



**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES**

**DIPLOMADO SUPERIOR EN GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS Y  
DESASTRES**

**Tema del trabajo:**

ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO EN LA CIUDADELA “NUEVOS  
HORIZONTES” DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA LUIS VARGAS TORRES DE  
ESMERALDAS.

**Nombre del Estudiante**

GORQUI ESTUPIÑÁN VIVAS

**Esmeraldas, 3 de Octubre de 2011.**

## **Autoría**

Los conceptos, criterios y opiniones vertidos en el presente trabajo de investigación, así como la justificación del tema y la redacción del documento de informe, son de exclusiva responsabilidad del autor, a excepción de las citas textuales y datos de otras fuentes de información.

**Esmeraldas, julio 11 de 2011.**

---

**Ing. Gorqui Estupiñàn Vivas**

**DIPLOMANTE**

## **Carta de aceptación de la Tutora**

El trabajo de investigación titulado “Análisis del Riesgo Sísmico en la Ciudadela Nuevos Horizontes de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas” ha sido dirigido y revisado en todas sus partes, reuniendo a satisfacción los requisitos de fondo y forma para un trabajo investigativo de este nivel, por lo que autorizo su presentación, sustentación y defensa.

**Quito, julio 11 de 2011.**

---

**Ing. Gloria Roldán Reascos, MSc**

**TUTORA**

## **Dedicatoria**

- A mi esposa, Dra. Paula Palomino Becerra.
- A mis hijos:
  - Lina, Yara, Aldo y Mariel Estupiñàn García, y
  - Gorky, Sándor y Dante Estupiñàn Palomino.

**Esmeraldas, julio 11 de 2011.**

---

**Ing. Gorqui Estupiñàn Vivas**

**DIPLOMANTE**

## **Agradecimiento**

- Al Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN), por haberme admitido en este programa de Diplomado en Gestión Integral de Riesgos y Desastres.
- A la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, por el respaldo otorgado para que acceda al diplomado programado por el IAEN.
- A los Docentes del IAEN, por su solvencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- A la Ing. Gloria Roldán Reascos, por facilitar una tutoría de calidad.
- A mis compañeros de promoción, por su motivación y solidaridad.

**Esmeraldas, julio 11 de 2011.**

---

**Ing. Gorqui Estupiñàn Vivas**

**DIPLOMANTE**

## Resumen

Los grandes apartados del Informe del trabajo de investigación que nos ocupa, se los recoge en el siguiente sumario:

En el Capítulo 1 denominado El Problema, el punto central es el problema “La comunidad universitaria de la ciudadela Nuevos Horizontes y la infraestructura emplazada están expuestos a sufrir daños potenciales frente a la probable ocurrencia de un sismo de alto grado en el territorio de la provincia de Esmeraldas”. Es importante porque nos permite conocer las características de los factores de riesgo sísmico (amenaza y vulnerabilidad) que gravitan en esta localidad, conocimiento con el que se sentarán las bases para la formulación de un plan de emergencia institucional, el mismo que estará dirigido a reducir los riesgos existentes así como a realizar preparativos para responder adecuadamente en caso que sobrevengan emergencias.

En el Capítulo 2 titulado Marco Teórico, un punto a destacar es el Marco de Acción de Hyogo (MAH), por ser el instrumento más importante para la implementación de la reducción del riesgo de desastres que han adoptado los Estados miembros de las Naciones Unidas.

En el Capítulo 3 que se refiere a la Metodología, el punto central es el método, y este es el Cuantitativo, en razón que se parte de un cuerpo teórico aceptado por la comunidad científica mundial, como es el que dicta la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, celebrada en Kobe, Hyogo (Japón), del 18 al 22 de Enero de 2005, cuando aprueba el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, encontrado en el sitio web de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD 2009).

En el Capítulo 4 que concierne a la Discusión de los Resultados, el punto focal es reunir los resultados de los objetivos específicos relativos a la caracterización de la amenaza y la evaluación de la vulnerabilidad, como factores condicionantes del escenario de riesgo de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”.

Con el escenario de riesgo constituido, se procede a evaluar el riesgo sísmico potencial que pesa sobre los elementos expuestos de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”.

En el Capítulo 5 de las Conclusiones y Recomendaciones, una de las seis conclusiones es “El riesgo sísmico presente en las aulas y edificaciones de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” es real, en caso de producirse un macrosismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera

cercano y en el territorio de la provincia de Esmeraldas, y considerando que las construcciones mencionadas se encuentran sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores. Los efectos en los elementos expuestos se los podría definir como de daño severos en aulas y edificios, desplazamiento de muebles pesados y daños considerables en mampostería de las aulas y edificios de concreto”. Y una de las recomendaciones es realizar un nuevo trabajo de investigación sobre el tema con un nivel de conocimiento explicativo, que permita evaluar la probabilidad de ocurrencia de las amenazas, la determinación del grado de vulnerabilidad existentes y la evaluación del riesgo probable, y con este análisis entrar a la formulación del plan de emergencia institucional, relativo a la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”.



## **Palabras Claves**

Análisis de riesgo, Amenaza, Sismo, Vulnerabilidad, Escenario de riesgo.

## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Carátula	i
Autoría	ii
Carta de aceptación de la tutora	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Resumen	vi
Palabras claves	ix
Índice	1
Epígrafe	4
<b>Capítulo 1</b>	<b>5</b>
<b>El Problema</b>	
1.1. Planteamiento del Problema	5
1.1.1. Ubicación del problema en un contexto	5
1.1.2. Causas del problema, consecuencias	8
1.1.3. Delimitación del problema	8
1.1.4. Planteamiento	9
1.2. Objetivos de la Investigación	9
1.2.1. Objetivo general	9
1.2.2. Objetivos específicos	9
1.3. Justificación	10
1.4. Beneficiarios	12

<b>Capítulo 2</b>	<b>13</b>
<b>Marco Teórico</b>	
2.1. Antecedentes del Estudio	13
2.2. Aspectos Conceptuales, Sismos	14
2.3. Conceptos Básicos sobre el Riesgo, Amenaza y Vulnerabilidad	15
2.3.1. Riesgo	15
2.3.2. Análisis de riesgos	17
2.3.3. Qué es un escenario de riesgo	18
2.3.4. La gestión del riesgos de sismos	18
2.3.5. Amenaza	19
2.3.6. Vulnerabilidad	21
2.4. Teoría de los Desastres	21
<b>Capítulo 3</b>	<b>25</b>
<b>Metodología</b>	
3.1. Tipo de Investigación	25
3.2. Informante calificado	26
3.3. Instrumentos de la Investigación	26
3.4. Procedimiento de la Investigación	27
3.4.1. Recolección de la investigación	27
3.4.2. Procesamiento y análisis	27
<b>Capítulo 4</b>	<b>29</b>
<b>Discusión de Resultados</b>	
4.1. Caracterización de la Amenaza Sismo	30

4.1.1. Intensidad de la amenaza sismo	30
4.1.2. Tiempo de espera promedio entre eventos sísmicos	31
4.2. Determinación del Nivel de Vulnerabilidad	31
4.3. Evaluación del Riesgo Sísmico presente en la Ciudadela Universitaria “Nuevos Horizontes”	33
<b>Capítulo 5</b>	<b>35</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	
5.1. Conclusiones	35
5.2. Recomendaciones	38
Iconografía	39
Anexos	42
Referencias Bibliográficas	49

## Epígrafe

“Quiera Dios que el calor de mi sangre que se derramará en el patíbulo, enardezca el corazón de los buenos ciudadanos y salven a nuestro pueblo”

Luis Vargas Torres

## Capítulo 1

### El Problema

#### 1.1. Planteamiento del Problema

Bajo esta sección se consideran los siguientes aspectos:

- Ubicación del problema en un contexto
- Causas del problema, consecuencias
- Delimitación del problema
- Planteamiento.

##### 1.1.1. Ubicación del problema en un contexto

El registro histórico de los sismos en el Ecuador se remonta al año 1541, que se empieza a elaborar los primeros archivos de que se tenga memoria en este campo, reseña que está llena de una gran actividad telúrica que ha ocasionado muchas veces, bajo ciertas condiciones de vulnerabilidad, muerte, quebrantos a la salud, trastornos sociales, pérdidas económicas y daños al ambiente, según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN 2011).

