Edificio Sede de la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR), es improbable la presencia de inundaciones ya que esta edificación no se encuentra cerca de ríos, la presencia de nevadas es improbable por cuanto hasta la fecha no existen datos estadísticos que demuestren lo contrario; con referencia a otros tipos de amenazas naturales asociados a fenómenos atmosféricos como nevadas, lluvias torrenciales, granizadas, heladas, vientos ciclónicos, es igualmente poco probable. (Demoraes, Florent, D'Ercole, Robert, 2001). Con relación a la presencia de polvo en suspensión este es probable, por la existencia de zonas áridas en las inmediaciones de la edificación y a la presencia de muchas zonas mineras de canteras para la extracción de materiales pétreos como son arenas y gravas para la construcción, pero en relación a este evento no existen estadísticas las cuales puedan ser analizadas para el presente trabajo. En el mapa No. 3 se muestra las amenazas volcánicas potenciales en el Ecuador continental y se observa claramente la influencia de alto riesgo de la zona donde está implantada la edificación objeto del presente trabajo. (Demoraes, Florent, D'Ercole, Robert, 2001)

Figura 3.2. Mapa No. 1 Erupciones volcánicas históricas en el Ecuador

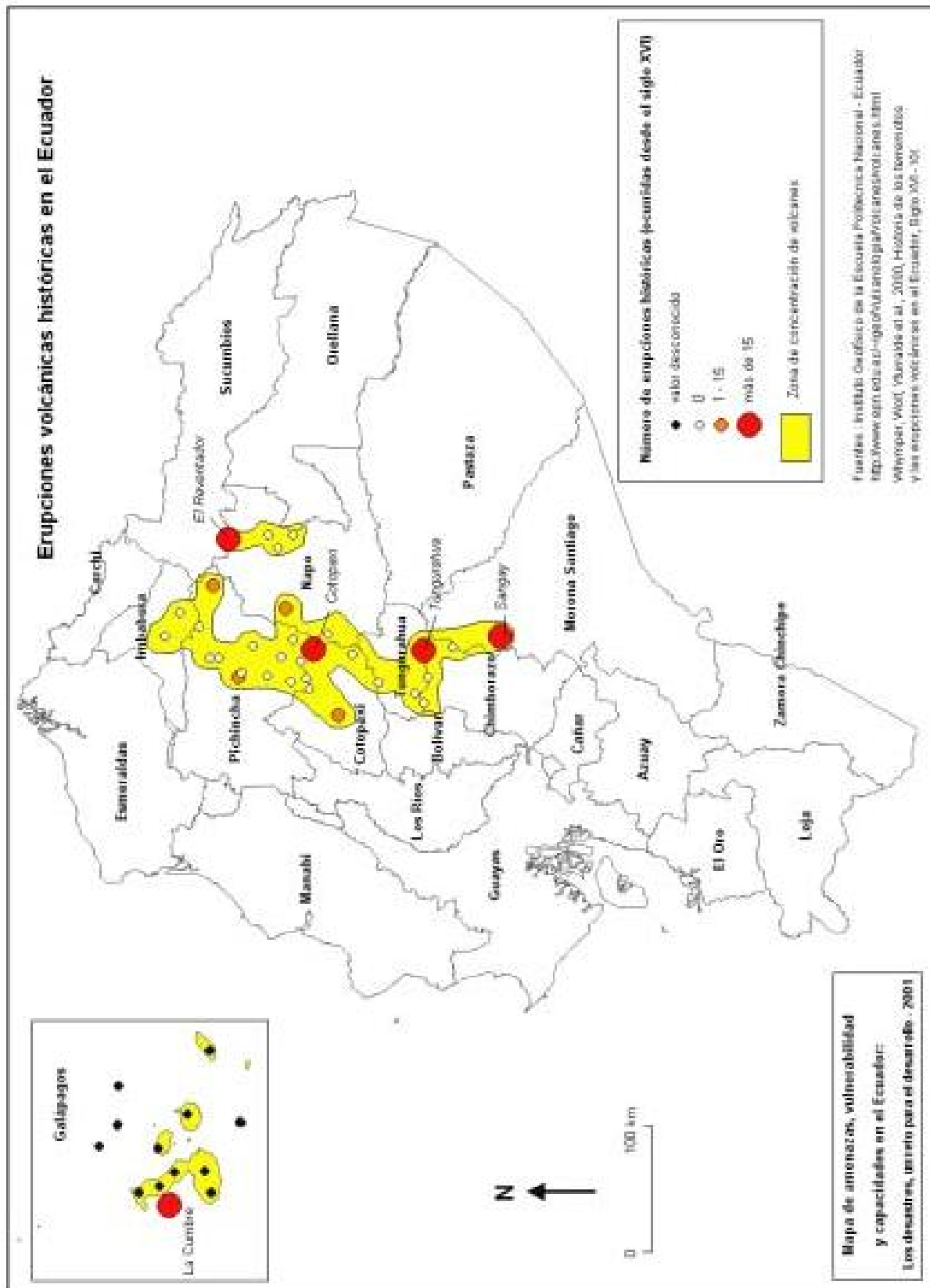




Figura 3.3. Mapa No. 2 Nivel de amenaza volcánica por cantón en el Ecuador

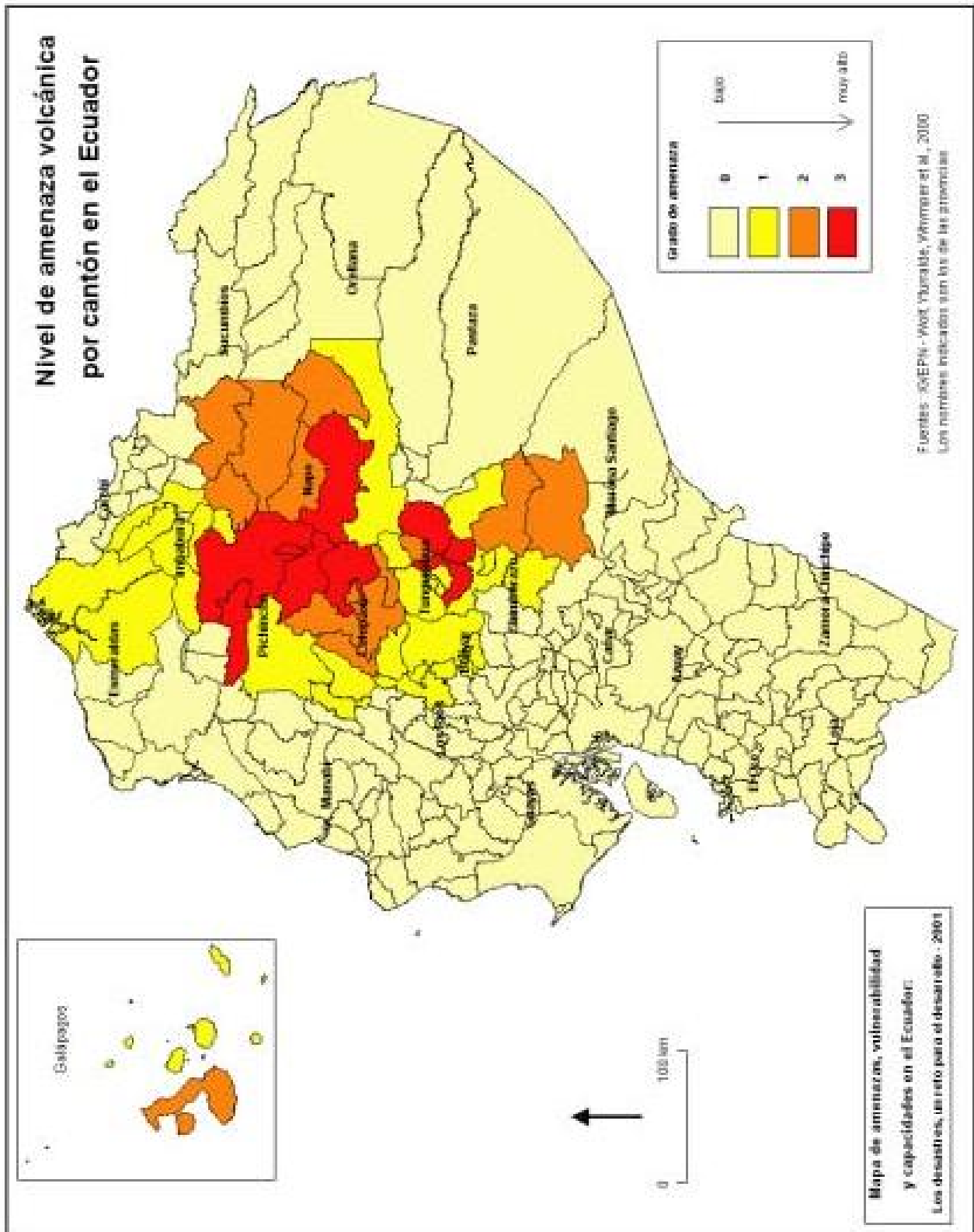
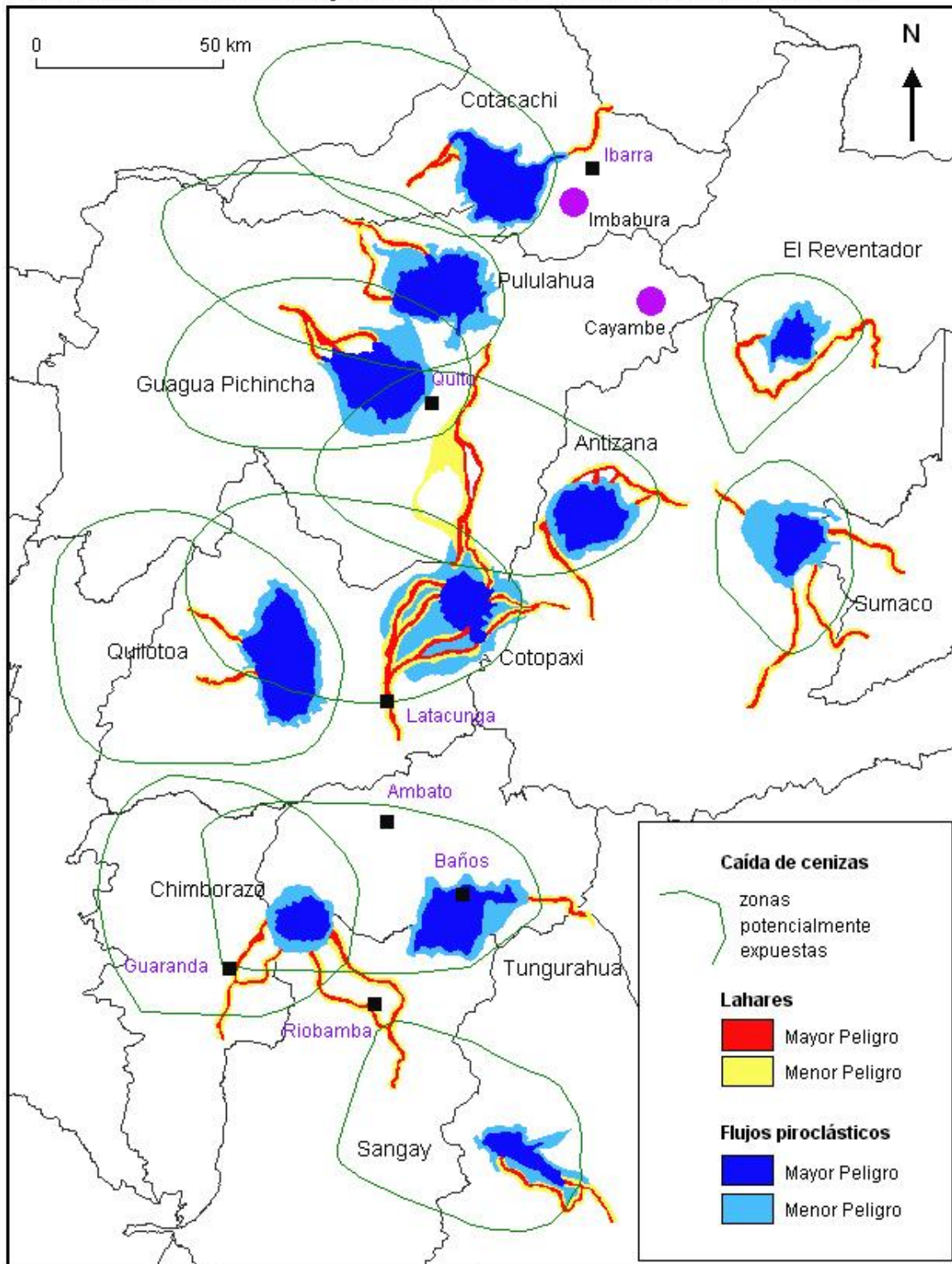


Figura 3.4. Mapa No. 3 Amenazas volcánicas potenciales en el Ecuador continental

### Amenazas volcánicas potenciales en el Ecuador continental



Fuente : INFOPLAN según los mapas del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional

● volcanes potencialmente activos que no tienen cartografía de amenazas

Para el análisis de riesgos de origen natural, y antrópicos, del presente trabajo se adopta y adapta la metodología aplicada por el Plan territorial de Emergencias de Protección Civil de la isla de Tenerife en España, el cual hace una clasificación de los riesgos en función de su naturaleza y realiza una interconexión entre dichos riesgos por medio de un cuadro, el cual toma en consideración los puntos que se afectan directamente por el evento. (Cabildo de la Isla de Tenerife, 2015)

Para la estimación del riesgo, se realiza el análisis del riesgo potencial y la estimación del mismo. Para este análisis y estimación del riesgo hay que tomar en consideración dos parámetros básicos:

- Severidad o posible intensidad de las consecuencias del acaecimiento del mismo.
- Probabilidad o grado de certidumbre de que el siniestro se produzca.

Cuantitativamente este nivel de riesgo se estima por medio del índice de riesgo el cual combina el grado de probabilidad de un suceso y los daños que puede producir, expresándose de la siguiente forma:

$$IR = IP * ID$$

Índice de riesgo (IR) = Índice de probabilidad (IP) x Índice de daños (ID)

Los resultados del presente análisis de riesgos de carácter natural y antrópicos se los observa a continuación en las tablas del cálculo respectivo.

**Ttavia 3.9. ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS DE LA SEDE PERMANENTE DE LA UNASUR**

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS			APLICABILIDAD	
			SI	NO
RIESGOS NATURALES	Inundaciones	Crecidas o avenidas		X
		Acumulaciones pluviométricas		X
		Daños graves en obras de infraestructura hidráulica		X
	Movimientos sísmicos	Terremotos	X	
	Erupciones volcánicas	Emisión de gases		X
		Flujos de lahares	X	
		Caída de cenizas	X	
		Flujos de lava y piroclastos		X
	Asociados a fenómenos atmosféricos	Nevadas		X
		Lluvis torrenciales		X
		Granizadas, heladas		X
		Vientos fuertes	X	
		Olas de calor, sequía	X	
	Movimientos gravitatorios	Desprendimientos de suelo	X	
Deslizamiento del terreno y avalanchas		X		
ANTRÓPICOS	Factores estructurales de la edificación	Materiales de construcción	X	
		Moviliario	X	
	Factores no estructurales de la edificación	Acabados	X	
		Equipamiento tecnológico	X	
	Incendios		X	
	Riesgos sanitarios	Contaminación bacteriológica		X
		Intoxicación por alimentos		X
		Epidemias		X
	Resgos intencionados	Actos vandálicos		X
		Terrorismo		X

FUENTE: El Autor

**TABLA 3.10. INTERCONEXIÓN DE RIESGOS**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Terremotos	■	■				■	■	■	■			■	■				
2. Erupciones volcánicas	■	■	■			■	■	■	■			■		■			
3. Caída de cenizas		■	■		■		■						■	■			
4. Lluvias torrenciales				■	■		■	■	■	■			■				
5. Vientos fuertes				■	■		■	■		■	■						
6. Olas de calor, sequía						■	■				■						■
7. Polvo en suspensión					■	■	■				■		■	■			
8. Desprendimientos de suelo	■	■		■	■		■	■	■	■							
9. Deslizamiento del terreno y avalanchas	■	■		■	■		■	■	■	■							
10. Desplome de estructuras	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11. Incendios					■	■					■	■	■		■	■	■
12. Actos vandálicos											■	■	■	■	■	■	■
13. Colapso de servicios	■			■			■			■	■	■	■	■	■	■	■
14. Contaminación ambiental		■					■			■	■	■	■	■	■	■	■
15. Concentraciones humanas										■	■	■	■	■	■	■	■
16. Terrorismo										■	■	■	■	■	■	■	■
17. Explosiones					■					■	■	■	■	■	■	■	■

FUENTE: El Autor

**Tabla 3.11. ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

INDICE DE PROBABILIDAD (IP)	INDICE DE DAÑOS (ID)
0 INEXISTENTE	0 SIN DAÑOS
2 SIN CONSTANCIA	1 PEQUEÑOS DAÑOS MATERIALES
3 UN SUCESO CADA VARIOS AÑOS	2 PEQUEÑOS DAÑOS NATURALES Y ALGUNA PERSONA AFECTADA
4 UNO O MÁS SUCESOS AL AÑO	5 GRANDES DAÑOS MATERIALES O NUMEROSAS PERSONAS AFECTADAS
	10 GRANDES DAÑOS MATERIALES O VICTIMAS MORTALES

FUENTE: Plan territorial de Emergencias de Protección Civil de la isla de Tenerife en España

**TABLA 3.12. INDICE DE RIESGO**

IP/ID	0	1	2	5	10
0	0	0	0	0	0
2	0	2	4	10	20
3	0	3	6	15	30
4	0	4	8	20	40

FUENTE: Plan territorial de Emergencias de Protección Civil de la isla de Tenerife en España

**TABLA 3.13 NIVEL DE RIESGO**

<b>MUY ALTO:</b>	IR > 20
<b>ALTO:</b>	10 IR 15
<b>MODERADO:</b>	6 IR 8
<b>BAJO:</b>	IR 4

FUENTE: Plan territorial de Emergencias de Protección Civil de la isla de Tenerife en España

**TABLA 3.14. INDICES DE RIESGOS NATURALES, ANTRÓPICOS PARA LA ZONA DE LA EDIFICACIÓN**

ORIGEN DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO	IP	ID	IR	NIVEL DE RIESGO
NATURALES	Sismos: Terremotos	4	2	8	MODERADO
	Erupciones volcánicas	4	5	20	MUY ALTO
	Caida de cenizas	4	5	20	MUY ALTO
	Lluvias torrenciales	4	5	20	MUY ALTO
	Vientos fuertes	3	2	6	MODERADO
	Olas de calor, sequía	4	5	20	MUY ALTO
	Polvo en suspensión	4	5	20	MUY ALTO
	Desprendimientos de suelo	4	1	4	BAJO
	Deslizamiento del terreno y avalanchas	4	5	20	MUY ALTO
ANTRÓPICOS/ TECNOLÓGICOS	Desplome de estructuras	3	2	6	MODERADO
	Incendios	3	2	6	MODERADO
	Actos vandálicos	0	0	0	BAJO
	Colapso de servicios	0	0	0	BAJO
	Contaminación ambiental	3	5	15	ALTO
	Terrorismo	0	0	0	BAJO
	Explosiones	0	0	0	BAJO

FUENTE: El Autor

### **3.5.5. Evaluación de riesgos de incendio (método simplificado de MESERI)<sup>1</sup> (MAPFRE, 2015)**

Es obvio que un método simplificado debe aglutinar mucha información en poco espacio, habiendo sido preciso seleccionar únicamente los aspectos más importantes y no considerar otros de menor relevancia. Contempla dos bloques diferenciados de factores:

#### **Factores propios de las instalaciones**

- Construcción
- Situación
- Procesos
- Concentración
- Propagabilidad
- Destructibilidad

#### **Factores de protección**

- Extintores
- Bocas de incendio equipadas (BIEs)
- Bocas hidrantes exteriores
- Detectores automáticos de incendio

---

<sup>1</sup> Tomado de: [http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1020222](http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020222)

- Rociadores automáticos
- Instalaciones fijas especiales

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable.

Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados

### C.1. Construcción

#### C.1.1. Altura del edificio

<b>Nº de pisos</b>	<b>Altura</b>	<b>Coeficiente</b>
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

Para este elemento se escogió el coeficiente de menor valor por cuanto la edificación tiene más de 21 metros de altura y el valor es igual a **0**.

#### C.1.2. Mayor sector de incendio

<b>Mayor sector de incendio</b>	<b>Coeficiente</b>
Menor de 500 m <sup>2</sup>	5
De 501 a 1.500 m <sup>2</sup>	4
De 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>	3
De 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>	2
De 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>	1
Mayor de 4.500 m <sup>2</sup>	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **4 y 5** en función de sus áreas de planta a analizar y dependiendo de la zona de ubicación.

### C.1.3. Resistencia al fuego

<b>Resistencia al fuego</b>	<b>Coeficiente</b>
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **10 y 5** en función de sus áreas de planta a analizar y dependiendo de la zona de ubicación.

### C.1.4. Falsos techos

<b>Falsos techos</b>	<b>Coeficiente</b>
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustib.	3
Falsos techos combustibles	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **5 y 3** en función de sus áreas de planta a analizar ya que los dos subsuelos no poseen cielos falsos.

## C.2. Situación

### C.2.1. Distancia de los bomberos

<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Coeficiente</b>
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	de 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	de 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	de 15 a 25 minutos	2
Más de 25 km	más de 25 minutos	0



Para este elemento se escogió el coeficiente de valor **6** en función de su ubicación con relación al cuerpo de bomberos más cercano.

C.2.2. Accesibilidad del edificio

Ancho vía de Acceso	Fachadas accesibles	Distancia entre puertas	Calificación	Coeficiente
Mayor de 4 m	3	Menor de 25 m	BUENA	5
Entre 4 y 2 m	2	Menor de 25 m	MEDIA	3
Menor de 2 m	1	Mayor de 25 m	MALA	1
No existe	0	Mayor de 25 m	MUY MALA	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **1 y 3** en función de las vías de acceso existentes hacia el edificio.

C.3. Procesos y/o destinos

C.3.1. Peligro de activación

Peligro de activación	Coeficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **0, 5 y 10** en función de sus áreas de planta a analizar y dependiendo de la zona de ubicación.

C.3.2. Carga de fuego

Carga de fuego	Coeficiente
Baja Q < 100	10

Media	$100 < Q < 200$	5
Alta	$Q > 200$	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **10, 5 y 0** en función de sus áreas de planta a analizar y dependiendo de la carga térmica existente en la zona de ubicación.

### C.3.3. Combustibilidad

Combustibilidad	Coefficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **5 y 0** en función de sus áreas de planta a analizar y dependiendo de la ubicación.

### C.3.4. Orden y limpieza

Orden y limpieza	Coefficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **10** en función de sus áreas de planta a analizar y dependiendo de la zona de ubicación.

### C.3.5. Almacenamiento en altura

Altura de almacenamiento	Coefficiente
$h < 2m$	3
$2 < h < 4m$	2
$h > 6 m$	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **3** en función de las características de orden existentes en las áreas de planta a analizar.

#### C.4. Factor de concentración

<b>Factor de concentración</b>	<b>Coficiente</b>
Menor de 1000 U\$\$/m <sup>2</sup>	3
Entre 1000 y 2500 U\$\$/m <sup>2</sup>	2
Mayor de 2500 U\$\$/m <sup>2</sup>	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **0** por cuanto en la edificación el valor contenido en todas las áreas de planta a analizar poseen elementos tecnológicos de alto valor económico.

#### C.5. Propagabilidad

##### C.5.1. Vertical

<b>Propagación vertical</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	5
Media	3
Alta	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **0,3 y 5** por cuanto a los elementos constructivos y a la distribución existente dentro de la edificación además de los materiales de acabados existentes en las diferentes áreas analizadas.

##### C.5.2. Horizontal

<b>Propagación horizontal</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	5
Media	3
Alta	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **0,3 y 5** por cuanto a los elementos constructivos y a la distribución existente dentro de la edificación además de los materiales de acabados existentes en las diferentes áreas analizadas.

## C.6. Destructibilidad

### C.6.1. Calor

<b>Destructibilidad por calor</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **0 y 5** por los materiales de acabados existentes en las diferentes áreas analizadas.

### C.6.2. Humo

<b>Destructibilidad por humo</b>	<b>Coficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **0 y 5** por los materiales de acabados existentes en las diferentes áreas analizadas y la inflamabilidad de los mismos.

### C.6.3. Corrosión

<b>Destructibilidad por corrosión</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **5** por los materiales de acabados existentes en las diferentes áreas analizadas y además que los mismos no producirán gases oxidantes.

### C.6.4. Agua

<b>Destructibilidad por Agua</b>	<b>Coefficiente</b>
Baja	10
Media	5
Alta	0

Para este elemento se escogió los coeficientes de valor **0 y 5** por los materiales de construcción utilizados en su edificación y acabados existentes en las diferentes áreas analizadas.

### Factores de protección

#### D.1. Instalaciones

<b>Factores de protección por instalaciones</b>	<b>Sin vigilancia</b>	<b>Con vigilancia</b>
Extintores manuales	1	2
Bocas de incendio	2	4
Hidrantes exteriores	2	4
Detectores de incendio	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Instalaciones fijas	2	4

D.2. Brigadas internas contra incendios

<b>Brigada interna</b>	<b>Coefficiente</b>
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

**MÉTODO DE CÁLCULO**

Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla la que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

**Subtotal X:** suma de los coeficientes correspondientes a los primeros 18 factores.

**Subtotal Y:** suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

**Coefficiente B:** es el coeficiente hallado en D.2., y que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio.

El coeficiente de protección frente al incendio (**P**), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$$

El valor de **P** ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

Para una **evaluación cualitativa:**

<b>Valor de P</b>	<b>Categoría</b>
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave

<b>4,1 a 6</b>	<b>Riesgo medio</b>
<b>6,1 a 8</b>	<b>Riesgo leve</b>
<b>8,1 a 10</b>	<b>Riesgo muy leve</b>

Para una evaluación taxativa:

<b>Aceptabilidad</b>	<b>Valor de P</b>
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Para el presente trabajo, el análisis de riesgo de incendio para el edificio Sede Permanente de las Naciones Sudamericanas (UNASUR), por el método de Meseri se observan en el Anexo B.

A continuación se presenta el resultado del presente trabajo, el plan de emergencias para la UNASUR, el cual toma en consideración aquellos riesgos de origen natural, antrópico y de origen tecnológico más relevante para la edificación.

### **3.6. Resumen General de Riesgos.**

Para el presente trabajo a continuación se presenta un resumen de los riesgos a los cuales se enfrentara la edificación en los distintos peligros tanto naturales como antrópicos, en estos cuadros se identifica el nivel de riesgo existente en el edificio.

**TABLA 3.15. RESUMEN GENERAL DE RIESGOS**

ORIGEN DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO	IP	ID	IR	NIVEL DE RIESGO
NATURALES	Sismos: Terremotos	4	2	8	MODERADO
	Erupciones volcánicas	4	5	20	MUY ALTO
	Caida de cenizas	4	5	20	MUY ALTO
	Lluvias torrenciales	4	5	20	MUY ALTO
	Vientos fuertes	3	2	6	MODERADO
	Olas de calor, sequía	4	5	20	MUY ALTO
	Polvo en suspensión	4	5	20	MUY ALTO
	Desprendimientos de suelo	4	1	4	BAJO
ANTRÓPICOS/ TECNOLÓGICOS	Deslizamiento del terreno y avalanchas	4	5	20	MUY ALTO
	Desplome de estructuras	3	2	6	MODERADO
	Incendios	3	2	6	MODERADO
	Actos vandálicos	0	0	0	BAJO
	Colapso de servicios	0	0	0	BAJO
	Contaminación ambiental	3	5	15	ALTO
	Terrorismo	0	0	0	BAJO
Explosiones	0	0	0	BAJO	

AREAS	VALOR DEL	CALIFICACIÓN
	RIESGO "P"	DEL RIESGO
SUBSUELO 2	11,00	BAJO
SUBSUELO 1	11,29	BAJO
ÁREA DE GENERADORES	9,38	BAJO
CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN, TABLEROS	9,58	BAJO
ÁREA DE SEGURIDAD Y MONITOREO	10,23	BAJO
COCINAS Y COMEDORES	9,64	BAJO
SALAS DE COMISIONES	10,67	BAJO
CUARTOS DE RACKS	10,19	BAJO
SALA DE NEGOCIACIONES Y ENTREVISTAS	11,27	BAJO
PISO 1 (ADMINISTRACIÓN, COMISIONES)	9,56	BAJO
PISO 2 (ADMINISTRACIÓN, COMISIONES)	9,56	BAJO
PISO 3 (SECRETARIA GENERAL Y DELEGACION)	9,56	BAJO
PISO 4 (DELEGACIONES)	9,48	BAJO
SALA DE COMUNICACIONES, PRENSA Y CABIN	9,94	BAJO
INGRESOS PRINCIPALES Y BIBLIOTECA	11,48	BAJO

FUENTE: EL AUTOR

### 3.7. Aplicación Práctica.

En la presente sección del actual trabajo, el cual es el resultado de la recopilación de información y para la identificación, análisis y evaluación de riesgos de carácter natural y antrópico para la Sede Permanente de la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR),



trabajo que refleja la posibilidad de la existencia de peligros tales como la aparición de terremotos, erupciones volcánicas e incendios los cuales son imposibles de predecir, debido a su naturaleza, del análisis de la posibilidad de presencia de los diferentes riesgos como resultado de la presencia de los peligros anteriormente nombrados se llegó a elaborar el presente Plan de Emergencias para la UNASUR, el cual se detalla a continuación.

### **3.8. Plan de Emergencia para UNASUR**

#### **I. Introducción.**

El Plan de Emergencia para la Sede Permanente de la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR), es un conjunto planificado acciones y procedimientos destinados a conservar la integridad física y la vida de los ocupantes del edificio para la Sede Permanente de la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR), ubicado en las inmediaciones del complejo Ciudad Mitad del Mundo en la Av. Manuel Córdova Galarza y Av. Equinoccial en la parroquia San Antonio de Pichincha, Catón Quito, provincia de Pichincha, República del Ecuador.

Ante la existencia de cualquier tipo de emergencia es primordial para cualquier tipo de emergencia, la rapidez y eficacia, de la actuación de las personas y equipos de emergencia tales como policía y bomberos, estos son dos factores preponderantes para tener en cuenta en el proceso de minimizar la posibilidad de pérdidas humanas así como materiales frente a posibles amenazas de riesgo.

Frente a situaciones de emergencia dentro de la edificación de UNASUR, nos lleva a la necesidad de planificar un sin número de actividades y procedimientos que permitirán responder oportuna y correctamente ante dicha situación. Por lo tanto, la elaboración de un plan de acción en donde se estipulen y coordinen las actividades para poder conservar la vida de las personas y evitar la pérdida de elementos materiales.

El plan de emergencia coordinara y organizará en forma conjunta los procedimientos, normas y criterios con la participación de todos las áreas de actividad laboral del edificio Sede Permanente De las Naciones Sudamericanas UNASUR frente a situaciones de emergencia, las mismas que se presentan en cualquier momento dentro del normal desarrollo de las actividades cotidianas, las cuales son situaciones o amenazas, las cuales pueden ser de origen natural, antrópicas, tecnológicas o sociales.

Las emergencias se presentan en cualquier instante y para actuar en forma eficiente es necesario haber planificado con anticipación las diferentes acciones que deberán tomarse para afrontarla.

## **II. Objetivo General.**

Establecer las acciones, procedimientos y planes de acción que permitan dar respuesta de forma oportuna y adecuada ante cualquier amenaza que ponga en riesgo a las personas, los bienes y la estabilidad de la institución.

## **III. Objetivos Específicos.**

- Establecer normas, acciones y procedimientos, con el fin de poder reaccionar y responder con los recursos disponibles, en el menor tiempo, ante cualquier emergencia que se produzca en las instalaciones del Edificio.
- Capacitar a los Funcionarios mediante un adiestramiento frecuente, sobre los riesgos que se presentan dentro de las áreas del edificio, frente a emergencias como consecuencia de las situaciones causadas por riesgos de carácter natural, antrópicas, tecnológica y/o sociales.
- Coordinar las acciones con los organismos de externos del servicio de emergencias, en el caso de que la misma lo amerite.
- Asignar y delimitar los sectores o zonas de seguridad y resguardo de los funcionarios, ante una situación de emergencia.
- Organizar los recursos que la Institución tiene, tanto humanos como físicos, para hacer frente a cualquier tipo de emergencia.
- Definir y divulgar los Procedimientos Operativos Normalizados para la prevención y atención de emergencias.
- Garantizar la continuidad de las actividades de la Institución.
- Garantizar una mejor respuesta ante las emergencias que se generen.

#### **IV. Política para el control de Emergencias de UNASUR**

La UNASUR está comprometida a anticipar la detección, prevención, mitigación y control de emergencias, con el fin de evitar que las actividades desarrolladas ocasionen amenazas a la salud de los funcionarios y/o visitantes a la institución.

Se brindarán las condiciones y recursos necesarios para que la implementación del plan para el control de emergencias se lleve a cabo con eficiencia y eficacia, el cumplimiento de esta política se realizara en base a la legislación normativa nacional e internacional de aplicación para estos fines.

## V. Términos y definiciones.

**Emergencia:** Es la combinación imprevista de circunstancias que podrán dar por resultado peligro para la vida humana, daño a la propiedad, los bienes y el medio ambiente.

**Evacuación:** Es la acción de desalojar un local o edificio en que se ha declarado un incendio u otro tipo de emergencia (sismo, erupción volcánica, incendio, etc.).

**Vía de Evacuación:** Camino expedito, continuo y seguro que desde cualquier punto habitable de una edificación conduzca a un lugar seguro.

**Punto de Reunión:** Lugar de encuentro, tránsito o zona de transferencia de las personas, donde se decide la Vía de Evacuación más expedita para acceder a la Zona de Seguridad o de Menor Riesgo establecida.

**Escape:** Medio alternativo de salida, razonablemente seguro, complementario de las Vías de Evacuación.

**Zona de seguridad:** Lugar de refugio temporal en un edificio construido en forma que ofrezca un grado alto de seguridad frente al incendio u otra emergencia que se pueda presentar (sismo, erupción volcánica, incendio, etc.).

**Zona vertical de seguridad:** Espacio vertical de un edificio que desde el nivel superior hasta el de la calle, permite a los usuarios protegerse contra los efectos del fuego, el humo, gases y evacuar masiva y rápidamente el inmueble.

**Escalera:** Parte de una vía de circulación de un edificio, compuesta de una serie de peldaños o escalones horizontales colocados a intervalos verticales iguales.

**Flujo de ocupantes:** cantidad de personas que pasan a través del ancho útil de la Vía Evacuación, en la unidad de tiempo. Se expresa en personas / minutos.

**Vía habitual:** Vía de Evacuación que se usa normalmente como vía de ingreso y de salida en los edificios en condiciones normales. Su tramo seguro puede estar estructurado como Zona Vertical de Seguridad.

**Incendio:** Fuego descontrolado que provoca daños a las instalaciones y puede lesionar a las personas.

**Conato o Amago de Incendio:** Fuego descubierto y extinguido a tiempo.

**Explosión:** Fuego a mayor velocidad, produciendo rápida liberación de energía, aumentando el volumen de un cuerpo, mediante una transformación física y química.

**Sismo:** Movimiento telúrico de intensidad variable debido a una liberación de energía en las placas tectónicas. Los terremotos son vibraciones o temblores del terreno de corta duración pero de intensidad variable, desde algunos apenas perceptibles, hasta los que provocan grandes catástrofes. Las fallas asociadas pueden variar en su longitud desde unos metros hasta

kilómetros. Los movimientos en ellas pueden ser deslizamientos lentos, que no producen temblores o rupturas repentinas que pueden afectar al hipocentro.

**Tipos de Emergencia:** De acuerdo con su origen, las emergencias se clasifican en tres grupos o categorías:

### **Origen Natural**

- Terremotos (movimientos sísmicos).
- Erupciones volcánicas
- Temporales de lluvia y/o vientos.

### **Origen Humano**

- Artefacto explosivo.
- Asaltos.

### **Origen Técnico**

- Incendio.
- Fuga de gas.
- Fuga de agua.

En función de su peligro potencial, las emergencias se clasificarán en:

**Conato de emergencia:** Es la que puede ser controlada y dominada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección de la institución, dependencia o sector.

**Emergencia parcial:** Para ser dominada requiere la actuación de los equipos especiales de emergencia del sector. Sus efectos quedan limitados a un sector.

**Emergencia general:** Es la que precisa la actuación de todos los equipos y medios de protección de la institución y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. Se extiende a todo el centro de trabajo.

