

SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DEL RIESGO WEB DE ORIGEN NATURAL EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA.

(Junio 2014)

María Fernanda Pauker G.
mafernandapauker@gmail.com

“Es un hecho que el hombre tiene que controlar la ciencia y chequear ocasionalmente el avance de la tecnología”. THOMAS HENRY HUXLEY

RESUMEN -

Que amenazas por eventos adversos afectan a Pichincha? Cuáles son sus Vulnerabilidades? Existe un sistema que pueda permitir dar una Alerta Temprana en caso de Emergencias en Ecuador o en el Mundo? Este es un planteamiento justo en tiempos de altos niveles de desarrollo tecnológico en áreas de comunicación y ciencia.

Al vivir en un país altamente expuesto a eventos adversos nos hace rápidamente analizar que debemos buscar alternativas contingentes y preventivas para responder a posibles emergencias sin dejar de lado la historia que bien nos sirve de parámetro de arranque para posibles escenarios tangenciales.

Analizando la situación geográfica, geológica y geodinámica de la provincia de Pichincha, se encuentra el impacto de posibles amenazas naturales debido a la recurrencia de procesos geológicos e hidrometeorológicos, que se dan en la zona de estudio, entre ellos podemos mencionar: inundaciones, sequías, deslizamientos, erupciones volcánicas y sismos, con sus fallas geológicas.

En esta zona se puede resaltar dos variables importantes la primera que corresponde a las posibles amenazas que pueden presentar los diversos riesgos de origen natural antes mencionados y la segunda la vulnerabilidad a la que está expuesta la población, sus actividades socioeconómicas y la infraestructura.

Presentamos entonces un análisis completo de todas las variables, parámetros e indicadores que pueden intervenir en el este sistema.

Palabras Claves: Gestión de Riesgos, vulnerabilidad, Amenazas, Desastres, Multiamenazas.

INTRODUCCIÓN -

La investigación realizada para crear el Sistema Integral objeto de este proyecto, contiene los estudios necesarios para conocer la factibilidad de implementación del mismo.

Primero, se realiza un estudio de las diversas amenazas, vulnerabilidades y riesgos que se que se presentan en la Provincia de Pichincha. generando el modelamiento e integración geoespacial.

Después de analizar los factores definimos al sistema de alerta temprana y sus niveles logrando desarrollar y fusionar la tecnología, geográfica y gestión de riesgos.

En el aspecto geográfico se analizan los métodos más idóneos para la obtención de las multiamenazas.

Es así que en el análisis tecnológico ingresamos las diversas capas obteniendo un app que de alerta temprana y un soporte web definido como S.P.A.T.

METODOLOGÍA -

Se desarrolla el análisis de la información preliminar logrando la identificación de factores e indicadores que afectan a la zona de estudio como son; Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos. A los mismos los clasificamos en niveles y rangos que responden a; bajo, medio, alto y muy alto.

Para la información geoespacial definimos bases de datos, clasificamos la información y construimos el primer nivel del sistema integral.

El Proceso siguiente es el análisis y desarrollo del mapa de multiamenazas. El mismo se da por etapas de normalización, rasterización, ponderación, reclasificación y multiAmenaza Final.

Considerando la etapa de ponderación resaltamos siempre el multicriterio y la factibilidad de aplicación en nuestro estudio para el que utilizamos el Método de SAATY así se define un proceso idóneo, para después aplicarlo en un software GIS.

Finalmente a través del análisis de los diversos sistemas tecnológicos, operativos y web, diseñamos la plataforma de hospedaje de datos y respuestas, así como también el aplicativo de alerta temprana S.P.A.T.

DESCRIPCION ZONA DE ESTUDIO -

Descripción Geográfica de la Provincia Pichincha:

La provincia de Pichincha está situada en la región central de la sierra, hacia el norte del territorio ecuatoriano. Esta ubicación geográfica le confiere las siguientes características: Es ecuatorial pues le atraviesa la línea equinoccial; es andina por encontrarse entre las cordilleras Occidental y Real de los Andes, ambas separadas del Callejón Interandino y atravesándosele una variedad de volcanes antiguos, extintos como activos. Aún más la Provincia está caracterizada por el cruce de varias fallas geológicas activas de primer, segundo y tercer orden.