Desde 1541 hasta 1999, los archivos históricos registran 37 terremotos o macrosismos de intensidad igual o mayor a VIII en la Escala Internacional de Mercalli (o Escala de Mercalli a secas), grado a partir del cual los efectos son considerables o catastróficos; de igual manera se registran 47 macrosismos de intensidad VII en la Escala Internacional de Mercalli, grado a partir del cual pueden presentarse daños de consideración especialmente en las construcciones

de adobe; y, también se registran 49 sismos de intensidad VI en la Escala Internacional de Mercalli, grado a partir del cual se presentan daños leves hasta moderados en las construcciones, sin afectarlas estructuralmente, según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN 2011).

Para el caso de la provincia de Esmeraldas, la historia recoge una relativamente alta actividad sísmica, entre la que podemos citar la presencia de cuatro terremotos de intensidad igual a VIII grados en la Escala Internacional de Mercalli, según se desprende de los datos consignados en una tabla sismológica elaborada por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN 2011), que a su vez se nutre de la fuente del Catálogo de Terremotos del Ecuador.

Y con relación a la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, en el Catálogo Sísmico del Ecuador no se contemplan registros particulares, de suerte que su actividad sísmica ha sido deducida de la que pertenece a la provincia de Esmeraldas, pues como acabamos de ver, esta circunscripción territorial cuenta con información correspondiente definida, en tanto que el área objeto de la presente investigación no acusa la más mínima referencia documentada.

Los sismos con intensidad VIII (Escala de Mercalli) que guardan relación con la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, están contenidos en el Catálogo de Terremotos del Ecuador (1541-1999) del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN 2011) , y la información respectiva es como se ve en la Tabla de Efectos causados por los terremotos con intensidad VIII. Ver Anexo 1.

Vale mencionar que la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” en gran medida se levanta sobre una explanada que, a su vez, se sustenta en una cañada atravesada por un arroyuelo de invierno; condición que le impone ciertas limitaciones a la erección de construcciones, con mucha más razón si el sitio en cuestión es parte del territorio de la provincia de Esmeraldas, conocida por su historial de sismos y macrosismos registrados. En apoyo de lo manifestado un estudio de suelo del lugar, contratado por la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, dice: “En el sector de la propuesta del edificio de Administración General [...] a 1.50 m hasta 3 m, se encontró escombros de hormigón y relleno granular, lo que permite suponer que este sitio fue parte de la antigua cañada de agua” (Raad 2001: 3).

Las construcciones emplazadas en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” son inúmeras, y son del tipo DINACE (estructura metálica de una planta con cubierta de hierro o de madera y eternit) y de los tipos: a) Unidades de estructura de hormigón armado y cubierta de madera y eternit, b) Unidades de estructura y losa de cubierta de hormigón armado y c) Bloques de dos y tres plantas (estructura y losas de entepiso y de cubierta de hormigón armado). Inversión que supera los 5 millones de dólares americanos (UTELVT 2008: 79) y que podría verse menguada si la presencia de un sismo de alta intensidad en el territorio de la provincia de Esmeraldas, alcanza estas instalaciones.

Las instalaciones de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” dan albergue a 7 mil estudiantes, 250 docentes y 250 empleados y trabajadores, que ocupan



diariamente aulas, oficinas administrativas, bibliotecas, laboratorios, sala de convenciones, oficinas estudiantiles, talleres, coliseo, gimnasio, bares, comedores, sistema de agua potable, baterías sanitarias, etcétera (UTELVT 2001); particular que predispone a la comunidad universitaria a sufrir estragos frente a la ocurrencia de un sismo de alto grado en el territorio de la provincia de Esmeraldas.

En este contexto, el problema que se manifiesta, viene a ser la exposición de la comunidad universitaria y las instalaciones de la ciudadela “Nuevos Horizontes” frente a la ocurrencia de un sismo de alto grado en el territorio de la provincia de Esmeraldas.

### **1.1.2. Causas del problema, consecuencias**

Las causas del problema así como sus consecuencias o efectos se pueden apreciar en el Cuadro 1.1. Árbol del Problema; pág. 40.

### **1.1.3. Delimitación del problema**

El corpus de la investigación es la ciudadela “Nuevos Horizontes” de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas.

Estos predios están ubicados en el sector oeste del centro de la ciudad de Esmeraldas y tienen una cabida de 38,30 hectáreas; sirven de emplazamiento de las instalaciones de las facultades de Educación, Administración de Empresas, Sociología e Ingeniería Mecánica, unidades académicas que albergan

aproximadamente 7000 estudiantes. En los alrededores se encuentran el Batallón de Balao y los barrios residenciales La Fontana y Colinas del Sol.

El acceso a estos predios es limitado, pues sólo se lo puede hacer a través de una única vía carrozable de apenas dos carriles.

El tiempo tomado para desarrollar el presente trabajo de investigación monográfica es de tres meses y veinte días, a partir del 21 de marzo del 2011.

#### **1.1.4. Planteamiento**

En cuanto a la formulación del problema, este queda enunciado como sigue:

La comunidad universitaria de la ciudadela “Nuevos Horizontes” y la infraestructura emplazada están expuestas a sufrir daños potenciales frente a la probable ocurrencia de un sismo de alto grado en el territorio de la provincia de Esmeraldas.

### **1.2. Objetivos de la Investigación**

#### **1.2.1. Objetivo general**

El objetivo general de la presente investigación es analizar el riesgo sísmico presente en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” a fin de generar las bases para la formulación del respectivo plan de emergencia institucional.

#### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar la amenaza sismo con relación a la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” a fin de sentar las bases para la construcción del escenario de riesgo correspondiente.
- Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica presente en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” a fin de sentar las bases para la construcción del escenario de riesgo correspondiente.
- Evaluar el riesgo sísmico presente en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” a fin de sentar las bases para la formulación del respectivo plan de emergencia institucional.
- Plantear recomendaciones generales para la futura formulación del plan de emergencia institucional.

### **1.3. Justificación**

El tema de investigación presente se justifica plenamente en función de los atributos siguientes:

Es importante, porque nos permite conocer las características de los factores de riesgo sísmico (amenaza y vulnerabilidad) presentes en la ciudadela “Nuevos Horizontes” de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, conocimiento con el que se sientan las bases para la formulación de un plan de emergencia institucional, el mismo que estará dirigido a reducir los riesgos

existentes así como a realizar preparativos para responder adecuadamente en caso que sobrevengan emergencias.

Es pertinente, porque se inscribe en la gestión de riesgo que postula el Art. 389 de la Constitución Política del Ecuador que dice, que la gestión de riesgo en el país está concebida como un sistema descentralizado donde forman parte en calidad de elementos enlazados todas las instituciones públicas y privadas a nivel local, regional y nacional (AC 2008: 65).

También es pertinente, por cuanto no existen estudios de riesgo realizados en el área en cuestión.

Vale destacar que con el presente estudio nos proponemos como fin, conseguir que las autoridades del alma mater esmeraldeño tomen conciencia sobre la dimensión del riesgo que corre la comunidad de docentes, estudiantes, empleados y trabajadores, en caso de que ocurra un sismo cuya intensidad sea alta y afecte los predios universitarios de “Nuevos Horizontes”. Se espera que para cuando se empoderen de esta problemática, de seguro tomarán cartas en el asunto y ordenarán la formulación del correspondiente plan de emergencia institucional.

En mérito a lo manifestado, el estudio también está dirigido a incidir en el diseño de políticas de crecimiento y desarrollo institucional, relacionadas con la pronta construcción de un nuevo campus universitario en la Hacienda Experimental “Mutile” de San Mateo, cantón y provincia de Esmeraldas.

#### **1.4. Beneficiarios**

Los beneficiarios del presente trabajo de investigación aplicada son:

- La Institución Pública, Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas en calidad de propietaria y administradora de los bienes y servicios emplazados en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”.
- La comunidad universitaria compuesta por 250 Docentes, 7000 Estudiantes y 250 Empleados y Trabajadores.

## Capítulo 2

### Marco Teórico

#### 2.1. Antecedentes del Estudio

Según un Extracto del Informe de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres (A/CONF.206/6) encontrado en el sitio [www.eird.org](http://www.eird.org). de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres se celebró en Kobe, Hyogo (Japón), del 18 al 22 de Enero de 2005 y aprobó el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres (EIRD 2011).

El Marco de Acción de Hyogo (MAH) es el instrumento más importante para la implementación de la reducción del riesgo de desastres, que han adoptado los Estados miembros de las Naciones Unidas. Ofrece 5 áreas prioritarias para la toma de acciones:

- 1) Velar porque la reducción de los riesgos de desastre constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación.
- 2) Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastres y potenciar la alerta temprana.
- 3) Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.
- 4) Reducir los factores de riesgo subyacentes.