**Alarma:** es el dispositivo audiovisual manual o eléctrico para la activación del plan, que permita codificación a través de tonos o claves, está ubicada en un lugar estratégico y debe ser fácilmente reconocida en toda la Institución. Es recomendable que tenga su propia fuente de energía y defiera de otros dispositivos que emitan señales.

**Salida de Emergencia:** toda salida de recinto de planta o edificio que tiene función permitir la evacuación en caso de emergencia.

**Señalización de seguridad:** señal audiovisual que, a través de la combinación de una forma geométrica (pictograma), un color, un símbolo o un sonido, proporciona una información determinada, relacionada con la seguridad.

**Simulacro:** son ejercicios que tienen como finalidad, enseñar a los participantes a aplicar procedimientos dentro de las instalaciones en caso de incendio y poder evacuar sus instalaciones en forma ordenada planificada y segura. Evaluando el planteamiento diseñado para ese evento.

**Zonas de seguridad:** son las zonas de menos riesgo, localizadas dentro y fuera del edificio.

Ejemplos: patios, plazas, zonas verdes y otras.

**Comité de Emergencia:** Es un equipo que se constituye para tomar decisiones dirigidas al control de la emergencia, y a determinar los planes de acción para recuperar al más breve plazo, la capacidad laboral de la Institución. Además controla y supervisa el avance de los trabajos asignados a los Grupos de Tareas.

**Grupos operativos:** son equipos de trabajos cuyo objetivo es colaborar en el control de una emergencia, ejecutar las medidas tendientes a mitigar y minimizar sus consecuencias y recuperar en más breve plazo la normalidad de las funciones.

**Accidentes con lesiones graves:** Se define como lesión grave, aquella que requiere de un tratamiento médico que va más allá de los primeros auxilios, como por ejemplo fractura de huesos, cortaduras que requieren sutura, quemaduras por electricidad, etc.

**Interrupción de Servicios:** Se define como la pérdida de la disponibilidad normal de los siguientes servicios:

- Agua
- Energía Eléctrica

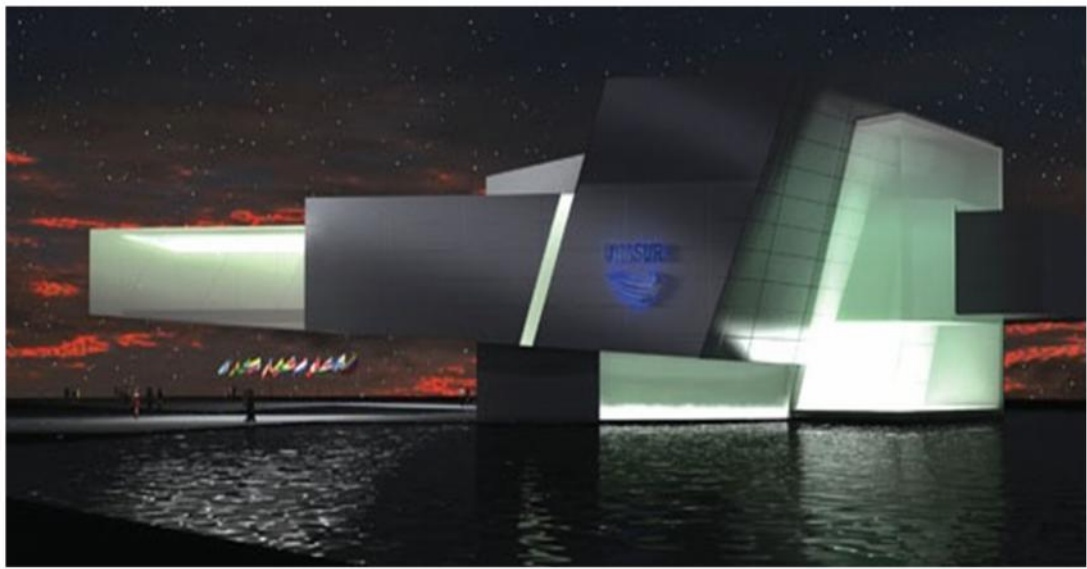
La pérdida de algunos de estos servicios afectaría a todas o parte de las instalaciones del edificio. Pero el mismo posee un sistema de respaldo tanto en lo referente a agua potable y



energía eléctrica, ya que posee cisterna de 170 m<sup>3</sup> de reserva de agua y dos sistemas de generadores auxiliares, los cuales conjuntamente dan una potencia de generación eléctrica de 575 Kw., el primero de 500 Kw. para todas las áreas o zonas del edificio; y el otro de 75 Kw., el cual es para proteger el sistema tecnológico incorporada al edificio de UNASUR.

**VI. Identificación de la Institución.**

**TABLA 3.16. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

DATOS GENERALES , IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		
<b>RAZÓN SOCIAL:</b>		
SEDE PERMANENTE DE LA UNIÓN DE NACIONES SUDAMERICANAS "UNA SUR"		
<b>DIRECCIÓN:</b>		<b>TELEFONOS:</b>
Av. Manuel Córdova Galarza y Av. Equinoccial		
<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA:</b>		
Política Internacional latinoamericana para la integración cultural, económica y social		
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>	<b>TELÉFONO.</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO.</b>
Dr. Ernesto Samper		
<b>VISTA GENERAL DE LA EDIFICACIÓN.</b>		
		

FUENTE: EL AUTOR

**VII. Accesibilidad.**

La accesibilidad a la edificación se compone de tres entradas vehiculares dos en la fachada sur y 1 en la fachada norte, además de un acceso principal peatonal (ver en Anexo C de planos).

### VIII. Características de la edificación

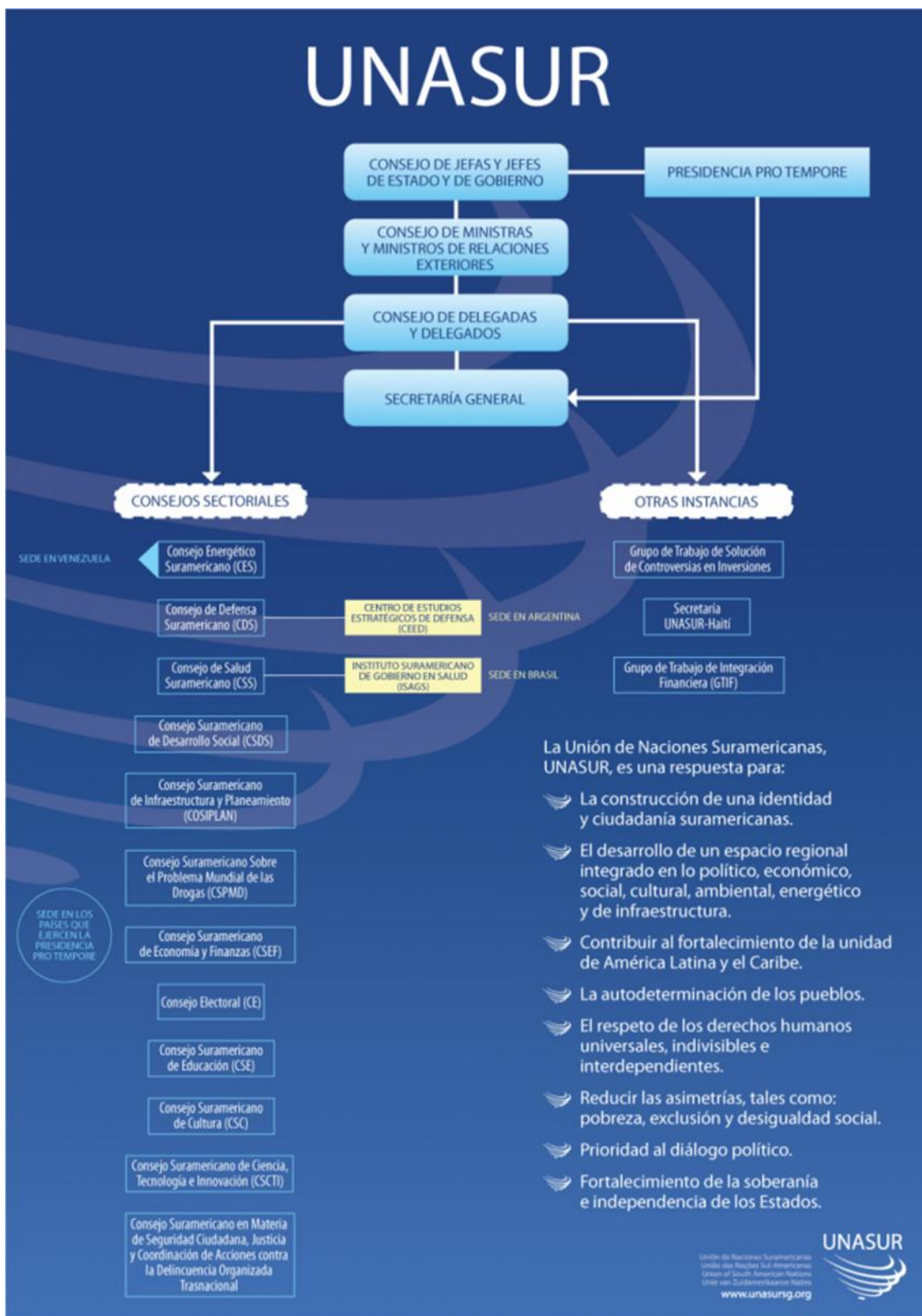
**Tabla 3.17. CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACIÓN**

SEDE PERMANENTE DE LA UNIÓN DE NACIONES SUDAMERICANAS "UNASUR"							
La edificación esta conformada por una estructura aporticada, con columnas y vigas de acero, muros de hormigón armado, paredes de mampostería de bloque, fachadas de vidrio y aluminio, dos volados con estructura de acero, mampostería de bloque de hormigón, paredes falsas de gypsum, divisiones interiores de vidrio templado de 10 mm de espesor, paredes estucadas y pintadas, pisos de porcelanato, cerámica y alfombra, losas conformadas por estructura metálica con placa deck metálica y hormigón, escaleras de placa deck y hormigón armado.							
FECHA DE CONSTRUCCIÓN:		2014					
Nro. DE EDIFICACIONES:		1 distribuida en 7 niveles, 2 subsuelos, 1 planta baja y 4 pisos superiores.					
ÁREA TOTAL	28.463,52 m <sup>2</sup>	ÁREA CONSTRUIDA	24.234,11 m <sup>2</sup>	ÁREA DESPEJADA	27.420,26 m <sup>2</sup>	ÁREA ÚTIL DE TRABAJO	6.227,12 m <sup>2</sup>
ACABADOS PISOS		Combustible		X	No combustible		X
		Porcelanato, cerámica, alfombra					
ACABADO PAREDES		Combustible		X	No combustible		X
		Muros de hormigón armado, paredes de mampostería de bloque de hormigón con estuco, pintura, paredes de gypsum					
ACABADO CIELOS RASOS		Combustible		X	No combustible		X
		Cielos rasos falsos de gypsum, estucados y pintados, canales para iluminación indirecta					
DESCRIPCIÓN TECHOS		Combustible		X	No combustible		X
		Cubierta de losa con placas tipo deck metálicas y hormigón, planchas de metal, vidrio sobre estructura metálica reticular					
ACABADOS DIVISIONES		Combustible		X	No combustible		X
		Muros divisorios de gypsum y vidrio, estucados y pintados					
PARQUEADEROS		SI		CAPACIDAD		159	
SERVICIO MÉDICO		NO		PERSONAL POR ASIGNAR			
SERVICIOS GENERALES							
SERVICIO	SI/NO	CANTIDAD	CAPACIDAD	UBICACIÓN	OBSRVACIONES		
ASCENSORES	2	10		Núcleo central	Núcleo central uso general de funcionarios y visitantes		
	1	6		Acceso VIP	Acceso VIP restringido para funcionarios y empleados, acceso para Secretario General		
ALCANTARILLADO	SI	NA					
AGUA POTABLE	SI	NA					
ENERGÍA ELÉCTRICA	SI	NA					
TELÉFONO	SI	NA					
GENERADORES ELÉCTRICOS	SI	2	575 Kw		Con capacidad de generación de 575 Kw y capacidad de 500 galones.		
CISTERNAS	SI	30.000,00 lts.			Tanque de hormigón armado, con sistema de bombas de impulsión		
HIDRANTES EXTERNOS	NO	NA					
RED HIDRÁULICA CONTRA INCENDIOS INTERIOR	SI				Conformada por red de tuberías y sistema de aspersores		
AIRE ACONDICIONADO	SI	NA					
ESCALERAS ELÉCTRICAS	1	NA		Núcleo central	Acceso nivel de subsuelo 2 (salón de Presidentes (-9,00) hasta nivel 0+00 (planta baja)		

FUENTE: EL AUTOR

## IX. Organigrama de la UNASUR

FIGURA 3.5. Organigrama de UNASUR



FUENTE: [www.unasur.org](http://www.unasur.org)

## **X. Carga Ocupacional.**

La carga ocupacional está comprendida por todo el personal que labora en la edificación Sede Permanente de la Unión de Naciones Sudamericanas “UNASUR”, así como del personal de seguridad que existe en la institución, también se contempla a los visitantes a la edificación en la etapa de visita más crítica que es cuando se realizan las reuniones del Consejo de Jefes y Jefas de Estado y de Gobierno de los países miembros e invitados.

## **XI. Análisis del riesgo**

El análisis o evaluación de riesgos se define como el proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un evento no deseado con una determinada severidad o consecuencias en la seguridad, salud, medio ambiente y/o bienestar público.

### **1. Análisis de Riesgos Naturales y Antrópicos.**

- Identificar y analizar los diferentes factores de riesgo que involucren peligros potenciales que podrían afectar las condiciones socio-ambientales de la Institución.
- Establecer con fundamento en el análisis de riesgos, las bases para la preparación del Plan de Emergencia y Contingencias.

Para la estimación del riesgo, se realiza el análisis del riesgo potencial y la estimación del mismo. Para este análisis y estimación del riesgo hay que tomar en consideración dos parámetros básicos:

- Severidad o posible intensidad de las consecuencias del acaecimiento del mismo.
- Probabilidad o grado de certidumbre de que el siniestro se produzca.

Cuantitativamente este nivel de riesgo se estima por medio del índice de riesgo el cual combina el grado de probabilidad de un suceso y los daños que puede producir, expresándose de la siguiente forma:

$$IR = IP * ID$$

Índice de riesgo (IR) = Índice de probabilidad (IP) x Índice de daños (ID)

Los resultados del presente análisis de riesgos de carácter natural y antrópicos se los observa a continuación en las tablas del cálculo respectivo.

**Ttavl 3.9. ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS DE LA SEDE PERMANENTE DE LA UNASUR**

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS			APLICABILIDAD	
			SI	NO
RIESGOS NATURALES	Inundaciones	Crecidas o avenidas		X
		Acumulaciones pluviométricas		X
		Daños graves en obras de infraestructura hidráulica		X
	Movimientos sísmicos	Terremotos	X	
	Erupciones volcánicas	Emisión de gases		X
		Flujos de lahares	X	
		Caida de cenizas	X	
		Flujos de lava y piroclastos		X
	Asociados a fenómenos atmosféricos	Nevadas		X
		Lluvis torrenciales		X
		Granizadas, heladas		X
		Vientos fuertes	X	
		Olas de calor, sequía	X	
		Polvo en suspensión	X	
	Movimientos gravitatorios	Desprendimientos de suelo	X	
		Deslizamiento del terreno y avalanchas	X	

ANTRÓPICOS	Factores estructurales de la edificación	Materiales de construcción	X	
	Factores no estructurales de la edificación	Moviliario	X	
		Acabados	X	
		Equipamiento tecnológico	X	
	Incendios		X	
	Riesgos sanitarios	Contaminación bacteriológica		X
		Intoxicación por alimentos		X
		Epidemias		X
	Resgos intencionados	Actos vandálicos		X
		Terrorismo		X

FUENTE: El Autor

**TABLA 3.10. INTERCONEXIÓN DE RIESGOS**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Terremotos																	
2. Erupciones volcánicas																	
3. Caída de cenizas																	
4. Lluvias torrenciales																	
5. Vientos fuertes																	
6. Olas de calor, sequía																	
7. Polvo en suspensión																	
8. Desprendimientos de suelo																	
9. Deslizamiento del terreno y avalanchas																	
10. Desplome de estructuras																	
11. Incendios																	
12. Actos vandálicos																	
13. Colapso de servicios																	
14. Contaminación ambiental																	
15. Concentraciones humanas																	
16. Terrorismo																	
17. Explosiones																	

FUENTE: El Autor

**Tabla 3.11. ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

INDICE DE PROBABILIDAD (IP)	INDICE DE DAÑOS (ID)
0 INEXISTENTE	0 SIN DAÑOS
2 SIN CONSTANCIA	1 PEQUEÑOS DAÑOS MATERIALES
3 UN SUCESO CADA VARIOS AÑOS	2 PEQUEÑOS DAÑOS NATURALES Y ALGUNA PERSONA AFECTADA
4 UNO O MÁS SUCESOS AL AÑO	5 GRANDES DAÑOS MATERIALES O NUMEROSAS PERSONAS AFECTADAS
	10 GRANDES DAÑOS MATERIALES O VICTIAS MORTALES

FUENTE: Plan territorial de Emergencias de Protección Civil de la isla de Tenerife en España

**TABLA 3.12. INDICE DE RIESGO**

IP/ID	0	1	2	5	10
0	0	0	0	0	0
2	0	2	4	10	20
3	0	3	6	15	30
4	0	4	8	20	40

FUENTE: Plan territorial de Emergencias de Protección Civil de la isla de Tenerife en España

**TABLA 3.13 NIVEL DE RIESGO**

<b>MUY ALTO:</b>	IR > 20
<b>ALTO:</b>	10 IR 15
<b>MODERADO:</b>	6 IR 8
<b>BAJO:</b>	IR 4

FUENTE: Plan territorial de Emergencias de Protección Civil de la isla de Tenerife en España

**TABLA 3.14. INDICES DE RIESGOS NATURALES, ANTRÓPICOS PARA LA ZONA DE LA EDIFICACIÓN**

ORIGEN DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO	IP	ID	IR	NIVEL DE RIESGO
NATURALES	Sismos: Terremotos	4	2	8	MODERADO
	Erupciones volcánicas	4	5	20	MUY ALTO
	Caida de cenizas	4	5	20	MUY ALTO
	Lluvias torrenciales	4	5	20	MUY ALTO
	Vientos fuertes	3	2	6	MODERADO
	Olas de calor, sequía	4	5	20	MUY ALTO
	Polvo en suspensión	4	5	20	MUY ALTO
	Desprendimientos de suelo	4	1	4	BAJO
ANTRÓPICOS/ TECNOLÓGICOS	Desplome de estructuras	3	2	6	MODERADO
	Incendios	3	2	6	MODERADO
	Actos vandálicos	0	0	0	BAJO
	Colapso de servicios	0	0	0	BAJO
	Contaminación ambiental	3	5	15	ALTO
	Terrorismo	0	0	0	BAJO
	Explosiones	0	0	0	BAJO

FUENTE: El Autor

## 2. Evaluación de riesgos de incendio (método simplificado de Meseri)

A continuación se muestra uno de los resultados obtenidos por este método para la evaluación de los riesgos de incendio en las diferentes áreas de la edificación, estos sectores se escogieron en función de su funcionalidad dentro de la edificación y el contenido tecnológico

y de concentración de personal y de visitantes que podrían concurrir al mismo tiempo al edificio, los resultados se observan en el Anexo B.

EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO							
Empresa: GRAFANDINA					Fecha: 01-jun-15		
Area: SUBSUELO 2		<b>VER DATOS</b>			Método: MESERI		
Concepto	Coef.	Ptos.	Concepto	Coef.	Ptos.		
<b>CONSTRUCCIÓN</b>			<b>PROPAGABILIDA</b>				
No, pisos	Altura (m)		Vertical				
1 o 2	menor que 6	3	Baja	5	5		
de 3 a 5	entre 6 y 15	2	Media	3			
de 6 a 9	entre 16 y 28	1	Alta	0			
mas de 10	mas de 28	0					
Superficie mayor sector incendios			Horizontal				
de 0 a 500 m <sup>2</sup> .		5	Baja	5	5		
de 501 a 1500 m <sup>2</sup> .		4	Media	3			
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup> .		3	Alta	0			
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup> .		2					
de 3501 a 5500 m <sup>2</sup> .		1					
mas de 4500 m <sup>2</sup> .		0					
Resistencia al fuego			<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>				
Resistencia al fuego (hormigon)		10	Por Calor				
No combustible.		5	Baja	10	5		
Combustible		0	Media	5			
			Alta	0			
Techos Falsos			Por Humo				
Sin techos falsos		5	Baja	10	5		
Con techos falsos incombustibles		3	Media	5			
Con techos falsos combustibles		0	Alta	0			
			Por Corrosión				
			Baja	10	5		
			Media	5			
			Alta	0			
			Por Agua				
			Baja	10	5		
			Media	5			
			Alta	0			
			<b>SUB TOTAL ( X ) .....</b>			<b>84</b>	
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>			<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>				
Distancia de los bomberos			Concepto	SI = 1 NO = 0	Sin Vigilancia SV	Con Vigilancia CV	Pts
menor de 5 Km < 5m		10	Extintores portátiles (EXT)	1	1	2	0
entre 5 y 10 Km 5 y 10 min.		8	Boca de incendios equipadas (BIE)	2	2	4	2
entre 10 y 15 Km 15 y 15 min.		6	Hidrantes exteriores (CHE)	0	2	4	2
entre 15 y 20 Km 15 y 25 min.		2	Detección automática (DET)	0	0	4	0
mas de 20 Km > 25 min.		0	Rociadores automáticos (ROC)	5	5	8	5
			Extinción por agentes gaseoso (IFE)	2	2	4	2
			Brigada Contra incendios (BCI)	0			0
Accesibilidad de edificios			<b>SUB TOTAL ( Y ) .....</b>			<b>33</b>	
Buena		5	$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22}$				
Media		3	$P = \mathbf{11,00}$				
Mala		1	Si: P >= 5 RIESGO ACEPTABLE				
Muy mala		0	<input type="button" value="INGRESAR"/>				
<b>PROCESOS</b>			<b>CONCLUSIÓN.</b>				
Peligro de activación (F. Ignición)			<b>RIESGO BAJO</b>				
Bajo		10					
Medio		5					
Alto		0					
Carga Térmica							
Baja (Q < 240 Mcal/m <sup>2</sup> .)		10					
Moderada 240 Mcal/m <sup>2</sup> .<480 Mcal/m <sup>2</sup> .)		5					
Alta (480 < Q < 1200 Mcal/m <sup>2</sup> .)		2					
Muy (Q > 1200 Mcal/m <sup>2</sup> .)		0					
Inflamabilidad de los combustibles							
Baja (M0 y M1)		5					
Media (M2 y M3)		3					
Alta (M4 y M5)		0					
Orden, limpieza y mantenimiento							
Bajo		0					
Medio		5					
Alto		10					
Almacenamiento en altura							
menor de 2 m		3					
entre 2 y 4 m		2					
mas de 6 m		0					
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>							
Factor de concentración							
< 600 \$/ m <sup>2</sup> .		3					
entre 600 y 1.500 \$/m <sup>2</sup> .		2					
> a 1.500 \$/ m <sup>2</sup> .		0					



TABLA DE RESULTADOS		
VALOR DEL	CALIFICACIÓN	
RIESGO "P"	DEL RIESGO	
<	3	MUY ALTO
3	5	ALTO
5	8	MEDIO
>	8	BAJO

AREAS	VALOR DEL	CALIFICACIÓN
	RIESGO "P"	DEL RIESGO
SUBSUELO 2	11,00	BAJO
SUBSUELO 1	11,29	BAJO
ÁREA DE GENERADORES	9,38	BAJO
CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN, TABLEROS	9,58	BAJO
ÁREA DE SEGURIDAD Y MONITOREO	10,23	BAJO
COCINAS Y COMEDORES	9,64	BAJO
SALAS DE COMISIONES	10,67	BAJO
CUARTOS DE RACKS	10,19	BAJO
SALA DE NEGOCIACIONES Y ENTREVISTAS	11,27	BAJO
PISO 1 (ADMINISTRACIÓN, COMISIONES)	9,56	BAJO
PISO 2 (ADMINISTRACIÓN, COMISIONES)	9,56	BAJO
PISO 3 (SECRETARIA GENERAL Y DELEGACION)	9,56	BAJO
PISO 4 (DELEGACIONES)	9,48	BAJO
SALA DE COMUNICACIONES, PRENSA Y CABIN	9,94	BAJO
INGRESOS PRINCIPALES Y BIBLIOTECA	11,48	BAJO

## XII. Recursos disponibles.

### 1. Recursos humanos.

**Coordinadores ante una Emergencia.-** Corresponde a los funcionarios que laboran en cada una de las dependencias y que son miembros de los Comités de Emergencia, son los encargados de liderar o coordinar a los empleados y trabajadores de las oficinas o áreas definidas previamente ante un siniestro. (Martinez, 2011)

## 2. Recursos técnicos

**Boca de Incendios Equipada (BIE).**- La boca de incendios equipada es un equipo completo de protección y lucha contra incendios, que se instala de forma fija sobre la pared y está conectada a la red de abastecimiento de agua, que será el agente extintor utilizado siempre en este equipo de extinción, incluye dentro de un armario el cual tiene una puerta, los elementos necesarios para su uso: manguera, válvula de cierre manual, boquilla o pitón, además cuenta con hacha y extintor de polvo químico seco de 10 lib.

**Extintores manuales.**- El Edificio de la Sede Permanente de la Unión de Naciones Sudamericanas “UNASUR” cuenta con extintores manuales ubicados en todos los niveles de la edificación en cada dependencia así como de redes húmedas.

**Sistemas de Detección y Alarma.**- El Edificio cuenta con un sistema que permite entregar las señales de alerta en caso de emergencia, está formado por una alarma sonora, visual y un botón de pánico que en caso de pulsación emite un agudo sonido y enciende las luces indicadoras de emergencia. Este sistema está instalado en lugares estratégicos en toda la edificación (pasillos, oficinas, parqueaderos, etc.), entre las cuales están:

- Luces de Emergencias,
- Señalización,
- Luz estroboscópica,
- Detectores termovelocimétrico, fotoelectrónico, monóxido de carbono, de humo haz proyectado (fotobeam TX), de humo haz proyectado (fotobeam RX),
- Sensor de gas licuado de petróleo,

- Central de incendios,
- Módulo de aislamiento,
- Módulo de control,
- Módulo de monitoreo,
- Estación manual de incendios,
- Señal de salida con luz en base a leds color verde.

**Zonas de seguridad.-** Corresponde a un lugar visible tales como: Patios, estacionamientos al aire libre o cualquier zona que no represente riesgo inminente de caída de vidrios u otros elementos en caso de sismos o incendios. (Ministerio del Interior, 2012)

En el edificio se han definido estas zonas de seguridad evaluadas como libres de riesgos y cuyo objetivo será la protección de las personas en caso de evacuación, para este caso se tiene:

**Zona de Seguridad N° 1:** Esta zona está definida en el frente del edificio, localizado en la Plaza de las Banderas.

**Zona de Seguridad N° 2:** Esta zona está definida en la plaza de acceso a la Ciudad Mitad del Mundo al costado norte del edificio.

### **3. Equipos de extinción de fuego**

**BIE y extintores Portátiles:**

El edificio de UNASUR, cuenta con BIE en todos los pisos, extintores de Polvo Químico Seco (PQS), CO<sub>2</sub> para combatir las distintas clases de fuegos estos extintores son de capacidad de 10 libras, ubicados en los diferentes niveles y áreas dentro de cada nivel.

Instrucciones de Uso:

- Retire el Extintor de su posición y diríjase a la zona comprometida por las llamas.
- Sosténgalo verticalmente y tire el pasador desde el anillo.
- Presione la palanca o percutor.
- Dirija el chorro del agente extintor a la base del fuego, en forma de abanico.
- Idealmente actúe siempre en pareja y con al menos dos Extintores.

### **Red Húmeda:**

La Red Húmeda es un sistema diseñado para combatir principios de incendios y/o fuegos incipientes, por parte de los usuarios o personal de servicio. Este sistema está conformado por una manguera conectada a la red de agua potable del edificio (de hecho es un arranque que sale de la matriz de los medidores individuales) y que se activa cuando se abre la llave de paso. En su extremo cuenta con un pitón que permite entregar un chorro directo o en forma de neblina según el modelo.

El edificio cuenta con una Red Húmeda. La Red se encuentra al interior del edificio y de equipos contra incendio en todos los pisos y subsuelos, la cual se encuentra señalizada acorde a los parámetros de color diseño y tamaño.

Se solicita contemple la instalación de las instrucciones de uso del sistema con énfasis en la indicación “no utilizar en sistemas energizados eléctricamente”.

La Red Húmeda está conformada por mangueras semirrígidas, de 1 pulgada de diámetro, con pitón de triple efecto (corte, chorro y neblina). El sistema tiene como finalidad sólo el control de fuegos incipientes.

Para operar esta red, usted debe:

- Abrir completamente la llave de paso, que se encuentra en el arranque de agua.
- Luego abra el pitón, girándolo en la boquilla y dirija el chorro del agua hacia la base del fuego, primero con un chorro compacto y luego con un chorro neblina, hasta que esté seguro de que el fuego está completamente extinguido.
- Las mangueras con las que cuenta este edificio, no son de compleja operación, por lo que Usted debe preocuparse de observar y manipular estas mangueras para conocer su operación.

A continuación se encuentra un cuadro con el resumen de los equipamientos físicos y técnicos para combatir incendios y desastres de carácter natural, los mismos que están comparados y verificados en el cumplimiento de las Reglas Técnicas expedidas en la Ordenanza Nro. 470 del distrito Metropolitano de Quito.

A continuación se muestra los contenidos de las reglas Técnicas (RTQ), de forma general, las cuales son de cumplimiento obligatorio para las edificaciones que se encuentran dentro del Distrito Metropolitano de la Ciudad de San Francisco de Quito.

Figura 3.6. RTQ Distrito metropolitano de Quito



FUENTE: Ordenanza Municipal Nro. 470 Distrito Metropolitano de Quito<sup>2</sup>

Tabla. 3.18. Inventario de Recursos físicos y técnicos de UNASUR

INVENTARIO DE RECURSOS FISICOS Y TÉCNICOS

RECURSO	TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CUMPLIMIENTO RTQ						
				RTQ1	RTQ2	RTQ3	RTQ4	RTQ5	RTQ6	RTQ7
EXTINTOR PORTATIL	PQS	21	SUBSUELO 2	SI	SI	SI	N.A.	SI	SI	SI
	CO2	24								
BIE	CLASE II	16								
LUCES DE EMERGENCIA		63								
LUZ ESTROBOSCOPICA		41								
DETECTORES	TERMOVELOCIMETRICO	31								
	FOTOELECTRÓNICO	46								
	DE MONÓXIDO DE CARBONO	9								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam TX)	18								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam RX)	0								
SENSOR	DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO	2								
CENTRAL DE INCENDIOS		0								
MÓDULO DE AISLAMIENTO		0								
MÓDULO DE CONTROL		42								
MÓDULO DE MONITOREO		66								
ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS		31								
SEÑAL DE SALIDA CON LUZ LED										

<sup>2</sup> Ordenanza Municipal del Distrito Metropolitano de Quito Nro. 470

RECURSO	TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CUMPLIMIENTO RTQ						
				RTQ1	RTQ2	RTQ3	RTQ4	RTQ5	RTQ6	RTQ7
EXTINTOR PORTATIL	PQS	12	SUBSUELO 1	SI	SI	SI	N.A.	SI	SI	SI
	CO2	27								
BIE	CLASE II	17								
LUCES DE EMERGENCIA		81								
LUZ ESTROBOSCOPICA		36								
DETECTORES	TERMOVELOCIMETRICO	55								
	FOTOELECTRÓNICO	66								
	DE MONÓXIDO DE CARBONO	8								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (foto beam TX)	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (foto beam RX)	0								
SENSOR	DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO	0								
CENTRAL DE INCENDIOS		1								
MÓDULO DE AISLAMIENTO		0								
MÓDULO DE CONTROL		41								
MÓDULO DE MONITOREO		60								
ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS		27								
SEÑAL DE SALIDA CON LUZ LED										

RECURSO	TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CUMPLIMIENTO RTQ						
				RTQ1	RTQ2	RTQ3	RTQ4	RTQ5	RTQ6	RTQ7
EXTINTOR PORTATIL	PQS	4	PLANTA BAJA	SI	SI	SI	N.A.	SI	SI	SI
	CO2	0								
BIE	CLASE II	2								
LUCES DE EMERGENCIA		14								
LUZ ESTROBOSCOPICA		9								
DETECTORES	TERMOVELOCIMETRICO	1								
	FOTOELECTRÓNICO	15								
	DE MONÓXIDO DE CARBONO	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (foto beam TX)	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (foto beam RX)	0								
SENSOR	DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO	0								
CENTRAL DE INCENDIOS		0								
MÓDULO DE AISLAMIENTO		0								
MÓDULO DE CONTROL		11								
MÓDULO DE MONITOREO		13								
ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS		5								
SEÑAL DE SALIDA CON LUZ LED										

RECURSO	TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CUMPLIMIENTO RTQ						
				RTQ1	RTQ2	RTQ3	RTQ4	RTQ5	RTQ6	RTQ7
EXTINTOR PORTATIL	PQS	7	PLANTA ALTA 1	SI	SI	SI	N.A.	SI	SI	SI
	CO2	0								
BIE	CLASE II	4								
LUCES DE EMERGENCIA		24								
LUZ ESTROBOSCOPICA		15								
DETECTORES	TERMOVELOCIMETRICO	2								
	FOTOELECTRÓNICO	50								
	DE MONÓXIDO DE CARBONO	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (foto beam TX)	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (foto beam RX)	0								
SENSOR	DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO	0								
CENTRAL DE INCENDIOS		0								
MÓDULO DE AISLAMIENTO		0								
MÓDULO DE CONTROL		19								
MÓDULO DE MONITOREO		14								
ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS		6								
SEÑAL DE SALIDA CON LUZ LED										

RECURSO	TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CUMPLIMIENTO RTQ						
				RTQ1	RTQ2	RTQ3	RTQ4	RTQ5	RTQ6	RTQ7
EXTINTOR PORTATIL	PQS	5	PLANTA ALTA 2	SI	SI	SI	N.A.	SI	SI	SI
	CO2	0								
BIE	CLASE II	3								
LUCES DE EMERGENCIA		16								
LUZ ESTROBOSCOPICA		14								
DETECTORES	TERMOVELOCIMETRICO	1								
	FOTOELECTRÓNICO	35								
	DE MONÓXIDO DE CARBONO	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam TX)	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam RX)	0								
SENSOR	DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO	0								
CENTRAL DE INCENDIOS		0								
MÓDULO DE AISLAMIENTO		0								
MÓDULO DE CONTROL		14								
MÓDULO DE MONITOREO		12								
ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS		2								
SEÑAL DE SALIDA CON LUZ LED										

RECURSO	TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CUMPLIMIENTO RTQ						
				RTQ1	RTQ2	RTQ3	RTQ4	RTQ5	RTQ6	RTQ7
EXTINTOR PORTATIL	PQS	5	PLANTA ALTA 3	SI	SI	SI	N.A.	SI	SI	SI
	CO2	0								
BIE	CLASE II	3								
LUCES DE EMERGENCIA		22								
LUZ ESTROBOSCOPICA		9								
DETECTORES	TERMOVELOCIMETRICO	1								
	FOTOELECTRÓNICO	37								
	DE MONÓXIDO DE CARBONO	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam TX)	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam RX)	0								
SENSOR	DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO	0								
CENTRAL DE INCENDIOS		0								
MÓDULO DE AISLAMIENTO		0								
MÓDULO DE CONTROL		10								
MÓDULO DE MONITOREO		12								
ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS		6								
SEÑAL DE SALIDA CON LUZ LED										

RECURSO	TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CUMPLIMIENTO RTQ						
				RTQ1	RTQ2	RTQ3	RTQ4	RTQ5	RTQ6	RTQ7
EXTINTOR PORTATIL	PQS	3	PLANTA ALTA 4	SI	SI	SI	N.A.	SI	SI	SI
	CO2	0								
BIE	CLASE II	2								
LUCES DE EMERGENCIA		10								
LUZ ESTROBOSCOPICA		4								
DETECTORES	TERMOVELOCIMETRICO	1								
	FOTOELECTRÓNICO	13								
	DE MONÓXIDO DE CARBONO	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam TX)	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam RX)	0								
SENSOR	DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO	0								
CENTRAL DE INCENDIOS		0								
MÓDULO DE AISLAMIENTO		0								
MÓDULO DE CONTROL		4								
MÓDULO DE MONITOREO		6								
ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS		2								
SEÑAL DE SALIDA CON LUZ LED										



RECURSO	TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CUMPLIMIENTO RTQ						
				RTQ1	RTQ2	RTQ3	RTQ4	RTQ5	RTQ6	RTQ7
EXTINTOR PORTATIL	PQS	0	PLANTA DE CUBIERTAS	SI	SI	SI	N.A.	SI	SI	SI
	CO2	0								
BIE	CLASE II	0								
LUCES DE EMERGENCIA										
LUZ ESTROBOSCOPICA		0								
DETECTORES	TERMOVELOCIMETRICO	0								
	FOTOELECTRÓNICO	6								
	DE MONÓXIDO DE CARBONO	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam TX)	0								
	DE HUMO HAZ PROYECTADO (fotobeam RX)	0								
SENSOR	DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO	0								
CENTRAL DE INCENDIOS		0								
MÓDULO DE AISLAMIENTO		0								
MÓDULO DE CONTROL		0								
MÓDULO DE MONITOREO		2								
ESTACIÓN MANUAL DE INCENDIOS		1								
SEÑAL DE SALIDA CON LUZ LED		0								

FUENTE: El Autor

**RTQ1:** Reglas Técnicas Básicas

**RTQ2:** Reglas Técnicas de Edificación

**RTQ3:** Reglas Técnicas en Función del Riesgo Derivado del Destino de Ocupación de la Edificación, Establecimiento o Local o de la Actividad que se realiza en ellos

**RTQ4:** Reglas Técnicas Específicas para el Uso, Almacenamiento, Transporte y Distribución de Materiales Peligrosos

**RTQ5:** Reglas Técnicas para Medios de Egreso.

**RTQ6:** Reglas Técnicas para Sistema de Detección y Alarma de Incendios.

**RTQ7:** Reglas Técnicas para Sistema de Extinción de Incendios.

#### 4. Otros equipos y sistemas

##### Tablero General Eléctrico

El Tablero General Eléctrico se encuentra ubicado en el subterráneo en una sala exclusiva para este efecto. Cabe destacar que desde este Tablero, se puede realizar el corte total de energía eléctrica del edificio.