Descripción de los Cantones de Pichincha:

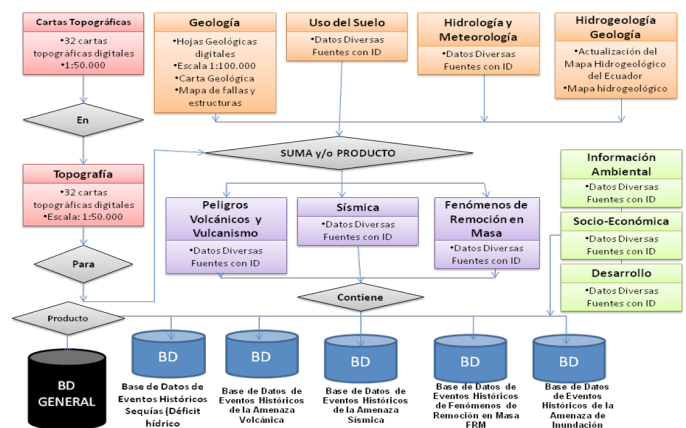
Los cantones de Pichincha son: Cayambe, Pedro Moncayo, San Miguel de los Bancos, Pedro Vicente Maldonado, Mejía, Rumiñahui y Puerto Quito.



EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN -

Manejar un mismo lenguaje permite un mayor entendimiento de resultados es así que se define la conceptualización base en términos que son parte de los campos de estudio como son; gestión de riesgos naturales, geográfica y ambiente.

Se diseña e implementa la base de datos geoespacial, con la que se construye conjuntamente un modelo cartográfico y de Entidad-Relación que permite definir el proceso para la formación de un sistema servidor de mapas web base y final en una escala 1:50.000.



Evaluar las diversas amenazas naturales nos permitió resaltar aquellas que se encuentran presentes en los diferentes cantones de estudio, identificando sus actores y sus resultados así podemos concluir que:

Para **Amenazas por inundación** se define a la Zona Nor-Este de estudio como la de mayor susceptibilidad y vulnerabilidad con un nivel de amenaza Alta (A), mientras que las Zonas Nor-Oeste y Sur que se caracterizan por contener abanicos aluviales presentan un nivel Medio (M) y Bajo (B) respectivamente. Esto no quiere decir que existan sectores en estas zonas que no estén expuestas ante inundaciones, resaltamos los niveles de mayor impacto.

Hablar de **Amenaza Volcánica** es destacar que todas las Zonas de Estudio que se encuentran cerca de un volcán y nevado, están altamente tectonizadas, cumpliendo con las características propias del Ecuador pero sobre todo las ya descritas en el Capítulo III, que demuestran que los 7 Cantones están en los tres órdenes: Frente tectónico, Tectónica de placas

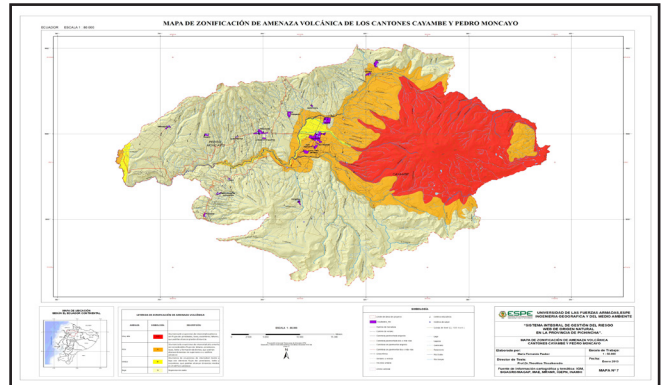
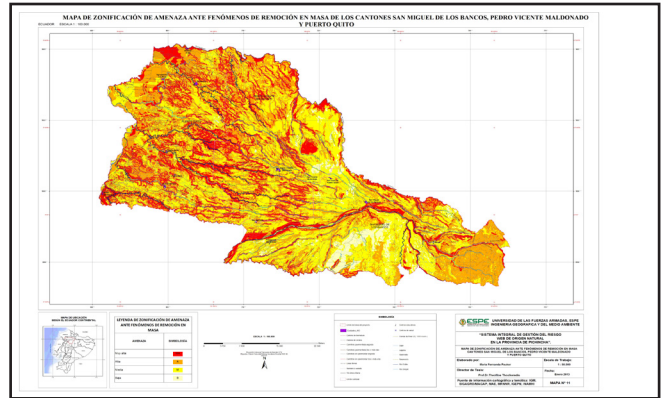
(subducción de la Placa de Nazca), Volcanismo regional derivado de la tectónica activa de placas.