5) Fortalecer la preparación para caso de desastre a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel (EIRD 2011).

El presente estudio con su tema “Análisis de riesgo sísmico en la ciudadela Nuevos Horizontes de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas” se inscribe en los afanes declarados en el Marco de Acción de Hyogo.

Por otra parte, en el área en cuestión no se han realizado estudios de riesgo sísmico.

## **2.2. Aspectos Conceptuales, Sismos**

Según la publicación *Guía para la incorporación de la variable riesgo en la gestión integral de nuevos proyectos de Infraestructura*, el territorio del Ecuador experimenta una actividad sísmica relativamente alta en razón que se encuentra ubicado sobre el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico, región geodinámica donde se libera más del 80% de toda la energía sísmica producida por el planeta y es el lugar de origen de los terremotos de mayor magnitud registrados (STGR 2008: 99).

Tenemos el caso que frente a las costas ecuatorianas, se produce el fenómeno de subducción de la placa tectónica de Nazca (porción de la corteza terrestre bajo el Océano Pacífico, en permanente movimiento) ante la placa de Sudamérica, que da lugar a la liberación súbita de energía acumulada, provocando de esta manera sismos con frecuencia de gran magnitud (STGR 2008: 99).

Por otra parte, el Ecuador también está atravesado por una serie de fallas geológicas superficiales, producto del efecto de la subducción (STGR 2008: 100). La subducción es la colisión y consiguiente hundimiento de la capa tectónica de Nazca frente a la capa tectónica de Sudamérica (STGR 2008: 99).

Tanto el fenómeno de la subducción como los fallamientos superficiales son las dos principales fuentes generadoras de los terremotos ecuatorianos (STGR 2008: 100).

Las amenazas geológicas incluyen los terremotos o sismos. Los sismos o también seísmos son “sacudidas de la corteza terrestre que se producen a cierta profundidad”, según el Diccionario de la Real Academia de Lengua Española (RAE 2011).

### **2.3. Conceptos Básicos sobre Riesgo, Amenaza y Vulnerabilidad**

Estos conceptos son correlativos, pues la amenaza y la vulnerabilidad son factores que determinan el riesgo potencial en un sitio en particular.

#### **2.3.1. Riesgo**

Uno de los fines del presente estudio es sentar las bases para la formulación del plan institucional de reducción de riesgo, en ese sentido Riesgo es “La combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas” (EIRD 2011).



Otros conceptos relacionados con el riesgo son:

Riesgo aceptable, que es “El nivel de las pérdidas potenciales que una sociedad o comunidad consideran aceptable, según sus condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes” (EIRD 2011).

Riesgo de desastres, “Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro” (EIRD 2011).

Riesgo intensivo. “El riesgo asociado con la exposición de grandes concentraciones poblacionales y actividades económicas a intensos eventos relativos a las amenazas existentes, los cuales pueden conducir al surgimiento de impactos potencialmente catastróficos de desastres que incluirían una gran cantidad de muertes y la pérdida de bienes” (EIRD 2011).

Riesgo extensivo. “El riesgo generalizado que se relaciona con la exposición de poblaciones dispersas a condiciones reiteradas o persistentes con una intensidad baja o moderada, a menudo de naturaleza altamente localizada, lo cual puede conducir a un impacto acumulativo muy debilitante de los desastres” (EIRD 2011).

Riesgo residual. “El riesgo que todavía no se ha gestionado, aún cuando existan medidas eficaces para la reducción del riesgo de desastres y para los cuales se

debe mantener las capacidades de respuesta de emergencia y de recuperación” (EIRD 2011).

### **2.3.2. Análisis de riesgos**

Este concepto es importante porque nos permite “[...] determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual del entorno del cual dependen” (EIRD 2011).

De acuerdo con la publicación *Guía para la incorporación de la variable riesgo en la gestión integral de nuevos proyectos de Infraestructura* (STGR 2008: 132), en el Análisis de Riesgos hay que precisar lo siguiente:

- Identificar el origen, naturaleza, extensión, intensidad, magnitud y recurrencia de la amenaza
- Determinar el grado de vulnerabilidad, capacidad de respuesta y grado de resiliencia
- Construir escenarios de riesgos probables
- Identificar las medidas y recursos disponibles
- Fijar prioridades en cuanto a tiempo y activación de recursos
- Determinar niveles aceptables de riesgo, costo-beneficio
- Contar con sistemas de administración efectivos y apropiados para implementar y controlar los procesos anteriores.

### **2.3.3. Qué es un escenario de riesgo**

Según la *Guía Institucional de Gestión de Riesgos 2010* (SNGR 2011):

El escenario de riesgos es un análisis, presentado en forma escrita, cartográfica o diagramada, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, y basados en métodos participativos, de las dimensiones del riesgo que afecta a territorios y grupos sociales determinados. Significa una consideración pormenorizada de las amenazas y vulnerabilidades, y como metodología ofrece una base para la toma de decisiones sobre la intervención en reducción, previsión y control de riesgos.

El escenario de riesgos se compone fundamentalmente de la Matriz de Evaluación de Riesgo y del Mapa de Riesgos.

### **2.3.4. La gestión del riesgo de sismos**

Se distinguen algunos tipos, que se los puede adaptar a la gestión del riesgo de sismos:

Gestión del riesgo, que es “El enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales” (EIRD 2011).

Gestión del riesgo de desastres, “El proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre” (EIRD 2011).

Gestión prospectiva del riesgo de desastres. “Actividades de gestión que abordan y buscan evitar el aumento o el desarrollo de nuevos riesgos de desastres” (EIRD 2011).

### **2.3.5. Amenaza**

La Amenaza en términos generales es “Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales” (EIRD 2011).

Otros conceptos relacionados con las amenazas son:

**Amenaza biológica.** Es según la *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres 2009* (EIRD 2011):

Un proceso o fenómeno de origen orgánico o que se transporta mediante vectores biológicos, lo que incluye la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas que pueden ocasionar la muerte, enfermedades u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

**Amenaza geológica,** que es “Un proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales” (EIRD 2011).

Amenaza hidrometeorológica. “Un proceso o fenómeno de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales” (EIRD 2011).

Amenaza natural. “Un proceso o fenómeno natural que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales” (EIRD 2011).

Amenaza socio-natural. “El fenómeno de una mayor ocurrencia de eventos relativos a ciertas amenazas geofísicas e hidrometeorológicas, tales como aludes, inundaciones, subsidencia de la tierra y sequías, que surgen de la interacción de las amenazas naturales con los suelos y los recursos ambientales explotados en exceso o degradados” (EIRD 2011).

Amenaza tecnológica. Es según la *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres 2009* (EIRD 2011):

Una amenaza que se origina a raíz de las condiciones tecnológicas o industriales, lo que incluye accidentes, procedimientos peligrosos, fallas en la infraestructura o actividades humanas específicas que pueden ocasionar la muerte, lesiones, enfermedades u otros

impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales o económicos, o daños ambientales.

### **2.3.6. Vulnerabilidad**

Respecto a la Vulnerabilidad, otro factor clave en el análisis del riesgo, se la define como “Las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza” (EIRD 2011).

El Grado de exposición es una condición correlativa a las vulnerabilidades presentes en un escenario determinado y conceptualmente es “La población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales” (EIRD 2011).

## **2.4. Teoría de los Desastres**

En la teoría de los desastres tenemos un conjunto de elementos que forman parte de un cuerpo racional y sistémico de conocimientos. Entre los elementos básicos destacan el concepto y el ciclo de los desastres.

El Desastre es “Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la

comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos” (EIRD 2011).

El ciclo de los desastres está compuesto por tres fases: antes, durante y después.

En la fase denominada Antes, se distinguen tres líneas de acción: Prevención, Mitigación y Preparación.

La Prevención es el “Conjunto de medidas y acciones implementadas con anticipación para evitar o impedir que se presenten nuevos riesgos”, “Ejemplos: Ordenamiento territorial, Ordenanzas y leyes de uso de suelo y construcción, y Cultura del respeto ambiental” (STGR 2008: 137).

La Mitigación son las “Medidas o acciones estructurales y no estructurales de intervención implementadas para reducir el riesgo existente, y así disminuir los daños y el impacto potencial”, “Ejemplos: Construcción de muro de gaviones para minimizar las inundaciones, Obras de estabilización de taludes y Manejo adecuado de cuencas hidrográficas” (STGR 2008: 136).