Este procedimiento debe efectuarse toda vez que se produzca una **evacuación total** de la edificación. Para realizar esta operación -previa orden del Jefe de Emergencia o quien lo

subrogue- el personal de servicio (al menos uno), deberá bajar los comandos o interruptores que correspondan.

Esta operación se ejecuta inmediatamente declarada la emergencia, antes de comenzar el control del fuego con agua, y tiene como finalidad, eliminar fuentes de energía o calor que no sean necesarias, o que pongan en riesgo la seguridad de los ocupantes y que además no interfieran en el proceso de evacuación.

Es menester que para realizar esta operación, la persona que la ejecute cuente con equipo de protección personal adecuada (al menos zapatos de seguridad con planta de goma y guantes dieléctricos), un sistema de comunicación radial, una linterna y un extintor portátil de CO<sub>2</sub>.

Al realizar el corte general del edificio, el Jefe de Emergencias o quien lo subrogue, deberá informar de esta situación, al oficial o voluntario de Bomberos a cargo del acto, por lo que es de vital importancia, que entre se haya declarado la emergencia y lleguen los Bomberos al lugar, todos los ocupantes hayan sido completamente evacuados.

### **Grupo Electrónico**

El edificio cuenta con un Grupo Electrónico o Generador de Emergencia ubicado en el subsuelo 2, el cual está diseñado para energizar a todo el edificio, existiendo un segundo generador el cual está diseñado solamente para energizar los equipos de control tecnológico y accesos al edificio, en caso de corte del suministro público de energía eléctrica.

El equipo es de partida automática y manual el cuál alimenta de acuerdo a la información recibida, la iluminación de las áreas comunes, Vías de Evacuación, ascensor, panel de incendio y el sector de recepción.

Sin embargo, en caso de una emergencia por incendio o sismo, es fundamental “descolgar” el funcionamiento de los ascensores del Grupo Electrónico, para evitar que sean utilizados como medios de evacuación. El edificio posee un sistema de control de ascensores para emergencias, cuya finalidad es permitir que los ascensores previa activación manual o automática del mecanismo de control, se mantengan en el subsuelo 1 con sus puertas abiertas y no respondan a los llamados de los distintos pisos para recoger pasajeros, dado que estos en caso de una emergencia, deben utilizar exclusivamente, la caja de escaleras o Zona Vertical de Seguridad.

Cuando llegue Bomberos, podrán activarse los ascensores, sólo si estos así lo solicitan, de lo contrario deberán mantenerse fuera de servicio, hasta la emergencia se encuentre controlada y el edificio vuelva a la normalidad.

Debe quedar claro de que Bomberos puede solicitar el corte del Grupo Electrónico, por lo que idealmente, los ocupantes del edificio deben evacuar antes de la llegada de Bomberos.

## **5. Sistemas de Alerta**

Las alertas son actos declaratorios de la situación inminente de la existencia de eventos que constituyen desastres o emergencias, con la finalidad de que se proceda de manera oportuna

a la activación de los planes de acción frente a emergencias que se presenten en la organización.  
(COE-Republica Dominicana, 2009)

Los estados de alerta contemplan las siguientes características:

- Debe ser concreta, accesible y coherente, con información clara sobre el proceso generador de riesgo o amenaza.
- Debe ser inmediata originando la acción ágil e inmediata del personal de respuesta interno y externo si se requiere.
- Debe expresar las consecuencias de no atender la alerta, tanto para el personal de la Organización como para los grupos de respuesta externos.

Las alertas se clasifican en las siguientes clases o niveles (OGDN/MINSA, 2004):

**Nivel I - Alerta Verde:** En este nivel se definen todas las acciones de prevención – vigilancia, y se declara cuando las expectativas de un fenómeno permiten prever la ocurrencia de un incidente de carácter peligroso para la organización toda vez que existen las condiciones para que se presente un proceso generador de riesgo y se aplica a situaciones controladas sin afectación de las condiciones normales de la comunidad. Los grupos de respuesta de la organización se encuentran en fase de preparación y capacitación

**Nivel II – Alerta Amarilla:** Este nivel define las acciones de Preparación – Seguimiento, cuando se están creando condiciones específicas, potencialmente graves, para un proceso generador del riesgo. Se debe realizar tanto el alistamiento de los recursos, suministros y servicios necesarios como la identificación de las rutas de ingreso y egreso para que intervengan

de acuerdo a la evolución del incidente, los grupos de respuesta, permitiendo suponer además que el fenómeno no podrá ser controlado con los recursos habituales dispuestos para estos efectos.

**Nivel III – Alerta Naranja:** En este nivel se desarrollan las acciones de Alarma – Respuesta Programada, cuando se han concretado las condiciones necesarias para que se presente el incidente y sólo sea cuestión de minutos u horas su manifestación.

**Nivel IV – Alerta Roja:** En este nivel se desarrollan las acciones de Respuesta inmediata, toda vez que ó se tiene la manifestación del incidente ó es inminente que este ocurra, produciendo efectos adversos a las personas, los bienes, la propiedad o el ambiente.

### **XIII. Esquema Organizacional para la atención de emergencias.**

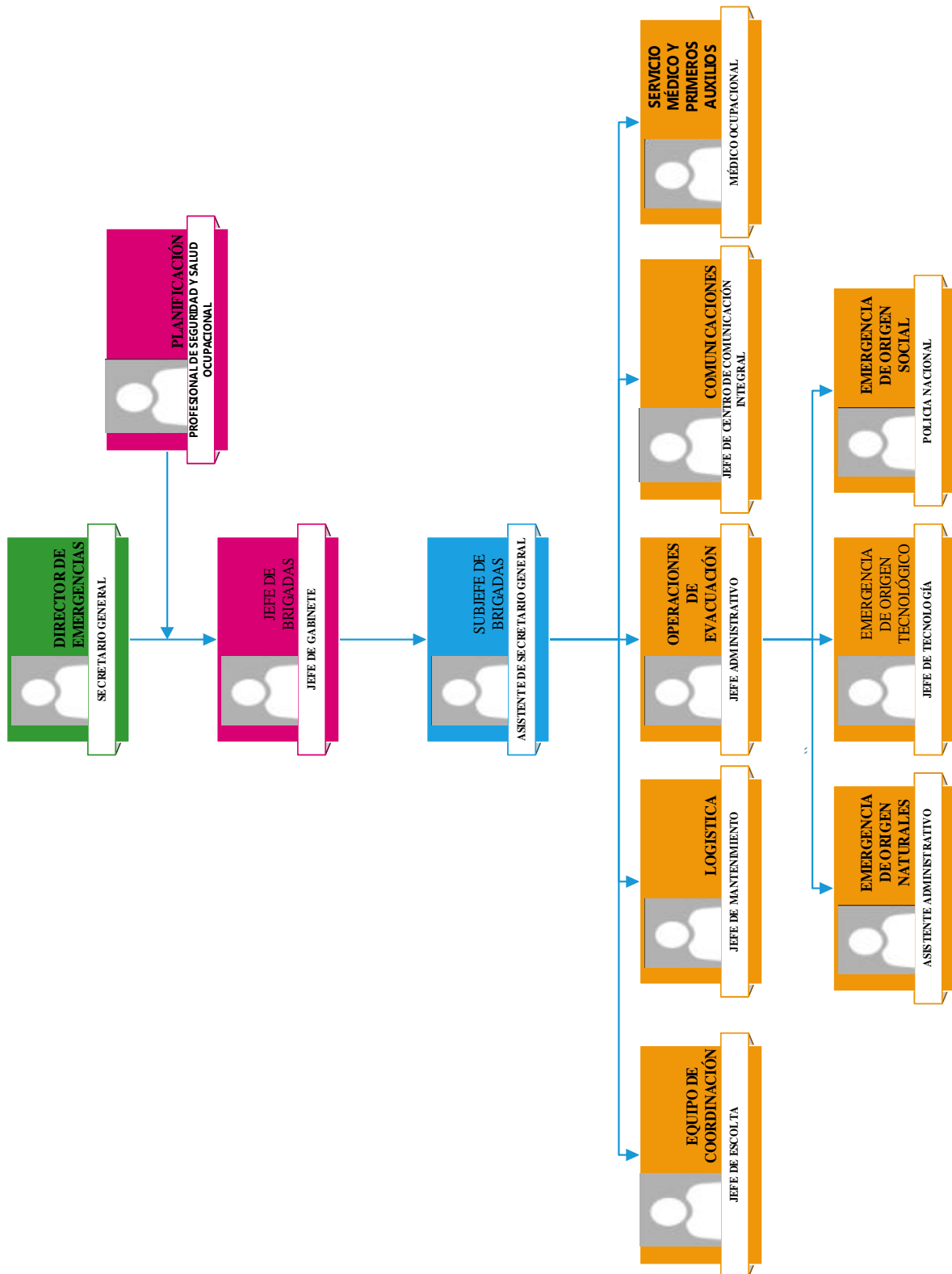
#### **Estructura para emergencias.**

Para la sede permanente de la UNASUR, se plantea la siguiente estructura organizacional para la atención de emergencias sea cual sea su carácter, natural antrópico tecnológico y/o social, esta es la responsable por la respuesta inicial y continua, para la mitigación de cualquier emergencia que se presente; esta ejecuta, notifica, clasifica el evento, evalúa las consecuencias, el control de las actividades de emergencia en el lugar, la seguridad de las instalaciones, acciones de protección, apoyo médico, activación del nivel de respuesta y coordinación de recursos en el lugar, comunicaciones, apoyo administrativo y enlace con organizaciones de apoyo y de respuesta externos. A continuación se presenta el Organigrama de la Organización de Respuesta a Emergencias.

Cada uno de los miembros de la estructura organizacional para emergencias tiene su responsabilidad frente a la posibilidad de la presencia de una posible emergencia ya sea esta de carácter natural, antrópica, tecnológica o de origen social, aunque en el Ecuador el tipo de emergencias de orden social como son actos terroristas y amenaza de bomba no han existido históricamente de una forma que sea relevante para los cuerpos o instituciones encargadas de la actuación de emergencia.

La estructura organizacional frente a emergencias prevé una respuesta inmediata, conformada por el personal de la UNASUR, quienes intervendrían de forma inmediata en la activación del Plan de Emergencias y una organización de soporte para los equipos de emergencia externos u organizaciones de segunda respuesta, tales como cruz roja, bomberos, policía, etc., a continuación se presenta la estructura organizacional para enfrentar emergencias en la UNASUR.

Figura 3.7. Esquema Organizacional para Emergencias de UNASUR



Fuente: el Autor

**XIV. Funciones y responsabilidades.**

### **Director de emergencias**

- a) Coordinar las acciones a desarrollar durante una emergencia.
- b) Decidir si procede la paralización de las actividades.
- c) Supervisar y aprobar los equipos del plan de emergencia.
- d) Investigar las emergencias que se produzcan.
- e) Supervisar los simulacros de emergencia.
- f) Supervisar y aprobar el plan de emergencia.
- g) En caso de emergencia, tiene plenas atribuciones para disponer del personal, equipos y medios que estime necesarios para el mejor desarrollo de sus funciones.

### **Jefe de brigadas.**

- a) Coordinar las acciones a desarrollar durante una emergencia con los equipos de primera y segunda intervención.
- b) Actualizar las brigadas de primera y segunda intervención.
- c) Decidir el dar una alarma sectorial y/o general.
- d) Organizar los equipos del plan de emergencia.
- e) Investigar las emergencias que se produzcan.
- f) Coordinar y supervisar los simulacros de emergencia.
- g) Actualizar el plan de emergencia.
- h) En caso de emergencia, tiene plenas atribuciones para disponer del personal, equipos y medios que estime necesarios para el mejor desarrollo de sus funciones.



### **Sub jefe de brigadas**

- a) Tomar el mando de la situación en caso de que no esté presente el titular.

### **Brigadas (equipos) de respuesta a emergencias**

Las brigadas están conformadas por miembros de las áreas operativas y administrativas formándose diferentes grupos de respuesta para cubrir todas las necesidades que pudiesen presentarse, los cuales actuarán en caso de presentarse emergencias reales, prácticas y/o simulacros.

Las funciones y responsabilidades globales de los miembros de las brigadas son:

- a. Cumplir con los estándares y procedimientos de las respuestas a emergencias.
- b. Cumplir con las planificaciones programadas.
- c. Conocer las instalaciones y sus riesgos.
- d. Cumplir con el plan de inspecciones.
- e. Participar de manera activa con las prácticas y/o simulacros.

### **Equipo de primera intervención (E.P.I)**

Formado por las personas de acción inmediata con los medios disponibles, esto comprende a los brigadistas del sector en que suceda la contingencia.

### **Equipos de segunda intervención (E.S.I)**

Formado por los brigadistas quienes serán los encargadas de actuar en todos los puntos de la Institución u Organización.

El equipo de segunda intervención lo conforman los siguientes equipos:

### **Equipo de coordinación y comunicaciones**

Está centralizado en los oficiales de seguridad y las personas que conforman el comité de seguridad industrial y se encargará de:

- Comunicar las señales de alarma correctamente.
- Transmitir todas las instrucciones, órdenes tanto al personal, y visitantes.
- Transmitir la alarma a los organismos básicos y GM – OBB.

### **Equipo de logística**

Constituido principalmente por personal de mantenimiento, garantizando el adecuado funcionamiento de todos los sistemas que sean necesarios, limpieza y mantenimiento, delimitación de derrames y actuación frente a ellos, seguridad a los funcionarios, personal y visitantes en el caso de emergencias como marcación de vidrios y protección de los mismos, verificación de techos, proteger los equipos, etc.

### **Equipo de operaciones de evacuación**

Su objetivo es dirigir a las personas a las playas de evacuación por las rutas descritas inicialmente, asegurándose que nadie quede oculto o lesionado en el interior de la planta, bajo la responsabilidad de este equipo se encuentran los equipos de emergencia de origen natural, tecnológico y/o social.

### **Equipo de servicio médico y primeros auxilios**

Estará encargado de atender a las personas que hayan sufrido lesiones hasta que la ayuda exterior llegue y luego su traslado a los centros hospitalarios de ser requerido.

### **Organismos básicos**

Se hace referencia a todos los organismos que prestan sus servicios en el caso de una emergencia a través del uso de recursos humanos, herramientas y elementos de acción inmediata los cuales dependerán de la emergencia que se presente y los cuales pueden ser gubernamentales o Instituciones privadas. Dentro de los organismos básicos podemos mencionar a:

- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito.
- Cruz Roja.
- 911
- Policía Nacional
- Institución Eléctrica Quito.
- Secretaría Nacional de gestión de Riesgos

**XV. Diseño de medidas de control**

Las medidas de control se las presenta en base a las acciones que actualmente están instaladas en la organización, las programadas y las que van a ser implementadas a mediano plazo.

**Tabla 3.19. MEDIDAS DE CONTROL**

ÁREA	MEDIDAS DE CONTROL		
	EXISTENTES	PROGRAMADAS	A IMPLEMENTAR
SUBSUELOS 1 Y 2	Señalización Adecuada	Practicas y Simulacros	Capacitación Continua, Brigadas
	Extintores		
	Estaciones de Accionamiento Manual		
	Detectores termovelocimétrico		
	Detectores fotoelectrónico		
	Detectores de monóxido de carbono		
	Detectores, de humo haz proyectado (fotobeam TX)		
	Detectores de humo haz proyectado (fotobeam RX)		
	Sirenas y Luces Estroboscópicas		
	Luces de Emergencia		
	Sistema Contra Incendios (Red Humeda)		
	Sensor de gas licuado de petróleo,		
	Central de incendios,		
	Módulo de aislamiento,		
	Módulo de control,		
	Módulo de monitoreo,		
	Estación manual de incendios,		
Señal de salida con luz en base a leds color verde.			

PLANTA BAJA, PISOS 1, 2, 3, 4	Señalización Adecuada	Practicas y Simulacros	Capacitación Continua, Brigadas
	Extintores		
	Estaciones de Accionamiento Manual		
	Detectores termovelocimétrico		
	Detectores fotoelectrónico		
	Detectores de monóxido de carbono		
	Detectores, de humo haz proyectado (fotobeam TX)		
	Detectores de humo haz proyectado (fotobeam RX)		
	Sirenas y Luces Estroboscopicas		
	Luces de Emergencia		
	Sistema Contra Incendios (Red Humeda)		
	Sensor de gas licuado de petróleo,		
	Central de incendios,		
	Módulo de aislamiento,		
	Módulo de control,		
	Módulo de monitoreo,		
	Estación manual de incendios,		
Señal de salida con luz en base a leds color verde.			