Y la Preparación que son las “Medidas y acciones implementadas para reducir la pérdida de vidas humanas u otros daños”, “(Ejemplos: Planes de emergencia y contingencia, Mapas de riesgos y simulacros” (STGR 2008: 136).

En la fase denominada Durante, se distinguen dos líneas de acción: Alerta y Respuesta.

La Alerta es el “Estado que se declara con anterioridad a la manifestación de un fenómeno peligroso o evento adverso, con el fin de que los organismos operativos de emergencia activen procedimientos de acción preestablecidos y para que la población tome precauciones específicas debido a la inminente ocurrencia del evento previsible” (STGR 2008: 131).

Y la Respuesta que “Comprende las acciones de atención llevadas a cabo durante una emergencia y que tienen por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento humano y disminuir las pérdidas de bienes y servicios”, “Ejemplo: Búsqueda y rescate, Evacuación y Alojamiento temporal” (STGR 2008: 139).

En la fase denominada Después, se distinguen dos líneas de acción: Rehabilitación y Reconstrucción.

La Rehabilitación es “Restablecer a corto plazo las condiciones normales de vida mediante la reparación de los servicios sociales básicos”, “Ejemplo: Restablecimiento temporal de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones, y Limpieza de vías tras un derrumbe” (STGR 2008: 137).

Y Reconstrucción “Es el proceso de restablecimiento de mediano y largo plazo, de las condiciones físicas, sociales y económicas, para alcanzar un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre”, “Ejemplo: Recuperación de medios de producción, Reconstrucción de puentes y vías, Reforzamiento de infraestructura básica” (STGR 2008: 137).



Las fases que comprenden el ciclo de los desastres, es materia de la cual se ocupa la disciplina de la gestión de riesgo, que tiene con fin ulterior buscar el desarrollo sostenible.

El Desarrollo sostenible es el “Desarrollo que cubre las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades [...]” (STGR 2008: 133).

## **Capítulo 3**

### **Metodología**

Para alcanzar los objetivos de la presente investigación se utilizará el Método cuantitativo, en razón que se parte de un cuerpo teórico aceptado por la comunidad científica mundial, como es el que dicta la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, celebrada en Kobe, Hyogo (Japón), del 18 al 22 de Enero de 2005, cuando aprueba el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, encontrado en internet (EIRD 2011).

Este método se “continúa con el proceso de recolección de la información con base en conceptos empíricos medibles, derivados de los conceptos teóricos con los que se construyen las hipótesis conceptuales” (Bonilla 1997: 84), como es el caso de los conceptos emitidos por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD).

“Concluida esta etapa se procede a analizar los datos obtenidos, presentar los resultados y determinar el grado de significación de las relaciones estipuladas entre los datos” (Bonilla 1997: 84).

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Por el propósito, el presente trabajo puede ser tipificado como una investigación aplicada, porque partiendo de concepciones teóricas establecidas, se busca

cambiar una realidad, en este caso, reducir los riesgos existentes al interior de las instalaciones y edificios de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”.

Por la clase de medios utilizados para obtener los datos, la investigación es documental y de campo. Documental, porque se acude al Catálogo Sísmico del Ecuador, y de Campo, por la encuesta realizada.

Por el nivel de conocimiento que se adquieren, la investigación es descriptiva, ya que a través del método de análisis se logra caracterizar un objeto de estudio, que para el caso es el riesgo al que se expone la comunidad universitaria y las instalaciones de la ciudadela “Nuevos Horizontes” frente a un evento sísmico en tiempo de espera cercano.

### **3.2. Informante Calificado**

Por la naturaleza de la investigación, se requiere de un informante de calidad que conozca a ciencia cierta el proceso de construcción de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, perfil que lo llena el Arq. Gonzalo Saavedra por ser a la fecha el empleado más antiguo del Departamento de Construcciones de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, condición que le ha permitido dirigir la construcción de obras ejecutadas por administración directa y supervisar las obras que se ha contratado la ejecución con profesionales independientes.

### **3.3. Instrumentos de la Investigación**

Los instrumentos a utilizar son:

1. Tabla para registrar los macrosismos cuyos efectos han sido percibidos en el territorio de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”. Ver Anexo 1.
2. Cuestionario para verificar la existencia de las condiciones de vulnerabilidad sísmica en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”. Ver Anexos 3-5.

### **3.4. Procedimiento de la Investigación**

El procedimiento o técnica de la investigación es la de Recolección de datos, que se compone de la Recolección de la investigación y del Procesamiento y análisis.

#### **3.4.1. Recolección de la investigación**

- Se registrarán los grandes terremotos que han afectado a la provincia de Esmeraldas y, por ende, a la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”; información que se la extraerá del Catálogo Sísmico del Ecuador. Ver Anexo 1.
- Se verificará la existencia de las condiciones de vulnerabilidad, que se supone, están presentes en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”; la encuesta estará dirigida al Jefe Técnico del Departamento de Construcciones de la UTE/LVT. Ver Anexos 3-5.

#### **3.4.2. Procesamiento y análisis**

Para el procesamiento de datos se procederá como sigue:

- Se estimará la intensidad de la amenaza sismo que probablemente ocurra en la localidad de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, la misma que será igual al grado que arroje la revisión de la historia sísmica del territorio de la provincia de Esmeraldas; también se calculará el tiempo promedio de espera entre sismos.
- El nivel de la vulnerabilidad sísmica existente en la infraestructura del territorio de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, será determinado por el número global de los principales factores de vulnerabilidad identificados en aulas y edificaciones, obras viales, y obras de alcantarillado y agua potable.

Para efectuar el análisis de la información procesada, se procede a la construcción del escenario de riesgo probable de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, que es una técnica a través de la cual se relaciona la amenaza sismo con los factores de vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias físicas, económicas, sociales y ambientales.

## Capítulo 4

### Discusión de Resultados

La metodología adoptada para alcanzar el objetivo general de la presente investigación señala en su procedimiento la construcción de un Escenario de Riesgo Probable, que para el caso de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, está presentado en forma de matriz y en forma de mapa.

Esta técnica nos ha permitido reconocer los riesgos a los que está expuesto los predios de Nuevos Horizontes de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres; también ha servido para formular la propuesta que comporta las acciones que se implementarán para reducir los niveles de riesgo existente y, por supuesto, permitirá estar mejor preparados a la hora de manejar una emergencia o desastre.

El Escenario de Riesgo Probable de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” se compone de una Matriz de Evaluación de Riesgo y de un Mapa de Riesgo.

Para la construcción de la Matriz de Evaluación de Riesgos se han cumplido tres fases, que se corresponden con los objetivos específicos del trabajo de investigación presente, y son:

Paso Uno : Caracterización de la amenaza sismo.

Paso Dos : Determinación del nivel de vulnerabilidad.

Paso Tres : Cuadro de evaluación de riesgo.

#### **4.1. Caracterización de la Amenaza Sismo**

La amenaza sismo que se ha estimado para el escenario de riesgo probable de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, tiene características de intensidad y tiempo de espera promedio como sigue:

##### **4.1.1. Intensidad de la amenaza sismo**

La intensidad de la amenaza sismo ha sido estimada en el grado VIII de la Escala de Mercalli, en atención a que en el historial sísmico del territorio de la provincia de Esmeraldas se registran seísmos de este potencial, que a su vez vienen a ser los de mayor severidad que se hayan experimentados en esta circunscripción territorial y, por ende, en la localidad de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, por lo que de esta manera se estaría configurando el escenario más adverso posible conforme a las estadísticas temáticas. Ver en Anexo 1, Tabla de Efectos causados por los terremotos con intensidad VIII.

Los efectos de un sismo de grado VIII de intensidad en la Escala de Mercalli son, como sigue:

Daños severos en edificios. Susto general y pánico. Sentido en vehículos en marcha. Se mueven muebles pesados. Daños considerables en mampostería de edificios de ladrillo y de concreto, destrucción parcial de casas de adobe o tapia. Se rompen tuberías. Derrumbes en pendientes y taludes. Grietas de varios centímetros en el terreno (IGEPN 2011).

#### 4.1.2. Tiempo de espera promedio entre eventos sísmicos

El tiempo de espera promedio entre los sismos registrados en el territorio de la provincia de Esmeraldas durante el siglo pasado (XX) es de diecinueve años, cinco meses y seis días. Se obtiene de la serie determinada por las fechas de ocurrencia de los terremotos de grado VIII en la Escala de Mercalli, a saber: 1906/01/31; 1942/05/14; 1958/01/19 y 1964/05/19. Ver Cuadro 4.1.