FUENTE: El Autor

## XVI. Grados de emergencia y determinación de actuación

Los grados de emergencia considerados son:

- Restringida - Conato.
- Emergencia Sectorial - Parcial.
- Emergencia General.

Éstos están indicados en orden creciente de gravedad.

**Restringida – Conato.-** Cuando se produzca un conato que puede ser manejado por el propio funcionario que lo detecte, brigadista del área ó el EPI (equipo de primera intervención), puede ser neutralizada con los medios contra incendios y emergencias disponibles en el lugar donde se produce

**Sectorial – Parcial.-** Afecta a una sección determinada, no siendo previsible su extensión a otros sectores o a todo el área, participa el EPI (equipo de primera intervención) y también se hace presente el ESI (equipo de segunda intervención), es aquella situación de emergencia que no puede ser neutralizada de inmediato como un conato y que obliga al personal presente a solicitar la ayuda del Grupo Permanente con mayores medios contra incendios y emergencias.

**General.-** Afecta o puede extenderse a varios sectores o áreas. Inmediata evacuación de las secciones afectadas, con orden de prioridades, la orden de evacuación total se dará por todos los medios de comunicación que se disponga, es aquella situación de emergencia que supera la capacidad de los medios humanos y materiales contra incendios y emergencias establecidas y obliga a alterar toda la organización habitual sustituyéndola por otra de emergencia, solicitando ayuda al exterior. (Botta N. A., 2011)

## **XVII. Forma de actuar en las fases de una emergencia**

Las actividades y funciones a llevar a cabo para enfrentar una emergencia en sus tres fases se presentan considerando adicional a la emergencia de incendio, las emergencias sísmicas y de erupciones volcánicas, ya que de presentarse estos otros eventos pueden llegar a provocar incendios

### **Fase de antes (etapa de preparación)**

- Capacitar al personal en rutas de evacuación, conocimiento de playas de evacuación, reconocimiento de alarmas por el jefe de brigadas o su delegado.
- Preparar a los equipos de primera y segunda intervención por el jefe de brigadas o su delegado.
- Actualización del personal que compone cada brigada por el jefe de brigadas o su delegado.
- Capacitar a los integrantes de las brigadas y personal relacionado en lo que refiere a las medidas de autoprotección ante la presencia de un evento fortuito por el jefe de brigadas o su delegado.
- Actualizar números telefónicos del personal de la Institución cada trimestre, por parte Recursos Humanos, las listas actualizadas serán entregadas a cada jefe de área correspondiente
- Realizar simulacros para evaluar tiempos de evacuación del personal y respuesta ante emergencias.

### **Fase de antes - emergencia frente a incendios**

- Mantener operativos (funcionando, señalizados y despejados) equipos y sistemas contra incendios.
- Mantener al personal debidamente instruido en la ubicación y uso de equipos contra incendios.
- Mantener despejadas y claramente señalizadas las vías de evacuación
- Conocer las zonas de seguridad

### **Fase de antes - emergencia frente a sismos**

- Reparar deterioros de la infraestructura.
- Asegurar objetos pesados que puedan caer desde altura.
- Sacar objetos que puedan caer de altura.
- Sacar objetos que al caer puedan obstruir pasillos.
- Anclar a los muros o pisos estanterías que puedan tumbarse.
- Determinar el lugar más seguro y adecuado para protegernos
- Determinar zona de seguridad externa a la organización.
- Disponer de equipo mínimo de actuación de emergencias (linterna, radio a pilas, pilas, agua, botiquín de primeros auxilios, etc).

### **Fase de antes – emergencia frente a erupciones Volcánicas**

Solicitar charlas de capacitación a la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) Cuerpo de Bomberos de Quito, e instituto geofísico de la EPN para preparar al personal en caso del siniestro.

- Se entregarán oportunamente radios portátiles a los responsables de los áreas operativas para la comunicación de contingencias (dependencia a tipo de alarma).
- Preparar brigadistas de auxilio, de limpieza y mantenimiento.
- Capacitar a los integrantes de las brigadas y personal relacionado en lo que refiere a las medidas de autoprotección ante la presencia de un evento fortuito.
- Entrega de una lista telefónica a cada brigadista de auxilio para conocer la ubicación y el estatus de seguridad de los integrantes.



- Entregar a todas las personas dotación de equipos de protección respiratoria.
- Realización de simulacros para evaluar tiempos de evacuación del personal.

### **Fase de durante (etapa de respuesta)**

- Comunicar inmediatamente a los oficiales de seguridad, personal del Comité de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, recepción de la organización, brigadistas y a los organismos básicos. Al comunicarse con una entidad externa no olvidar dar correctamente:
  - Nombre de la Institución u organización
  - Dirección completa
  - Naturaleza del fuego si la conoce.
- Intervenir inmediatamente las brigadas de primera intervención
- Intervenir inmediatamente las brigadas de segunda intervención (evacuación, servicio, extinción, coordinación y comunicación, primeros auxilios).
- Poner en ejecución el plan de evacuación del personal (evacuación, parcial, sectorial y/o general).
- Realizar la evacuación del personal hacia zonas seguras.
- Controlar la comunicación y seguridad por parte equipo de coordinación y comunicación con los demás componentes del organigrama de emergencias.

### **Fase de durante - emergencia frente a incendios**

- Si es posible controlar la situación: de aviso a la persona responsable quien dará aviso al Cuerpo de Bomberos.
- Tratar de extinguir solo si: está capacitado en uso de extintores, el fuego es controlable y no corre peligro su integridad física, de lo contrario pedir ayuda.
- Si no es posible controlar la situación: Evacuar el lugar afectado y dar la alarma general para evacuar toda la edificación.
- Cortar la energía eléctrica desde el tablero general y otros suministros de gas o combustibles.
- Si se ha comenzado a evacuar no volver por ningún motivo, salir solo con lo indispensable, servir de guía a visitantes.
- Revisar baños y otras áreas en que pudieran quedar personas atrapadas e ir cerrando las puertas de las dependencias a fin de evitar la propagación de humo y llamas.
- Si la atmósfera es demasiado densa, por el humo y los gases, cubrir su nariz y boca con un paño mojado y considerar que más cerca del piso encontrará una atmósfera más tolerable (avance agachado).
- La evacuación debe hacerse en fila y por el lado derecho de la ruta señalada, dejando el lado izquierdo para las acciones de control de la emergencia.

#### **Fase de durante - emergencia frente a sismos**

- Desconectar o apagar artefactos encendidos, eléctricos o de gas.
- Permanecer bajo vigas, pilares, muebles o lugares de seguridad preestablecidos.
- Mantenerse aparte de ventanales o puertas de vidrio.

- Ante el aviso de evacuación de la Institución seguir las instrucciones: salir con paso rápido, por las vías de evacuación señaladas (no correr) hasta la zona de seguridad preestablecida, servir de guía a visitantes.
- Si ya está en el exterior alejarse de murallas altas, postes de alumbrado eléctrico y árboles altos

### **Fase de durante - emergencia frente a erupciones volcánicas**

Realizar la evacuación del personal hacia zonas seguras.

- Controlar la comunicación y seguridad por parte del brigadista hacia los diferentes equipos.

Se ha preparado acciones concretas para enfrentar el fenómeno en sus dos instancias finales:

- Alerta naranja
- Alerta roja

### **Alerta naranja**

- Durante este periodo la operación de la UNASUR laborará de manera normalmente
- Todas las personas serán dotadas de respiradores desechables de filtro mecánico para partículas.
- Entregar a cada empleado un tríptico en el que se dan instrucciones concisas sobre el comportamiento a seguir al decretarse la alerta roja tanto dentro de horas laborables como en horas no laborables y días festivos.

- Prepara un informativo visual destinado exclusivamente a mantener informado al personal sobre los detalles oficiales tanto de prensa, corporativos e internos.
- Desarrollar simulacros de evacuación en caso de alerta roja.
- Coordinar las acciones de limpieza y desalojo de materiales para la etapa de alerta roja inclusive.

### **Alerta roja**

La UNASUR queda a disposición de las decisiones que indiquen los organismos mandatorios ante este tipo de emergencias.

### **Fase de después (restablecimiento emergente de la**

- Respetar las directrices de seguridad que indique las entidades externas y/o el Director de emergencia.
- Evaluar la seguridad del área cercana y la de la UNASUR para recomenzar las actividades, responsabilidad a cargo de la brigada de evacuaciones al recibir la orden directa por el Director de Emergencias.
- Limpiar los escombros resultantes de la contingencia, equipos que fueron expuestos, descongestión de las zonas afectadas, verificación del estado de las protecciones colocadas al evacuar, a cargo de la brigada de servicio.
- Comunicar a los responsables de cada área el estatus de seguridad para el reinicio de las actividades para que notifiquen a sus equipos de trabajo.
- Realizar una investigación económica de los recursos por parte de la Institución.

- El Comité de Seguridad Industrial, Secretario General y demás responsables de áreas tendrán una reunión irrevocable una hora después de retomadas las actividades.
- Realizar informes por contingencias y/o simulacros y se llenará un registro de simulacros.

## **XVIII. Evacuación**

### **Definición de evacuación**

Una evacuación es un conjunto de acciones mediante las cuales se pretende proteger la vida y la integridad de las personas que se encuentren en una situación de peligro, llevándolas a un lugar de menor riesgo. (Botta N. A., 2010)

### **Señalización de evacuación**

Las salidas, rutas y puntos de encuentro son identificadas por carteles normados, para fácil comprensión y asimilación de las indicaciones, las cuales también estarán guiadas por las luces de emergencias.

### **Vías de evacuación y salidas de emergencia**

Las principales directrices sobre vías y salidas de evacuación, señalización e iluminación en lugares de trabajo son las siguientes:

- En cuanto a las vías y salidas de evacuación es importante que permanezcan despejadas y libres de elementos que puedan estropear el desplazamiento ligero hacia una zona exterior.
- Las dimensiones de las vías y salidas de evacuación serán proporcionales al número de empleados y personas que permanezcan en el lugar.
- Cada uno de los lugares del establecimiento (por más apartados que se encuentren) deben tener rutas de desalojo para cualquier caso de peligro.
- Las salidas y puertas de emergencia no deben ser giratorias o corredizas. Es importante que éstas se abran hacia el exterior.
- Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.
- Dado el caso en el que se dañe la iluminación, es preciso que se tenga equipadas con alguna iluminación alterna las rutas de evacuación. Es recomendable entonces instalar algún tipo de alumbrado de emergencia.

Las rutas que deben ser utilizadas para la evacuación deben ser marcadas con materiales visibles y duraderos, para que personas tanto internas (personal de la organización) como externas (visitantes) a la institución tengan una visión clara de los lugares accesibles o no para la evacuación.<sup>3</sup>”

## **XIX. Procedimientos de emergencia**

---

<sup>3</sup> Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, redactada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España,

A continuación se indica los distintos procedimientos que deben realizarse de acuerdo a los diferentes tipos de emergencia.

**Evacuación Parcial:** Esta se desarrollará sólo cuando la emergencia sea detectada oportunamente y sólo requiera la evacuación del piso afectado y además por seguridad y procedimiento, el inmediatamente superior e inferior, hasta el primer piso u otra dependencia del edificio, sin que esta sea necesariamente, la Zona de Seguridad. Las instrucciones serán impartidas a los pisos afectados vía teléfono o a través del medio de comunicación que posea el edificio, comunicando claramente a las personas el lugar preciso hacia donde deben evacuar.

**Evacuación total:** Se realizará cuando la situación de emergencia sea de gran envergadura (incendio, declarado, llamas violentas hacia el exterior o interior del edificio, presencia de humo de áreas comunes y peligro inminente de propagación aberturas propias del edificio, como la de los ascensores por ejemplo), o ponga en riesgo la seguridad de las personas (escape de gas).

En dicho caso se procederá a evacuar totalmente el edificio, siguiendo las instrucciones establecidas en este Plan de Emergencia (orden de evacuación).

**Orden de Evacuación:** Una vez declarada la emergencia, el Jefe de Emergencia o quien lo subrogue, dará la orden para la evacuación del edificio (a viva voz y/o por medio de las alarmas de incendio a la comunidad en general, y vía citófono o teléfono a los Líderes de Piso u oficinas más comprometidas). En toda evacuación se debe dar prioridad al piso afectado, al inmediatamente superior e inferior, para luego continuar con los pisos superiores y terminar con los pisos inferiores.

### **Inicio de la Evacuación:**

- Al oír alarma u orden de evacuación conserve la calma y no salga corriendo.
- Interrumpa completamente sus actividades.
- Siga solo las instrucciones de los Líderes de Pisos

Al iniciar la evacuación, las personas deberán seguir los siguientes pasos:

- Paralizar sus actividades.
- Desenchufar o cortar la energía eléctrica y alimentación de gas de todo artefacto o equipo que esté en funcionamiento (cocina, estufa, calefactores, computadoras, etc.).
- Dirigirse con calma y sin precipitarse hacia la Vía de Evacuación (caja de escaleras), hasta el Punto de Reunión señalado (acceso principal del edificio), para luego dirigirse a la Zona de Seguridad por la alternativa de salida que corresponda, siguiendo las instrucciones de los Líderes de Piso si estos se encuentran presentes.
- Una vez reunidos en la Zona de Seguridad, se procederá a hacer el recuento de las personas, por parte de los Líderes de Pisos o las personas encargadas para tal efecto.

### **Proceso de Evacuación**

Dada la orden de evacuación se deberá cumplir el siguiente procedimiento:

- Identificar los líderes de piso con un chaleco de específico.
- Los Líderes de Pisos estarán a cargo de la evacuación, con la colaboración de sus ayudantes.



- Las acciones de evacuación están determinadas según el tipo de siniestro, ejemplo si es un incendio o un sismo.
- Deberán seguir las instrucciones del Líder del Piso.
- Mantenga siempre la calma.
- Baje por las escaleras.
- Desplácese gateando si existe humo en la ruta de evacuación.
- Camine en silencio.
- No corra.
- Evite formar aglomeraciones.
- Antes de abrir una puerta, palpe su temperatura en su parte superior, para saber si hay una fuerte presión de calor en la dependencia a la cual se va a trasladar.
- Permanezca en la Zona de Seguridad.
- Nunca regrese a menos que reciba una instrucción.

Si alguna persona se negase a abandonar el recinto, se le tratará de explicar brevemente la situación informándole del riesgo al cual se expone. Si aun así no desea evacuar, una vez en el primer piso, se le dará aviso al Jefe de Emergencia, quien evaluará si es posible enviar a miembros de su personal para bajar a la persona. Si esto no es posible, dará aviso a Bomberos y Policía, para que estos se hagan cargo de la situación.

Si la persona no desea bajar porque el pánico no le permite reaccionar, el Líder de Piso deberá designar a dos personas para que estas le den confianza y acompañen mientras bajan las escaleras y se dirijan a la Zona de Seguridad. Luego deberá ser chequeada por personal de salud.

Los líderes de Pisos de piso deberán considerar las siguientes acciones:

- Ponerse inmediatamente a disposición del Jefe de Emergencia.
- Calmar al resto de la gente.
- Esperar la llegada de Servicios Emergencia (Bomberos, Policía, 911, Cruz Roja, etc.)
- Organizar las filas en caso de evacuación.
- Colaborar en la extinción en caso de fuegos.
- Examinar recintos cerrados para asegurarse que todos hayan salido.
- Cerrar puertas y ventanas.

### **En Caso de Lesionados**

Los Líderes de Pisos informarán con la mayor prontitud posible al Jefe de Emergencia, cuando tengan algún lesionado o persona atrapada.

El Jefe de Emergencia basado en la información recibida, establecerá la conveniencia de disponer el traslado del o los lesionados, o de mantenerlos en la Zona de Seguridad.

Si se decide efectuar algún traslado, se deberá tomar contacto Cruz Roja (911) o con otro centro de asistencia de lesionados. Se deberá considerar a su vez el procedimiento para el tratamiento de lesiones descrito a continuación:

### **XX. Procedimientos para el tratamiento de lesiones**

La forma de tratar a los pacientes es de la siguiente manera:

## **Quemadura**

Síntomas: Dolor intenso en la zona afectada, con enrojecimiento de la piel o pérdida de ella.

Tratamiento: Retirar la ropa que no está adherida. Aislar la zona afectada y lavarla con abundante agua. No usar ninguna clase de cremas o pomadas. Cubrir con paño limpio o apósito estéril.

Trasladar a centro asistencial

## **Fractura expuesta**

Síntomas: dolor intenso, hueso expuesto al aire, sangramiento

Tratamiento: Comprimir el sitio de la hemorragia suavemente con un paño limpio o apósito estéril. No estirar el miembro e inmovilizarlo en la misma posición. Controlar pulso. Por ningún motivo tratar de introducir el hueso.

Trasladar a centro asistencial

## **Luxación (Dislocación)**

Síntomas: Dolor local, hueso fuera de su posición normal, hinchazón, pérdida de la movilidad de la extremidad en comparación con la sana.

Tratamiento: Inmovilizar la extremidad con tablillas o cartón duro. Vendar y proteger la piel.

Debe ser evaluado por un médico. Aplicar hielo en la zona afectada.

Trasladar a centro asistencial

## **Herida**

Síntomas: ruptura de la piel, sangramiento y dolor.

Tratamiento: Cubrir con paño limpio o apósito estéril. Comprimir en forma directa en caso de hemorragia.

### **Insolación**

Síntomas: piel caliente, seca y enrojecida, dolor de cabeza.

Tratamiento: llevar a lugar fresco, reducir la temperatura del cuerpo con paños húmedos, en axilas, abdomen y frente, levantar la cabeza. No dar estimulantes, proporcionar líquidos (agua)

Trasladar a centro asistencial.

### **Fractura de Cráneo**

Síntomas: Posible hemorragia o salida de líquido cefalorraquídeo por nariz, boca u oídos, pupilas desiguales, respiración irregular, pulso lento. Puede haber compromiso de conciencia.

Tratamiento: Mantener sentado, manteniendo abrigada la persona. Nunca dar líquidos ni estimulantes. Controlar pulso y respiración.

Trasladar a centro asistencial.

### **Shock**

Síntomas: Rostro pálido, respiración débil, pulso rápido, puede estar inconsciente y/o tener la piel fría y húmeda.