En atención a este criterio, existen altas probabilidades de ocurrencia de un evento sísmico en los próximos años, en razón que el último se registró en el año 1964.

**CUADRO 4.1. TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO ENTRE SISMOS**

No.	FECHA DE SISMOS (ASCENDENTE)	FECHA DE SISMOS (DESCENDENTE)	TIEMPO DE ESPERA
1	1906/01/31	1964/05/19	-.-
2	1942/05/14	1958/01/19	06/04/00
3	1958/01/19	1942/05/14	15/08/05
4	1964/05/19	1906/01/31	36/03/13
<b>SUMAN</b>			57:15:18
<b>AJUSTE</b>			58:03:18
<b>TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO</b>			19:05:06

Fuente: IGEPN 2010.

#### 4.2. Determinación del Nivel de Vulnerabilidad

El nivel de vulnerabilidad sísmica presente en la infraestructura de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” ha sido determinado por el número global de los principales factores de vulnerabilidad identificados en aulas y edificaciones, obras viales, y obras de alcantarillado y agua potable.



Este criterio es válido, por cuanto se apoya en una premisa importante, cual es, conocer si la infraestructura de la ciudadela “Nuevos Horizontes” es o no vulnerable ante una amenaza sísmica, toda vez que estas instalaciones son ocupadas por una comunidad universitaria numerosa, compuesta por 7 mil estudiantes, 250 docentes y 250 trabajadores y empleados. De ser cierta la vulnerabilidad, la comunidad universitaria se estarían exponiendo a experimentar daños y pérdidas potenciales.

En la evaluación de la vulnerabilidad de las aulas y edificaciones de “Nuevos Horizontes” ante una amenaza sísmica, se han identificado dos factores, a saber:

- Las aulas y edificaciones están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.
- La cimentación de la estructura de las aulas no ha sido diseñada y ejecutada para fuerzas sísmicas.

En la evaluación de la vulnerabilidad de las obras viales de “Nuevos Horizontes” ante una amenaza sísmica, también se han identificados dos factores, a saber:

- Los taludes que han sido conformados para las obras viales no presentan condiciones de estabilidad adecuadas, mucho menos para cargas sísmicas.
- Las vías están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.

En la evaluación de la vulnerabilidad de las obras de alcantarillado y agua potable de “Nuevos Horizontes” ante una amenaza sísmica, igualmente se han identificado dos factores, a saber:

- Las obras de alcantarillado y agua potable están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.
- Las obras de captación de agua potable pueden sufrir daños por asentamientos del terreno en caso que se produzcan sismos.

La ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” es vulnerable ante una amenaza sísmica con características de VIII grados en la Escala de Mercalli. El nivel de vulnerabilidad está determinado por el número total de factores de vulnerabilidad que se ha verificado su existencia en la infraestructura emplazada; para el presente caso son seis.

#### **4.3. Evaluación del Riesgo Sísmico presente en la Ciudadela Universitaria “Nuevos Horizontes”**

La evaluación del riesgo probable en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” ante una amenaza sísmica de grado VIII en la Escala de Mercalli, ha sido deducida del escenario de riesgo respectivo, que se construyó a propósito, y se refleja en la Matriz de evaluación del riesgo sísmico. Ver matriz en pág.41.

La amenaza es un sismo de VIII grados de intensidad en la Escala de Mercalli, cuya ocurrencia probable es en tiempo de espera temprano. Dado que el tiempo de espera promedio entre eventos sísmicos es de diecinueve años, cinco meses y

seis días, y el último seísmo se registró en el año 1964, existiría la posibilidad de ocurrencia de un sismo en los próximos años en la provincia de Esmeraldas.

La vulnerabilidad existente en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” está determinada por seis factores identificados en aulas y edificaciones, obras viales, y en obras de alcantarillado y agua potable.

La evaluación del riesgo sísmico probable en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, se obtiene luego de interactuar la amenaza sismo con los factores de vulnerabilidad respectivos.

El riesgo sísmico está presente en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” y está expresado como los posibles efectos y consecuencias físicas, luego de ocurrir en tiempo cercano un macrosismo de VIII grados en la Escala de Mercalli y en la provincia de Esmeraldas.

## Capítulo 5

### Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

El riesgo sísmico presente en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” está expresado en tantos puntos como factores de vulnerabilidad se hayan identificados.

**5.1.1.** El riesgo sísmico presente en las aulas y edificaciones de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” es real, en caso de producirse un macrosismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano y en el territorio de la provincia de Esmeraldas, y considerando que las construcciones mencionadas se encuentran sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores (SNGR 2011). Los efectos en los elementos expuestos se los podría definir como de daño severos en aulas y edificios, desplazamiento de muebles pesados y daños considerables en mampostería de las aulas y edificios de concreto.

**5.1.2.** El riesgo sísmico presente en la cimentación de la estructura de las aulas de una planta de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” es real, en caso de producirse un macrosismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano y en el territorio de la provincia de Esmeraldas, y considerando que la infraestructura mencionadas no ha sido diseñada y ejecutada para fuerzas sísmicas. Los efectos en los elementos

expuestos se los podría definir como de daño severos en aulas y edificios, desplazamiento de muebles pesados y daños considerables en mampostería de las aulas y edificios de concreto.

**5.1.3.** El riesgo sísmico presente en los taludes que han sido conformados para las obras viales de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” es real, en caso de producirse un macrosismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano y en el territorio de la provincia de Esmeraldas, y considerando que las construcciones mencionadas no presentan condiciones de estabilidad adecuadas, mucho menos para cargas sísmicas. Los efectos en los elementos expuestos se los podría definir como de derrumbes en pendientes y taludes, y grietas de varios centímetros en el terreno.

**5.1.4.** El riesgo sísmico presente en las obras viales de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” es real, en caso de producirse un macrosismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano y en el territorio de la provincia de Esmeraldas, y considerando que las construcciones mencionadas se encuentran sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores (SNGR 2011). Los efectos en los elementos expuestos se los podría definir como de grietas de varios centímetros en las vías.

**5.1.5.** El riesgo sísmico presente en las obras de alcantarillado y agua potable de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” es real, en caso de

producirse un macrosismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano y en el territorio de la provincia de Esmeraldas, y considerando que las construcciones mencionadas se encuentran sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores. Los efectos en los elementos expuestos se los podría definir como de rompimiento de tuberías.

- 5.1.6.** El riesgo sísmico presente en las obras de captación de agua potable de la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes” es real, en caso de producirse un macrosismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano y en el territorio de la provincia de Esmeraldas, y considerando que las construcciones mencionadas pueden sufrir daños por asentamientos del terreno en caso que se produzcan sismos. Los efectos en los elementos expuestos se los podría definir como de rompimiento en tuberías.

## **5.2. Recomendaciones**

**5.2.1.** Realizar un nuevo trabajo de investigación sobre el tema con un nivel de conocimiento explicativo, que permita evaluar la probabilidad de ocurrencia de las amenazas, la determinación del grado de vulnerabilidad existentes (grado de exposición y grado de protección) y la evaluación del riesgo probable, y con este análisis entrar a la formulación del plan de emergencia institucional, relativo a la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”.

**5.2.2.** Debe implementarse un plan de intervención sobre los factores que al momento generan riesgos en la ciudadela universitaria “Nuevos Horizontes”, para prevenirlos, mitigarlos o, en caso de presentarse un evento adverso, saber responder al mismo. Ver Anexo 6. Matriz del Plan de Acción; pág. 48.

**5.2.3.** Debe organizarse el Comité de Emergencia Institucional (CIE). El CIE es quien coordinará las acciones de respuesta interna y externa; estará dirigido por el Rector o su representante e integrado por el responsable de cada una de las áreas administrativas de que dispone la institución. El CIE estará integrado por las siguientes Unidades Operativas o Brigadas de Trabajo:

- Primeros Auxilios
- Contra Incendios
- Evacuación, Búsqueda y Rescate
- Orden y Seguridad.