Tratamiento: Mantener abrigado y las piernas en alto, facilitar la respiración extendiendo el cuello (siempre que exista sospecha de trauma).

### **Cuerpo extraño ocular**

Síntomas: Sensación de cuerpo extraño, lagrimeo, ojo rojo, dolor, dificultades para abrir el ojo.

Tratamiento: Cubrir sin restregar ni presionar el ojo. Acuda al centro asistencial para efectuar el procedimiento que corresponda.

### **Intoxicación Alcohólica**

Síntomas: Inconsciencia, rostro sonrojado e hinchado, piel fría y húmeda.

Tratamiento: mantener abrigado, facilitar la respiración, controlar signos vitales.

Trasladar a centro asistencial

### **Hemorragia Venosa**

Síntomas: La sangre sale en forma continua, su color es rojo oscuro.

Tratamiento: Presionar con la mano o dedos con paño limpio o apósito, en forma directa en el punto de sangramiento. No usar torniquete. Vendar la herida con paño limpio y elevar el miembro afectado.

### **Hemorragia arterial**

Síntomas: La sangre sale a borbotones (pulsátil) o su color es rojo vivo brillante.

Tratamiento: Presionar con la mano o dedos utilizando un paño limpio directamente en el punto de sangramiento. No usar torniquete. Vendar la herida con paño limpio y elevar el miembro afectado. Trasladar de inmediato a centro asistencial.

## **Shock eléctrico**

Alerte inmediatamente al 911, es decir, al servicio de ambulancia.

Síntomas: Ausencia de respiración, pérdida de conciencia, quemaduras en el punto de contacto, pérdida de pulso.

Tratamiento: Desconectar la energía eléctrica para aislar a la persona de shock, despejar la vía respiratoria (retirando la prótesis dental y/o cuerpos extraños), colocar la cabeza hacia atrás para que la lengua no obstruya la garganta. Comenzar con la respiración artificial si es necesario y dar masaje cardíaco si hay pérdida de pulso.

Trasladar a centro asistencial.

Recuerden siempre utilizar sus elementos de protección personal (guantes de látex).

En el caso de ser un paciente víctima de un trauma (presumible lesión en la médula espinal), el procedimiento de inmovilización y traslado al centro asistencial es obligatorio.

Los únicos habilitados para dejar sin efecto este procedimiento son los Médicos. Si el paciente no quiere ser trasladado, no lo obligue, con amabilidad trate de convencerlo.

## **Atrapamiento en ascensores**

El atrapamiento al interior de un ascensor sucede principalmente, por un corte de energía o falla eléctrica, por una sobrecarga del ascensor o bien por una falta de mantención según las disposiciones del fabricante.

Al respecto y en caso de verse atrapado en un ascensor, se debe actuar de la siguiente forma:

- Presione el botón de alarma.
- Si no lo escuchan pida ayuda mediante un teléfono celular.
- Mantenga la calma y espere instrucciones.
- Si hay otras personas, trasmítales calma y sentido del humor.
- Si una persona sufre de claustrofobia, informe de esta situación de inmediato. No olvide que la operación de rescate puede durar varios minutos.
- No fume en la cabina mientras se encuentre atrapado.
- Una vez detectada la emergencia, deberá mantenerse siempre contacto a través de alguien de confianza del afectado (por fuera del ascensor y en el piso más cercano), para que este no tenga la sensación de abandono o soledad y para que lo distraigan por medio una conversación liviana, mientras se ejecutan las labores de rescate.
- Capacite periódicamente al personal, respecto de los procedimientos a seguir en caso de atrapamiento y como realizar el rescate. Estas directrices debe entregarla la Institución a cargo de la mantención de ascensores o representante de ella.
- Mantenga un protocolo escrito para utilizar en estas operaciones y el número de emergencia de la Institución responsable.
- Si no es posible realizar el rescate, no se tiene la capacitación o confianza necesaria, ha pasado mucho tiempo (más de 15 minutos), o exista en el interior del ascensor una embarazada o alguien de edad avanzada, con problemas cardiacos o con un cuadro de desesperación evidente, llame inmediatamente a Bomberos, para que ellos realicen el rescate.
- Si en la cabina donde se encuentran personas atrapadas hay presencia de humo o gases, llame de inmediato a Bomberos, al teléfono 911.

### **Actividades después de la emergencia**

- No debe retornarse al interior del lugar hasta no estar seguros, que en el caso de un incendio, este se haya extinguido por completo. Quien indicará al Jefe de Emergencias si es posible volver a ingresar al edificio en general y al piso (s) afectado(s) en particular, es el Oficial o voluntario a cargo de Bomberos. Sólo cuando este así lo determine, se podrá volver al interior del recinto.
- En caso de sismo, sólo podrán habilitarse las dependencias, si Bomberos así lo autoriza, o en ausencia de ellos, hasta que el Jefe de Emergencia o su delegado, hayan revisado prolijamente las instalaciones y no existan evidencias o riesgo de caída o desprendimiento de materiales y/o daños en sistemas de alimentación sanitaria, eléctrica o de otro tipo.
- Luego de la revisión, se habilitarán los ascensores y el suministro normal eléctrico (en la medida de que se encuentren en perfecto estado y no hayan sido la causa del incendio o hayan resultado dañados a consecuencia de él).
- El Jefe de Emergencia o quién lo subrogue, informará a los Líderes de Piso en la Zona de Seguridad, que es posible reingresar al edificio a desarrollar las actividades normales.
- Los Líderes de Piso deben procurar que los ocupantes lo hagan en forma ordenada y en silencio. El personal se dirigirá por piso, desde la Zona de Seguridad hasta el hall principal, para tomar los ascensores.
- Primero ingresarán los pisos superiores y luego los inferiores. Este orden debe ser por piso, no debiéndose juntar en el hall principal dos o más pisos.
- Al término de una emergencia o ejercicio programado, los Líderes de Piso elaborarán un informe indicando en él, los comentarios o sugerencias y remitiéndolo al jefe de Emergencias, con el fin de subsanar las posibles anomalías que pudiesen haber presentado.



- Cada vez que se haga necesario, es decir de cualquier práctica, ejercicio programado de evacuación o emergencias presentadas, será conveniente repasar el contenido del presente documento a objeto de que todos los usuarios del edificio estén enterados de los detalles que conforman este Plan de Emergencia y garantizar con ello una adecuada comprensión y una correcta coordinación.

### **3.9. Propuesta de implementación.**

Para el presente proyecto; y, con la finalidad de poner en funcionamiento el mismo, se propone la siguiente propuesta de implementación, por cuanto la finalidad del Plna de Emergencias para la Sede Permanente de la UNASUR, es el funcionamiento del mismo; para su implementación se debe llevar a cabo el siguiente programa de actividades:

#### **3.9.1. Conformar formalmente el Comité de Emergencias.**

El secretario General de UNASUR como autoridad máxima de la institución y responsable de la misma, convocará a los miembros seleccionados a la reunión de constitución del Comité de Emergencias, en la que se levantará un ACTA DE CONSTITUCIÓN para dejar constancia documental del inicio del proceso de implantación. En la reunión se informará de las obligaciones y deberes que corresponden a los miembros del Comité.

#### **3.9.2. Conformar formalmente las Brigadas de Emergencias.**

Para la conformación de las Brigadas de Emergencia, luego de la constitución del Comité de Emergencias y en reunión convocada por la máxima autoridad de la institución, se elaborara un acta para este fin, en esta reunión se elegirá al personal que formara dicha brigada; la misma que deberá ser adiestrada y capacitada para este fin, además se definirá el número de brigadas a conformar en base a las áreas existentes en el Edificio.

La finalidad de este grupo de personas será orientar al personal permanente y visitantes sobre la actuación frente a casos de emergencia que se presenten en la institución, este grupo operativo tendrá la finalidad de disminuir la siniestralidad que se podría presentar en un caso de emergencia y salvaguardar la integridad física de las personas y bienes materiales de la institución, pero siempre dando prioridad a la salud de las personas. Estas brigadas estarán conformadas por el personal que de carácter voluntario se presten para desempeñar dichas funciones.

### **3.9.3. Presentación de la Política frente a Emergencias.**

La Alta Dirección de la institución convocará a una reunión de todo el personal que labora en la institución con el fin de dar a conocer la Política Institucional frente a casos de Emergencia que se podrían presentar en la edificación.

### **3.9.4. Socialización del Plan de Emergencias para la UNASUR.**

La finalidad de la socialización del Plan de Emergencias para la UNASUR, es como deber primordial el lograr un cambio en el comportamiento del personal que labora en

la institución frente a emergencias, también se expondrá la planificación de capacitaciones y adiestramiento del total del personal que labora en la institución.

### **3.9.5. Programa de Formación y Capacitación del Personal.**

Deberá impartirse, al menos, un Curso al año dirigido a los miembros de las brigadas de emergencias, para proporcionarles la instrucción y el adiestramiento necesarios.

El programa del Curso tendrá por objetivo, asimismo, mejorar el conocimiento de las funciones encomendadas y de los medios de protección disponibles en el edificio, realizando ejercicios prácticos en el empleo y uso de los mismos.

### **3.9.6. Programa de Adiestramiento de Brigadas de Emergencias.**

Dado que las acciones personales que no implican una práctica diaria o periódica como las asignadas a los miembros de las brigadas de emergencias en el Plan de Autoprotección están expuestas a caer en el olvido, la formación y adiestramiento del personal en general es fundamental. Este plan deberá contemplar, al menos, las acciones siguientes:

1. Sesiones informativas de carácter general se realizarán, al menos, una vez al año, a las que asistirá todo el personal que trabaja en el edificio y en las que se explicará el Plan de Emergencias, entregándose a cada uno de ellos un folleto con las consignas generales, las cuales se referirán al menos a:

- Objetivos del Plan de Emergencia.

- Instrucciones a seguir en caso de Alarma.
  - Instrucciones a seguir en los distintos supuestos de emergencia.
  - Instrucciones a seguir en caso de ALARMA GENERAL o evacuación.
2. Se dispondrá la elaboración de carteles informativos para informar al personal y visitantes de la actuación de prevención que se deberá tomar frente a casos de emergencia.

### **3.9.7. Programa de Revisión y Actualización de la documentación.**

El Plan de Emergencias será objeto de revisión cada año y, en todo caso, cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- Deficiencias que se observan a partir de la realización de simulacros o bien derivadas de informes de investigación de situaciones de emergencia y/o incidentes que se presenten.
- Modificaciones de la legislación vigente o de la reglamentación de orden interno, en relación con la seguridad.
- Obras de reforma o modificaciones de uso de dependencias, instalaciones, etc.

El cumplimiento de este requisito permitirá que el Plan de Emergencias sea cierto en su información y cada vez más eficaz frente a las situaciones que se puedan presentar. Esta revisión y actualización de la documentación se la realizara en base a la legislación vigente en el Ecuador.

Asimismo cualquier modificación que afecte a sus instalaciones de protección deberá ser supervisada por el Jefe/a de Emergencias, el cual se responsabilizará de introducir los cambios correspondientes en el Plan de Emergencias.

Por otro lado, por parte del Comité de Emergencias o por quien éste determine, se realizarán

Inspecciones y Auditorías internas de verificación del mantenimiento de las condiciones de seguridad establecidas como actuaciones encaminadas a garantizar la seguridad y como herramienta de mejora continua.

### **3.9.8. Simulacros frente a situaciones de emergencia.**

Las emergencias, son situaciones a las cuales el ser humano está expuesto en cualquier momento, sin previo aviso, y si el personal de la institución no está preparado para hacerle frente a cualquier caso de emergencia se tendrá que lamentar la pérdida de vidas humanas y materiales; y, en algunos casos de carácter ambiental, por falta de preparación del personal frente a estas situaciones.

Los simulacros son la representación hipotética o imitación de posibles situaciones de peligro frente a supuestos casos de emergencia que se pueden presentar y que requieren de una actuación inmediata.

El objetivo primordial de este tipo de acciones es poder dar solución a una posible situación de peligro o desastre de tal manera que todo el personal de la institución se

encuentre preparado para actuar frente a casos de emergencias y se pueda solventar los riesgos con éxito.

El simulacro permite evaluar procedimientos, herramientas, habilidades, destrezas, capacidades individuales e institucionales relacionadas con los preparativos y la respuesta a desastres. Se ejecuta en tiempo actual y cada uno de los participantes asume las tareas que usualmente realiza en su trabajo cotidiano; otros actores harán las veces de víctimas u otros personajes. (OPS, 2010)

#### **3.9.8.1. Objetivos del Simulacro.**

- ✓ Su principal objetivo es verificar en el sitio y en tiempo real, la capacidad de respuesta de las personas y la organización operativa del plan para emergencias ante un evento de posible ocurrencia, basado en los procedimientos para emergencias.
- ✓ Detectar errores u omisiones tanto en el contenido del plan como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica.
- ✓ Habituar a los ocupantes a evacuar el edificio.
- ✓ Prueba de idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, alumbrados especiales y de extinción en su caso.
- ✓ Adquirir experiencia y soltura en el uso de equipos y medios.
- ✓ Estimación de tiempos de evacuación, de intervención de equipos propios y de intervención de ayudas externas.

#### **3.9.8.2. Consideraciones Generales.**

A continuación se muestran los aspectos que deberán ser tenidos en cuenta para realizar un simulacro: (FISO)

- a. Se debe contar con el plan de emergencia.
- b. Contempla la capacitación previa y entrenamiento de todo el personal de la institución. Los miembros de la brigada, deben haber sido entrenados en las técnicas de:
  - ✓ Prevención y control de incidentes que pueden originar una emergencia en la institución.
  - ✓ Primeros auxilios
  - ✓ Evacuación
- c. Se debe divulgar el plan de emergencia a todo el personal.
  - ✓ El aviso previo a la realización del primer simulacro debe ser informada a todo el personal de la Institución. Comunicar el objetivo que tendrá, el día y la hora que se hará, a fin de evitar que se considere una emergencia real. Al finalizarlo, se debe dejar por escrito el ejercicio realizado.
  - ✓ En posteriores simulacros - antes de llevarlos a cabo- se deberán recordar los procedimientos de actuación y formación específica de todos los participantes.
  - ✓ Con el tiempo, se deberá ir minimizando, poco a poco, la información a los empleados. Por ejemplo, ocultando la hora, luego el día, etc.
- d. Cada grupo en la brigada debe conocer muy bien sus roles y responsabilidades y practicarlos.

- e. Los miembros de la brigada deben contar con distintivos como brazaletes, gorra, chaleco, etc., indicando a qué grupo pertenece.
- f. Se debe contar con medios de comunicación /alerta (pito, altoparlantes, megáfonos, sirena, sistema de voz, etc.)
- g. Se debe contar con un centro de comando.
- h. Se deben conocer los posibles tipos de emergencias (naturales, tecnológicas o sociales) a que los está expuesta la Institución.
- i. Se deben hacer simulaciones de salón, entre las brigadas sobre la actuación de cada grupo frente a la emergencia.
- j. Se debe entrenar a todo el personal de la Institución no integrante de la brigada en la prevención de emergencias, primeros auxilios y principalmente en evacuación.
- k. Se debe realizar los primeros simulacros informando al personal el tipo de emergencia que se va a simular y hora del simulacro y después realizarlos sin informar.
- l. Se deben realizar simulacros, primero por áreas y después el total de la Institución.
- m. Se debe contar con observadores.
- n. Se debe realizar una reunión con el personal de la Institución y las diferentes brigadas (puede ser en los puntos de reunión o en el salas de reuniones), para analizar los aspectos observados durante el simulacro.
- o. Dar siempre las gracias al personal de la Institución por su participación del simulacro.
- p. Los simulacros de emergencia deben realizarse, al menos, una vez al año.

### **3.9.8.3. Elementos para lograr un simulacro exitoso**



- ✓ Elaborar medios informativos que divulguen consignas de prevención y orientación para los ocupantes de la instalación, utilizando volantes, folletos o sistemas informativos propios de la Institución. Por ejemplo, la entrega por escrito de un manual elaborado para la Institución en el cual se recuerde y explique el plan de emergencia, planos, consignas, rescate de heridos y comportamientos ante emergencias.
- ✓ Programar reuniones de análisis y retroalimentación con todo el personal que puede intervenir en caso de una evacuación de las instalaciones.
- ✓ Organizar reuniones de planeación del simulacro, en las que se revisen las condiciones mínimas para garantizar una evacuación segura de las instalaciones.
- ✓ Establecer un acta de simulacro para alguna de las condiciones potenciales de peligro, en donde pueda ser medida la capacidad de respuesta de la brigada para emergencias.
- ✓ Fomentar la participación activa en el simulacro de evacuación, obteniendo una evaluación que permita comparar la planeación previa con la realidad presentada, logrando de esta forma retroalimentar el contenido del plan de evacuación.
- ✓ Elaborar el acta del simulacro ejecutado con las recomendaciones y seguimiento pertinentes para mejorar próximos simulacros.

#### **3.9.8.4. Aspectos a Verificar en un Simulacro**

- ✓ Comunicaciones de emergencias.
- ✓ Procedimiento general de alarma.
- ✓ Accionamiento de sistemas de protección contra incendios.
- ✓ Comportamiento de los ocupantes de la edificación/instalación.
- ✓ Movilización y posicionamiento de equipos manuales de protección.

- ✓ Tiempo de reacción de brigada para emergencias.
- ✓ Tiempo de reacción de los ocupantes de la edificación/instalación.
- ✓ Procedimientos y decisiones claves del jefe de la emergencia.
- ✓ Procedimientos y decisiones claves de la brigada para emergencias.
- ✓ Cumplimiento de procedimientos de seguridad en el área de emergencia.
- ✓ Interacción con grupos de apoyo externo.
- ✓ Nivel de intervención de los grupos de apoyo externo.

### **3.9.8.5. Fases del simulacro: preparación, ejecución y valoración**

#### **3.9.8.5.1. ¿Cómo se prepara el simulacro?**

El plan de emergencia incluye diferentes situaciones valoradas en función de las características propias de la Institución, razón por la cual se debe realizar una reunión con la dirección y los trabajadores para determinar:

- ✓ Día y hora: dependerá de la formación recibida y los simulacros anteriores puede ser interesante realizar el simulacro cuando el nivel de ocupación sea mayor pero si la formación es mínima se necesita reforzar los conocimientos de los trabajadores sin una gran cantidad de personal ajeno.
- ✓ Organización: Corroborar que todas las personas que integran el organigrama de los diferentes grupos de brigada continúen en la Institución y se encuentren correctamente capacitadas. Además, se deberá revisar que todos los equipos de actuación ante emergencia se encuentran en perfecto estado de conservación.
- ✓ Consignas: los equipos de emergencia participantes deben de tener sus consignas de actuación, es interesante introducir varios conceptos que no suelen tenerse en

cuenta en la realización de simulacros y que pueden ser claves en una emergencia. Seleccione un escenario creíble para una emergencia simulada, suponga una situación típica con algunas variantes en su desarrollo que permitan verificar la iniciativa y criterios de los participantes. Establezca cual debería ser la respuesta adecuada para cada situación planteada.