**Universidad Técnica Luis Vargas Torres**

**Reordenamiento Físico-Espacial del Campus Universitario**



**CUADRO 1.1. ÀRBOL DEL PROBLEMA**

<b>PROBLEMA</b>		
La comunidad universitaria de la ciudadela “Nuevos Horizontes” y la infraestructura emplazada están expuestos a sufrir daños potenciales frente a la probable ocurrencia de un sismo de alto grado en el territorio de la provincia de Esmeraldas		
<b>CAUSAS</b>		<b>EFFECTOS</b>
Las aulas y edificaciones están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.		Heridos y Muertos. Daños severos en aulas y edificios. Interrupción de clases.
La estructura de las aulas de una planta tiene una cimentación que no ha sido diseñada y ejecutada para fuerzas sísmicas.		Daños severos en aulas de una planta.
Los taludes que han sido conformados para las obras viales no presentan condiciones de estabilidad adecuadas, mucho menos para cargas sísmicas.		Derrumbes en pendientes y taludes.
Las obras viales están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.		Se producen grietas de varios centímetros en las vías.
Las obras de alcantarillado y agua potable están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.		Se rompen las tuberías.

Fuente: Secretaría Técnica de Gestión de Riesgo 2010.

**CUADRO 4.2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO**

<b>CARACTERIZACIÓN DE LA AMENAZA</b>	<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>RIESGOS</b>
Sismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano.	Las aulas y edificaciones están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.	Daños severos en aulas y edificios. Se mueven muebles pesados. Daños considerables en mampostería de aulas y edificios de concreto.
Sismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano.	La cimentación de la estructura de las aulas no ha sido diseñada y ejecutada para fuerzas sísmicas	Daños severos en aulas de una planta. Se mueven muebles pesados. Daños considerables en mampostería de aulas de concreto.
Sismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano.	Los taludes que han sido conformados para las obras viales no presentan condiciones de estabilidad adecuadas, mucho menos para cargas sísmicas	Derrumbes en pendientes y taludes. Grietas de varios centímetros en el terreno.
Sismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano.	Las vías están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.	Grietas de varios centímetros en las vías.
Sismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano.	Las obras de alcantarillado y agua potable están sobre suelo de relleno y sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.	Se rompen tuberías.
Sismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano.	Las obras de captación de agua potable pueden sufrir daños por asentamientos del terreno en caso que se produzcan sismos.	Se rompen tuberías.

Fuente: SNGR 2011

**ANEXO 1. TABLA DE EFECTOS CAUSADOS POR LOS TERREMOTOS CON INTENSIDAD  
VIII, PROVINCIA DE ESMERALDAS**

<b>FECHA</b>	<b>INTENSIDAD</b>
1906 01 31	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 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.
1942 05 14	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.
1958 01 19	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.
1964 05 19	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.

FUENTE: CATÁLOGO DE TERREMOTOS DEL ECUADOR.- INTENSIDADES- INSTITUTO GEOFÍSICO, E.P.N; JOSÉ EGRED A.

## ANEXO 2. ESCALA DE MERCALLI

Grado	Efectos
I	<b>IMPERCEPTIBLE.</b> Detectado solo por los sismógrafos.
II	<b>APENAS PERCEPTIBLE.</b> Sentido solo por personas en reposo, especialmente en pisos altos.
III	<b>DEBIL, SENTIDO PARCIALMENTE.</b> Sentido por pocos en interiores. Objetos colgantes oscilan levemente. Oscilaciones mayores en pisos altos.
IV	<b>SENTIDO POR MUCHOS.</b> Sentido por muchas personas pero pocas se asustan. Vibración como el paso de un vehículo pesado. Vibración de puertas y ventanas. Crujido de pisos.
V	<b>PERSONAS SE DESPIERTAN.</b> Sentido por todas las personas. Algunas personas corren hacia el exterior. Objetos inestables se desplazan o se viran. Se riegan líquidos. Algunos péndulos se paran. Posibles daños leves en casas de mala calidad.
VI	<b>PERSONAS SE ASUSTAN.</b> Alarma. Muchos corren al exterior. Algunos pierden el equilibrio. Fisuras en enlucidos y tumbados, pueden desprenderse algunos trozos. En algunos casos pueden aparecer grietas hasta de 1 cm, en terrenos flojos.
VII	<b>DAÑOS EN LOS EDIFICIOS.</b> Alarma general. Muchas personas tienen dificultad al caminar. Daños leves en algunos edificios de concreto y en muchos de ladrillo. Efectos serios en construcciones de adobe. Grietas en las paredes de ladrillo o bloque. Deslizamientos pequeños en taludes. Grietas pequeñas en carreteras. Se forman olas en el agua.
VIII	<b>DAÑOS SEVEROS EN EDIFICIOS.</b> Susto general y pánico. Sentido en vehículos en marcha. Se mueven muebles pesados. Daños considerables en mampostería de edificios de ladrillo y de concreto, destrucción parcial de casas de adobe o tapia. Se rompen tuberías. Derrumbes en pendientes y taludes. Grietas de varios centímetros en el terreno.
IX	<b>DAÑO GENERAL EN EDIFICIOS.</b> Pánico general. Los animales se asustan. Muebles destruidos. Destrucción parcial de muchos edificios de ladrillo. Colapso total de construcciones de adobe. Grietas en terreno hasta de 10 cm. Muchas grietas en terreno llano. Muchos derrumbes y deslizamientos importantes. Grandes olas en la superficie del agua.
X	<b>DESTRUCCION GENERAL DE EDIFICIOS.</b> Destrucción parcial de edificios bien construidos y total en construcciones de menor calidad. Colapso total de la mayoría de construcciones de adobe. Daños severos en represas, diques y puentes. Rieles del tren se deforman. Grietas hasta de un metro en el terreno. Grandes deslizamientos en laderas y orillas de ríos.
XI	<b>CATASTROFE.</b> Daños severos incluso en edificios reforzados. Edificios de buena calidad pueden colapsar totalmente. Destrucción de puentes bien construidos y represas. Carreteras destruidas. El terreno se fractura considerablemente. Derrumbes de grandes proporciones.
XII	<b>DESTRUCCION TOTAL, CAMBIO EN EL PAISAJE.</b> Graves daños o destrucción total de todas las estructuras ubicadas sobre o bajo el nivel del suelo. Cambia radicalmente la superficie del terreno. Amplios movimientos verticales del terreno. Cambio radical en la topografía.

Fuente: IGEPN 2011

**ANEXO 3. CUESTIONARIO PARA VERIFICAR LA EXISTENCIA DE LAS CONDICIONES DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LAS AULAS Y EDIFICACIONES DE “NUEVOS HORIZONTES”**

No.	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Está la construcción sobre suelo de relleno o sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.	X		
2	La cimentación de la estructura ha sido diseñada y ejecutada para fuerzas sísmicas.		X	
3	La estructura de la construcción es simétrica y regular en planta y en elevación.	X		
4	La estructura ha sido diseñada y ejecutada con criterio de diseño sismo-resistente, considerando la importancia de la construcción para la sociedad.	X		
5	La calidad de los materiales usados en la estructura es apropiada.	X		
6	Existen concentraciones de masa en la cubierta de la estructura, tales como tanques de agua elevados.		X	
7	Están las paredes de la construcción adecuadamente fijadas a la estructura.	X		
8	Cuando las paredes no son continuas a todo lo alto y presentan ventanas altas, están las paredes aisladas de la estructura.	X		
9	El sistema de piso de la construcción está adecuadamente fijado y vinculado con las columnas de la estructura.	X		
10	Tienen los volados de los sistemas de piso una dimensión muy grande que parezcan inseguros.		X	
11	Las columnas de la estructura se encuentran alineadas horizontal y verticalmente.	X		
12	Está la estructura adosada a una estructura vecina.		X	

Fuente: SNGR 2010

**ANEXO 4. CUESTIONARIO PARA VERIFICAR LA EXISTENCIA DE LAS CONDICIONES DE VULNERABILIDAD SÌSMICA EN LAS OBRAS VIALES DE “NUEVOS HORIZONTES”**

No.	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Los taludes que han sido conformados para la obra presentan condiciones de estabilidad adecuadas, aún para cargas sísmicas.		X	
2	Se han diseñado y ejecutado las obras de estabilización, de control de drenaje o de protección de taludes donde son necesarios.	X		
3	Se ha respetado al máximo en el diseño y ejecución los terrenos naturales y su vegetación.	X		
4	Está la vía sobre suelo de relleno o sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.	X		

Fuente: SNGR 2010

**ANEXO 5. CUESTIONARIO PARA VERIFICAR LA EXISTENCIA DE LAS CONDICIONES DE VULNERABILIDAD SÌSMICA EN LAS OBRAS DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE DE “NUEVOS HORIZONTES”**