- ✓ Prepare un documento de planeación general del simulacro.
- ✓ Determinación de la participación de equipos exteriores. Prevenir con suficiente anticipación a los entes de apoyo externo (bomberos, policía, ejército, grupos antiexplosivos, entre otros).
- ✓ Recorrido por las diferentes vías de evacuación. Puede estar recogido en planos y fotografías para evitar un despliegue de personas por la Institución.
- ✓ Establecer vías de evacuación, principal y secundaria.
- ✓ Las salidas de emergencia deben estar marcadas y señaladas en forma adecuada; tener dimensiones y proporciones adecuadas a las personas a evacuar; deben estar siempre desobstruidas y libres; ubicarse a no más de 40 metros para alcanzarlas y no deben conducir a otra zona de riesgo.
- ✓ Valoración del riesgo: se puede aplicar un ejercicio sencillo de valoración, didáctico y efectivo en una emergencia de incendio. De esta manera, capacitaremos al personal para la realización correcta del simulacro, así como ante una posible actuación real.
- ✓ Seleccione suficientes observadores para el análisis y calificación del ejercicio; asignarles funciones específicas. Prepare formatos para la evaluación suficientes para cada uno de los veedores, teniendo en cuenta las funciones específicas. Realizar charlas de inducción previas con los veedores, para aclarar aspectos del ejercicio.

### **3.9.8.5.2. Ejecución del simulacro**

Es la puesta en práctica de la capacitación recibida durante la formación y la aplicación real de lo indicado en el plan de emergencia. Constará de:

- ✓ Dar alarma de inicio al simulacro, alertando, por los medios disponibles, al personal existente en la Institución (trabajador y ajeno).
- ✓ Cronometrar tiempos de referencia.
- ✓ Determinación de la emergencia.
- ✓ Despliegue de los equipos.
- ✓ Intervención de los equipos.
- ✓ Toma de fotografías para su valoración posterior. De ser posible llevar registro fílmico.
- ✓ Resolución de las incidencias que puede introducir el director del simulacro para aumentar su complejidad y poder observar las reacciones. En la ejecución se puede optar por la participación de medios exteriores (bomberos, policía, otros).

En el caso de optar por la participación de estos medios externos es necesario haber comunicado a sus responsables el ejercicio a efectuar y la participación, en todas las fases del simulacro, de un responsable.

El conteo del personal luego de la evacuación es una operación crítica. La confusión en los puntos de reunión puede demorar el salvataje de alguien que falte por haber quedado atrapado en el edificio o podrá dar inicio a búsquedas peligrosas e innecesarias. Para asegurar la rapidez necesaria, la contabilización más segura de las personas deberá tener en cuenta en el plan de emergencia los siguientes pasos:

- ✓ La designación de puntos de reunión, a dónde los empleados puedan llegar fácilmente en caso de evacuación.
- ✓ Debe hacerse un conteo de las personas luego de la evacuación, identificando los nombres y la última localización conocida de quien no está presente y suministrar la información al responsable del comando.
- ✓ Debe establecerse un método de conteo para los funcionarios externos, proveedores y clientes.
- ✓ Deben fijarse procedimientos para casos de evacuaciones mayores o para casos de expansión del accidente. Esto puede implicar el envío de los trabajadores a sus casas por sus medios normales o suministrándoles un transporte.

La preparación práctica de un simulacro implica la realización del aprendizaje por medio de simulacros de evacuaciones, falsos desastres, actividades de mesa, caminatas y simulacros completos. Para ello se dará intervención a líderes de emergencia, miembros de los equipos centrales, empleados, vigilancia, seguridad física, bomberos y policía local como indicamos.

Llevar un seguimiento de todas las comunicaciones realizadas.

Se da por terminado el simulacro.

#### **3.9.8.6. Valoración del simulacro**

- ✓ Se realiza reunión con observadores para consolidar las observaciones y mediciones.
- ✓ Se realiza reunión general con todos los integrantes operativos del plan, suministrando recomendaciones verbales de la situación encontrada.

De la reunión deberá analizarse:

- ✓ Tiempo empleado.
- ✓ Factores negativos que han podido incidir en la ejecución.
- ✓ Factores positivos que han mejorado la ejecución.
- ✓ Comportamiento de los equipos.
- ✓ Comportamiento general.
- ✓ Dificultades físicas encontradas.

### 3.9.8.7. Documentación

Finalmente se emitirá un informe en el cual se recopilarán las siguientes características mínimas: introducción y objeto del informe, datos de la Institución, realización del simulacro (cronología), recomendaciones y mejoras, reunión posterior, anexos si los hubiera (hoja de firmas, fotos, grabación, etc.)

### 3.9.9. Plan de Implementación.

Tabla 3.20. Plan de Implementación.

ACCIÓN	2015						2016						RESPONSIBLE	COSTO \$
	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J		
Conformación de Comité de Emergencias													Secretario General o su delegado	1.000,00
Conformación de Brigadas de Emergencias													Secretario General o su delegado	1.000,00
Presentación Política frente a Emergencias													Secretario General o su delegado	1.000,00
Socialización Plan de Emergencias													Responsable SSO	1.500,00
Programa de formación y capacitación														12.000,00
Programa de adiestramiento de Brigadas														8.000,00
Programa de actualización de documentación														15.000,00
Simulacros														10.000,00
Verificación de simulacros														2.000,00
Documentación														2.500,00
<b>TOTAL</b>														<b>54.000,00</b>

FUENTE: El Autor

## **CAPITULO IV:**

### **DISCUSIÓN.**

#### **4.1. Conclusiones.**

En base al desarrollo del presente trabajo y luego de las actividades desarrolladas para la elaboración del mismo se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El presente proyecto fue desarrollado, llevando a cabo la identificación de riesgos y la evaluación de los mismos, llegando a la culminación del mismo con la elaboración del Plan de Emergencias acorde a la realidad de UNASUR, dado que es una herramienta para el control de posibles eventos de emergencia tanto de tipo natural y antrópico; que establece las responsabilidades acciones y normas de seguridad del personal de la UNASUR, con la finalidad de proteger la vida de las personas que trabajan en la Institución así como de sus visitantes y de los bienes materiales y tecnológicos que este edificio posee.
- De la evaluación de los riesgos posibles a los cuales se enfrentara la edificación y el personal tanto permanente como flotante (visitantes), se llegó a la conclusión de que la edificación es vulnerable a riesgos de carácter natural así como de carácter antrópico tales como erupciones volcánicas, terremotos e incendios y sus correspondientes efectos; y, sacando una media de los resultados este riesgo es de carácter medio, pero es tolerable por cuanto la edificación posee una alta tecnología para la actuación frente a emergencias y la misma puede soportar dichos eventos de emergencia.

- Del inventario de los recursos humanos, físicos y tecnológicos existentes en la edificación se observa que la misma está preparada para reaccionar favorablemente frente a emergencias de carácter natural y antrópico a los que se enfrentara la edificación y su personal, en relación a los requerimientos técnicos de las RTQ existentes en la Ordenanza Municipal Nro. 470, POR LA QUE SE INCORPORAN LAS REGLAS TECNICAS EN MATERIA DE PROVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL ORDENAMIENTO METROPOLITANO, del distrito Metropolitano de San Francisco de Quito, por cuanto en el cumplimiento de las RTQ, la edificación posee, lo requerido en sistemas contra incendios, detectores de incendios de varias características y para diferentes eventos, diseño sismo resistente con la inclusión de disipadores sísmicos de energía sísmica, diseño arquitectónico de accesos vehiculares y de emergencias, etc.
- La propuesta de implementación del plan de emergencias, requiere de la inversión de recursos económicos, técnicos y humanos; los cuales están dispuestos por la UNASUR, para su implantación, la cual tendrá un costo aproximado de U\$D 54.000,00 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica.
- Que la Sede Permanente de la UNASUR, al ser una edificación nueva en el Ecuador, está en desarrollo de sus sistemas de protección y actuación frente a emergencias; y, que se encuentra en la etapa de planificación de brigadas y equipos de respuesta para emergencias.
- Actualmente no se lleva un control efectivo de todos los equipamientos de respuesta a emergencias existentes en la edificación, por cuanto no existe la formación del personal para el control del equipamiento, esto se está llevando a cabo en la actualidad, además esto es debido a que la institución está en el proceso de ocupación de la edificación que es Sede Permanente de la UNASUR, por cuanto esta edificación es nueva y está en proceso de habitabilidad de su personal..



#### 4.2. Recomendaciones.

- Implementar el plan de emergencias para UNASUR, en base a la propuesta formulada en el presente trabajo.
- Formar el comité y brigadas de emergencia con la prontitud que este documento lo necesita.
- Planificar cronogramas de capacitación al personal permanente de UNASUR, para enfrentar la posible emergencia dentro de la edificación.
- Planificar programas de adiestramiento para las brigadas de emergencias.
- Realizar la socialización del plan de emergencias y de la política por parte de la alta dirección.
- Establecer periodos de revisión y actualización del Plan de emergencias, publicando e informando sobre los cambios a realizar en el mismo.
- Realizar la planificación de simulacros para el personal permanente que labora en el edificio de UNASUR, en los diferentes tipos de emergencias que se pueden suscitar.
- Actualizar periódicamente los mapas de riesgos para emergencias de la UNASUR.
- Nombrar los responsables de piso así como la formación de brigadas de emergencias para la edificación lo más pronto posible.
- Que es necesario que todo el personal respete los niveles de responsabilidad de cada uno de los miembros de la institución y de los equipos de respuesta desarrollados para la situación de emergencias, así como de los protocolos y demás instrumentos para el control de emergencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chiluisa Ochoa, J., Blanc, F., Gómez, J., Saura, J., etc. (Diciembre de 2014). Riesgo Sísmico, Evaluación, Rehabilitación de Estructuras. *Norma Técnica*. Quito, Pichincha, Ecuador: Dirección de Comunicación Social, MIDUVI.
- Arlan. (2002). Instrumentos de Apoyo para el Análisis y Gestión de Riesgos Naturales en el Ambito Municipal de Nicaragua . MANAGUA, NICARAGUA: EDISA.
- Botta, N. A. (abril de 2010). *Verificación Legal de Medios de Escape*. Santa Fé, Rosario, Argentina: Copyright 2010, RED PROTEGER, Tomado de: [www.redproteger.com.ar](http://www.redproteger.com.ar).
- Botta, N. A. (abril de 2011). Confección Planes de Evacuación. *4ta. Edición*. Santa Fé, Rosario, Argentina: Copyright 2011, RED PROTEGER, Tomado de: [www.redproteger.com.ar](http://www.redproteger.com.ar).
- Bravo, D. (2011). Aplicación de la Gestión de Riesgos naturales Como Instrumento Para el Establecimiento de Políticas de Desarrollos Sostenibles en el Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua. *Tesis inédita de pregrado, Escuela Politécnica Nacional*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Cabildo de la Isla de Tenerife. (2015). *Plan Territorial Insular de Emergencias de Protección Civil de la Isla de Tenerife*. TENERIFE.
- Cardona, O. (1991). <http://desastres.usac.edu.gt>. Obtenido de <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc1057/doc1057-contenido.pdf>

- CEPAL. (2005). El Impacto de Desastres Naturales en el Desarrollo. *Documento Metodológico Básico Para estudios Nacionales de Caso México*. México, México, México. Obtenido de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/23266/L694.pdf>
- COE, R. D. (noviembre de 2009). Plan Nacional de Contingencias para Terremotos. Santo Domingo, Santo Domingo, Republica Dominicana.
- Collantes, F. (12 de septiembre de 2013). ESTUDIO DE AMENAZA, RIESGO Y VULNERABILIDAD DE LA PARROQUIA HUAMBALÓ, CANTÓN PELILEO, FRENTE AL ROCESO ERUPTIVO DEL VOLCÁN TUNGURAHUA. *Trabajp de Fin de Carrera - UISEK*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- COSUDE-Alarn. (2002). *Instrumentos de apoyo para el análisis y gestión de riesgos naturales en el ámbito municipal de Nicaragua (1ra ed.)*. Managua, Nicaragua: EDISA.
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (2000). *LEY DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS, REGLAMENTO, LEGISLACIÓN CONEXA*. Quito: Talleres de la Corporación de estudios y Publicaciones. Obtenido de [www.bomberosquito.gob.ec](http://www.bomberosquito.gob.ec).
- Demoraes, Florent, D'Ercole, Robert. (2001). *Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador*. Quito.
- D'Ercole, R. (2005). Criterios de Reflexión por la Determinación de Prioridades para la reducción de los Riesgos en el Ecuador. *SEMINARIO NACIONAL DIPECHO*, (págs. 13 - 14). QUITO.
- FISO, F. I. (s.f.). [www.fiso-web.org](http://www.fiso-web.org). Obtenido de <http://www.fiso-web.org/imagenes/publicaciones/archivos/4079.pdf>.

FUNDACIÓN MAPFRE, E. (1998). <http://www.mapfre.com>. Obtenido de

[http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1020222](http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020222)

FUNDACIÓN MAPFRE, E. (1998).

[http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1020222](http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020222). Obtenido de

[http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1020222](http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020222)

Guerrero, F. (17 de enero de 2014). <http://cdf-del-pacifico.blogspot.com/>. Obtenido de

<http://cdf-del-pacifico.blogspot.com/>

IGEPN, I. G. (2015). [www.igepn.edu.ec](http://www.igepn.edu.ec). Obtenido de [www.igepn.edu.ec](http://www.igepn.edu.ec)

INSHT, I. N. (2001). *INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene del Trabajo de España*.

Recuperado el 15 de Abril de 2015, de

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_599.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_599.pdf)

LOZANO CORTIJO, O. (s.f.).

MAPFRE, F. (2015). <http://www.mapfre.com/>. Obtenido de

[http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1020222](http://www.mapfre.com/documentacion/.../i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020222)

Martinez, S. (2011). Plan de Emergencias y Contingencias. *Universidad de La Salle*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

Ministerio del Interior, I. R. (2012). Plan General de Emergencias. Atacama, Atacama, Chile.

Narváez, L., Lavell, A., y Pérez, G. et. al. (2009). *La Gestión del Riesgo de Desastres: Un Enfoque basado en Procesos (1ra ed)*. Lima, Perú: Maiteé Flores Piérola - PULL CREATIVO S.R.L.

OGDN/MINSA. (2004). Declaratoria de Alertas en Situaciones de Emergencia y Desastres. *Directiva No. 036-2004-OGDN/MINSA-V.01*,. (O. G. Ministerio de Salud del Perú, Ed.) Lima, Lima, Perú. Obtenido de [http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/NLS\\_15/D036declaratoriaalertas.pdf](http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/NLS_15/D036declaratoriaalertas.pdf)

OPS, O. P. (junio de 2010). Guía para el desarrollo de simulaciones y simulacros de emergencias y desastres. Panamá, Panamá, Panamá: OPS.

Quiroga, K., Stirling, M., Ramírez, j. (21 de Marzo de 2011). <http://pdcypde.blogspot.com/>. Recuperado el 21 de mayo de 2015, de <http://pdcypde.blogspot.com/>

Salazar, L., Cortez, L., y Mariscal, J. (2002). Gestión Comunitaria de Riesgos. *Foro Ciudades Para La Vida*. Lima Perú.

SEMPLADES-CAF. (2005). *Plan Estrategico Para la Reducción de Riesgos en el Territorio Ecuatoriano*. Quito, Ecuador.

Wilches, G. (1993). Los Desastres no son Naturales. *Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina*. Compilador: Andrew Maskrey.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARIAS**

Lozano Cortijo, Olga Arq., Metodología para el Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo ante Inundaciones y Sismos, de las Edificaciones en Centros Urbanos.

<http://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/olga-lozano.pdf>.

Instrumentos de apoyo para el ANÁLISIS Y LA GESTIÓN DE RIESGOS NATURALES, Guía para el especialista, <http://www.snet.gob.sv/Riesgo/GuiaMetodologica.pdf>.

Guía Análisis de riesgos naturales para el ordenamiento territorial, [http://www.preventionweb.net/files/28726\\_libroguiaadeanalisisderiesgosnatural.pdf](http://www.preventionweb.net/files/28726_libroguiaadeanalisisderiesgosnatural.pdf),

Análisis de riesgo, <http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/mexico/participantes/Duran/lideres.pdf>.

Plan de emergencias en caso de erupción volcánica, <http://asp.salud.gob.sv/desastres/PDF/doc147/doc147-contenido.pdf>.

Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México, <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/diagnostico.pdf>.

Plan de Contingencia del Cantón Baños de Agua Santa, ante el Proceso Eruptivo del Volcán Tungurahua (Año – 2012), <http://www.banios.com/banosecuador/coe.pdf>,

Estacio Jairo, (2005). PLAN ESTRATEGICO PARA LA REDUCCION DEL RIESGO EN EL TERRITORIO ECUATORIANO. Quito, Ecuador. Recuperado de: <http://www.disaster-info.net/PED-Sudamerica/leyes/leyes/suramerica/ecuador/otranorm/PLAN ESTRATEGICO REDUCCION RIESGO.pdf>

Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres. <http://www.fao.org/3/a-i0304s.pdf>

NEC Norma Ecuatoriana de la Construcción, Riesgo Sísmico Rehabilitación de Estructuras (2014).

[http://www.normaconstruccion.ec/capitulos\\_nec\\_2015/NEC\\_SE\\_RE\\_%28Riesgo\\_si\\_smico%29.pdf](http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_RE_%28Riesgo_si_smico%29.pdf).

Proyecto para el manejo de riesgo sísmico de Quito (1995),

<http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/39669.pdf>

Falla activa de Quito y fuentes sismogénicas regionales: un estudio del riesgo sísmico de Quito (Ecuador) con el análisis de los sedimentos cuaternarios,

<http://www.ifeanet.org/publicaciones/boletines/25%283%29/359.pdf>

Código técnico de la Edificación 2008, <http://www.cecu.es/publicaciones/GuiaCTE.pdf>,