No.	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Está la capa freática inferior a la cota de las obras		X	
2	Está la construcción sobre suelo de relleno o sobre suelo de propiedades mecánicas inferiores.	X		
3	Las características del suelo de cimentación son competentes para recibir las cargas de la obra.	X		
4	La cimentación de la estructura ha sido diseñada y ejecutada para fuerzas sísmicas.	X		
5	Pueden ocurrir daños a las obras de captación por asentamientos del terreno en caso que se produzcan sismos.	X		
6	Pueden las tuberías de conducción de agua ser afectadas por roturas de las obras en caso de sismo. Están esas tuberías atravesando fallas geológicas activas.		X	
7	Cuando las tuberías de conducción se elevan para salvar una quebrada, están sus apoyos alejados del borde para impedir su colapso si los taludes generados se deslizan en el caso de un sismo.	X		
8	Cuando las tuberías de conducción son enterradas para salvar una quebrada, están las tuberías cruzando una falla sísmica activa.		X	
9	Las obras de depósito de agua se encuentran diseñadas y ejecutadas para soportar la acción dinámica de los sismos.	X		
10	Pueden las cajas de recolección sufrir desmoronamiento debido a la baja calidad del suelo afectada por vibraciones de origen sísmico.		X	
11	Los materiales utilizados en las obras impiden la aparición de grietas y filtraciones que puedan contaminar, socavar, debilitar o alterar la obra o al terreno de cimentación.	X		

Fuente: SNGR 2010



### ANEXO 6. MATRIZ DEL PLAN DE ACCIÓN

RIESGO	MEDIDAS A IMPLEMENTARSE	TIEMPO	RESPONSABLE
Sismo de intensidad VIII en la Escala de Mercalli en un tiempo de espera cercano. Daños severos en aulas y edificios. Susto general y pánico. Sentido en vehículos en marcha. Se mueven muebles pesados. Daños considerables en mampostería de aulas y edificios de ladrillo y de concreto. Se rompen tuberías. Derrumbes en pendientes y taludes. Grietas de varios centímetros en el terreno (EIRD 2009).	Reforzamiento de estructuras.	12 meses	Dirección de construcciones.
	Realización de simulacros de evacuación para la comunidad universitaria		Dirección de vinculación con la colectividad.
	Definir rutas y salidas de emergencia.	3 meses	Dirección de vinculación con la colectividad
	Designar y acondicionar un área segura frente a emergencias o desastres.	6 meses	Dirección de construcciones
	Gestionar ante el Municipio el mantenimiento de la única vía de acceso y conseguir la apertura del tramo que enlaza con la calle Tripa de Pollo.	3 meses	Rector
	Asignar recursos para preparación ante desastres.	1mes	Rector
	Disponer un fondo económico para responder ante situaciones de emergencia.	1 mes	Rector
	Formular un plan de emergencias.	12 meses	Dirección de vinculación con la colectividad
	Desarrollar ejercicios de simulación y simulacros.	12 meses	Dirección de vinculación con la colectividad
	Realizar coordinación con instituciones vinculadas con la atención de emergencias.	3 meses	Dirección de vinculación con la colectividad
Capacitar a los funcionarios sobre desastres y medidas de autoprotección	.6 meses.	Dirección de vinculación con la colectividad	
Formar brigadas de primera respuesta.	6 meses.	Dirección de vinculación con la colectividad	

Fuente: SNGR 2010

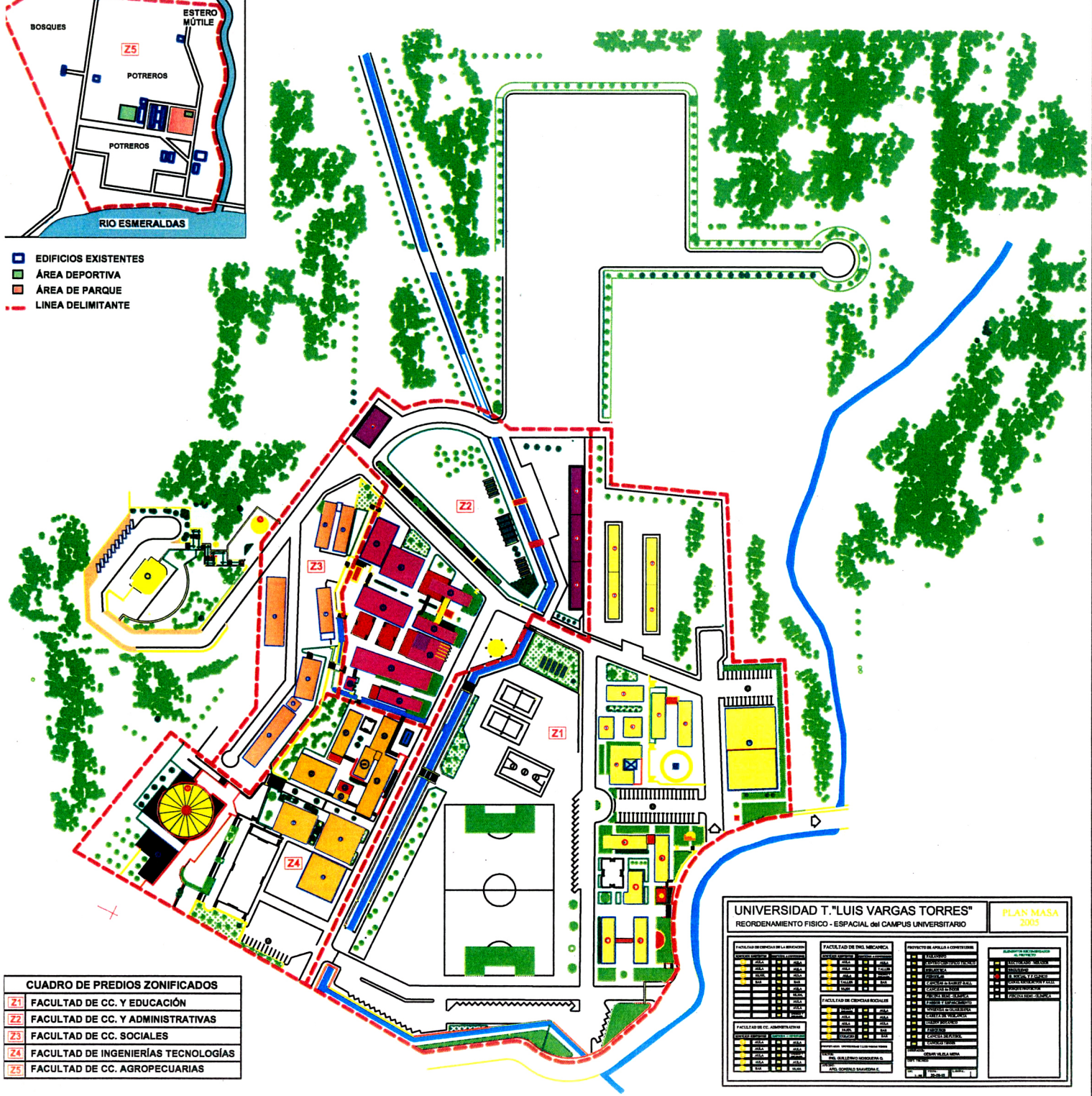
## Referencias Bibliográficas

- Asamblea Constituyente. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito-Ecuador, Registro Oficial N° 449 del 20/OCT/2008, 2008.
- Bonilla Elssy, y Rodríguez Penélope. *Capítulo 2: Métodos cuantitativos y cualitativos y Más allá del dilema de los métodos*. CD-ROM, Quito, IAEN, 2011.
- Giroux Sylvain, y Tremblay Ginette. *De lo abstracto a lo concreto. La hipótesis o el objetivo y las propiedades de los indicadores”, y Metodología de las ciencias*. CD-ROM, Quito, IAEN, 2011.
- Raad, Jorge. *Informe Técnico de Mecánica de Suelos*. Esmeraldas-Ecuador, 2001.
- Secretaría Técnica de Gestión de Riesgo. *Guía para la incorporación de la variable riesgo en la Gestión Integral de nuevos proyectos de Infraestructura*. Quito-Ecuador, Publiasesores, 2008.
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. *Guía Institucional de Gestión de Riesgos 2010*. CD-ROM, Quito-Ecuador, Publiasesores, 2011.
- Universidad Técnica Luis Vargas Torres. *Informe de Avalúo*. Esmeraldas-Ecuador, 2008.
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. *Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. Internet. [www.eird.org](http://www.eird.org). Visita el 19/ENE/2011.

- Estrategia Internacional para la Reducción de Riesgos. *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres 2009*. Internet. [www.eird.org](http://www.eird.org). Visita el 19/ENE/2011.
- Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. *Sismos*. Internet. [www.igepon.edu.ec](http://www.igepon.edu.ec). Visita el 1/JUL/2011.



- EDIFICIOS EXISTENTES
- ÁREA DEPORTIVA
- ÁREA DE PARQUE
- LINEA DELIMITANTE



CUADRO DE PREDIOS ZONIFICADOS	
Z1	FACULTAD DE CC. Y EDUCACIÓN
Z2	FACULTAD DE CC. Y ADMINISTRATIVAS
Z3	FACULTAD DE CC. SOCIALES
Z4	FACULTAD DE INGENIERÍAS TECNOLÓGICAS
Z5	FACULTAD DE CC. AGROPECUARIAS

**UNIVERSIDAD T. "LUIS VARGAS TORRES"**  
REORDENAMIENTO FÍSICO - ESPACIAL del CAMPUS UNIVERSITARIO

**PLAN MASA**  
2003

FACULTAD DE CC. Y EDUCACIÓN	FACULTAD DE CC. Y ADMINISTRATIVAS	PROYECTO DE ANILLO A CONVERSAR	ÁREAS DE PARQUE Y DEPORTIVAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <tr><td>101</td><td>102</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>110</td></tr> <tr><td>111</td><td>112</td><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td><td>119</td><td>120</td></tr> <tr><td>121</td><td>122</td><td>123</td><td>124</td><td>125</td><td>126</td><td>127</td><td>128</td><td>129</td><td>130</td></tr> <tr><td>131</td><td>132</td><td>133</td><td>134</td><td>135</td><td>136</td><td>137</td><td>138</td><td>139</td><td>140</td></tr> <tr><td>141</td><td>142</td><td>143</td><td>144</td><td>145</td><td>146</td><td>147</td><td>148</td><td>149</td><td>150</td></tr> <tr><td>151</td><td>152</td><td>153</td><td>154</td><td>155</td><td>156</td><td>157</td><td>158</td><td>159</td><td>160</td></tr> <tr><td>161</td><td>162</td><td>163</td><td>164</td><td>165</td><td>166</td><td>167</td><td>168</td><td>169</td><td>170</td></tr> <tr><td>171</td><td>172</td><td>173</td><td>174</td><td>175</td><td>176</td><td>177</td><td>178</td><td>179</td><td>180</td></tr> <tr><td>181</td><td>182</td><td>183</td><td>184</td><td>185</td><td>186</td><td>187</td><td>188</td><td>189</td><td>190</td></tr> <tr><td>191</td><td>192</td><td>193</td><td>194</td><td>195</td><td>196</td><td>197</td><td>198</td><td>199</td><td>200</td></tr> </table>	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	<table border="1"> <tr><td>201</td><td>202</td><td>203</td><td>204</td><td>205</td><td>206</td><td>207</td><td>208</td><td>209</td><td>210</td></tr> <tr><td>211</td><td>212</td><td>213</td><td>214</td><td>215</td><td>216</td><td>217</td><td>218</td><td>219</td><td>220</td></tr> <tr><td>221</td><td>222</td><td>223</td><td>224</td><td>225</td><td>226</td><td>227</td><td>228</td><td>229</td><td>230</td></tr> <tr><td>231</td><td>232</td><td>233</td><td>234</td><td>235</td><td>236</td><td>237</td><td>238</td><td>239</td><td>240</td></tr> <tr><td>241</td><td>242</td><td>243</td><td>244</td><td>245</td><td>246</td><td>247</td><td>248</td><td>249</td><td>250</td></tr> <tr><td>251</td><td>252</td><td>253</td><td>254</td><td>255</td><td>256</td><td>257</td><td>258</td><td>259</td><td>260</td></tr> <tr><td>261</td><td>262</td><td>263</td><td>264</td><td>265</td><td>266</td><td>267</td><td>268</td><td>269</td><td>270</td></tr> <tr><td>271</td><td>272</td><td>273</td><td>274</td><td>275</td><td>276</td><td>277</td><td>278</td><td>279</td><td>280</td></tr> <tr><td>281</td><td>282</td><td>283</td><td>284</td><td>285</td><td>286</td><td>287</td><td>288</td><td>289</td><td>290</td></tr> <tr><td>291</td><td>292</td><td>293</td><td>294</td><td>295</td><td>296</td><td>297</td><td>298</td><td>299</td><td>300</td></tr> </table>	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	<table border="1"> <tr><td>301</td><td>302</td><td>303</td><td>304</td><td>305</td><td>306</td><td>307</td><td>308</td><td>309</td><td>310</td></tr> <tr><td>311</td><td>312</td><td>313</td><td>314</td><td>315</td><td>316</td><td>317</td><td>318</td><td>319</td><td>320</td></tr> <tr><td>321</td><td>322</td><td>323</td><td>324</td><td>325</td><td>326</td><td>327</td><td>328</td><td>329</td><td>330</td></tr> <tr><td>331</td><td>332</td><td>333</td><td>334</td><td>335</td><td>336</td><td>337</td><td>338</td><td>339</td><td>340</td></tr> <tr><td>341</td><td>342</td><td>343</td><td>344</td><td>345</td><td>346</td><td>347</td><td>348</td><td>349</td><td>350</td></tr> <tr><td>351</td><td>352</td><td>353</td><td>354</td><td>355</td><td>356</td><td>357</td><td>358</td><td>359</td><td>360</td></tr> <tr><td>361</td><td>362</td><td>363</td><td>364</td><td>365</td><td>366</td><td>367</td><td>368</td><td>369</td><td>370</td></tr> <tr><td>371</td><td>372</td><td>373</td><td>374</td><td>375</td><td>376</td><td>377</td><td>378</td><td>379</td><td>380</td></tr> <tr><td>381</td><td>382</td><td>383</td><td>384</td><td>385</td><td>386</td><td>387</td><td>388</td><td>389</td><td>390</td></tr> <tr><td>391</td><td>392</td><td>393</td><td>394</td><td>395</td><td>396</td><td>397</td><td>398</td><td>399</td><td>400</td></tr> </table>	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	<table border="1"> <tr><td>401</td><td>402</td><td>403</td><td>404</td><td>405</td><td>406</td><td>407</td><td>408</td><td>409</td><td>410</td></tr> <tr><td>411</td><td>412</td><td>413</td><td>414</td><td>415</td><td>416</td><td>417</td><td>418</td><td>419</td><td>420</td></tr> <tr><td>421</td><td>422</td><td>423</td><td>424</td><td>425</td><td>426</td><td>427</td><td>428</td><td>429</td><td>430</td></tr> <tr><td>431</td><td>432</td><td>433</td><td>434</td><td>435</td><td>436</td><td>437</td><td>438</td><td>439</td><td>440</td></tr> <tr><td>441</td><td>442</td><td>443</td><td>444</td><td>445</td><td>446</td><td>447</td><td>448</td><td>449</td><td>450</td></tr> <tr><td>451</td><td>452</td><td>453</td><td>454</td><td>455</td><td>456</td><td>457</td><td>458</td><td>459</td><td>460</td></tr> <tr><td>461</td><td>462</td><td>463</td><td>464</td><td>465</td><td>466</td><td>467</td><td>468</td><td>469</td><td>470</td></tr> <tr><td>471</td><td>472</td><td>473</td><td>474</td><td>475</td><td>476</td><td>477</td><td>478</td><td>479</td><td>480</td></tr> <tr><td>481</td><td>482</td><td>483</td><td>484</td><td>485</td><td>486</td><td>487</td><td>488</td><td>489</td><td>490</td></tr> <tr><td>491</td><td>492</td><td>493</td><td>494</td><td>495</td><td>496</td><td>497</td><td>498</td><td>499</td><td>500</td></tr> </table>	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
251	252	253	254	255	256	257	258	259	260																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
291	292	293	294	295	296	297	298	299	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
311	312	313	314	315	316	317	318	319	320																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
351	352	353	354	355	356	357	358	359	360																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
371	372	373	374	375	376	377	378	379	380																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
411	412	413	414	415	416	417	418	419	420																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
431	432	433	434	435	436	437	438	439	440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
471	472	473	474	475	476	477	478	479	480																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
491	492	493	494	495	496	497	498	499	500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										