□ En el proceso de analizar las **Amenazas Volcánicas** podemos concluir también que en los últimos años se ha podido rescatar información importante sobre los volcanes y nevados del Ecuador, constituyendo un factor importante para la realización y creación de planes que puedan prevenir una posible erupción en el futuro y el salvataje de vidas. Siendo el Volcán Chiapas que se halla a 60 km al sureste de Quito y 35 km al noreste de Latacunga uno de ellos y que se ha tomado en cuenta en este análisis.

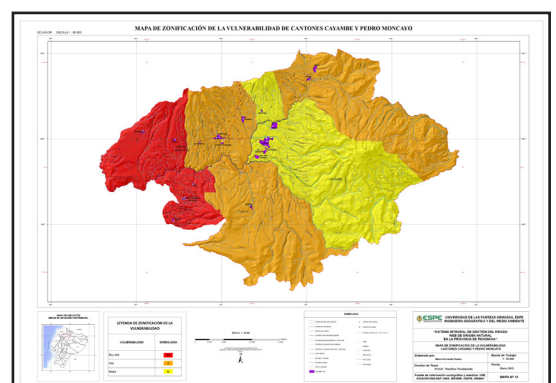
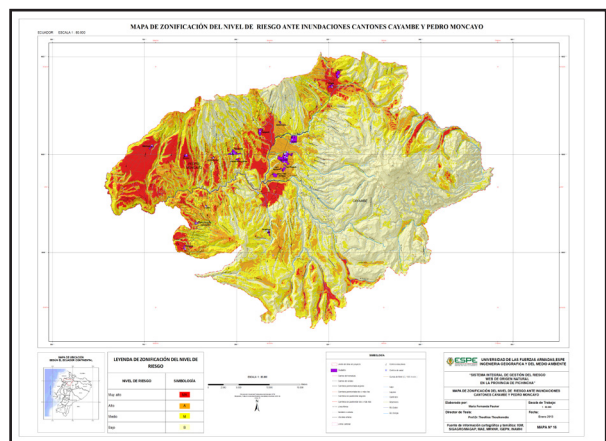
□ Se precisan los resultados con respecto a **Amenazas Sísmicas** resaltando que las tres zonas se encuentran en sistemas de fallas transcurrentes dextrales, sinistralas, normales y, en menor grado, inversas o de compresión. Algunas se encuentran en primero o segundo orden pero todas responden a niveles de amenazas Muy Altos (MA) y Altos (A) siendo esta amenaza la de mayor influencia en la zona y que la podría provocar mayor incidencia en análisis de vulnerabilidades y riesgos.

□ A partir de un mapa preliminar de **Amenazas por Movimientos de Terreno, Flujos de Lodo e Inundaciones** se pudo obtener las características del terreno de acuerdo a la peligrosidad, así de esta manera se puede analizar la Amenaza por Fenómeno de Remoción de Masa (FRM), no dejemos de lado el porcentaje de pendiente siendo así el área de estudio en especial en el NOR-Oeste y Nor-Este que presentan alto nivel de peligrosidad por lo tanto Alto (A) nivel de amenaza, mientras que en el Sur existen mayores sectores de Medio (M) y Bajo (B) nivel de amenaza.

□ Si se refiere a las **Amenazas por Sequía**, nos referimos de definir la no ocurrencia de sequías en el pasado en la Zona de estudio, entonces podemos concluir que en la Provincia de Pichincha en general, no han ocurrido sequías. Eso no quiere decir que en un futuro no podría pasar tomando en cuenta los últimos factores y datos del calentamiento global, que podría incidir en estas condiciones.



- Se analizó los índices de vulnerabilidad de la población, sus actividades e infraestructura asociada con las diferentes amenazas naturales que a su vez sumadas ambas nos dan como resultado el Riesgo, alcanzando la creación de su mapaje.

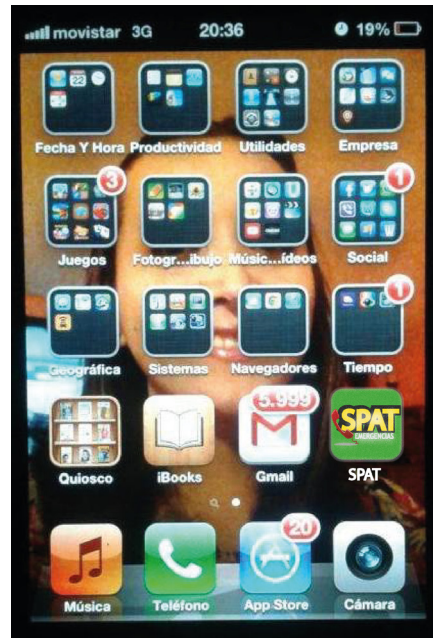
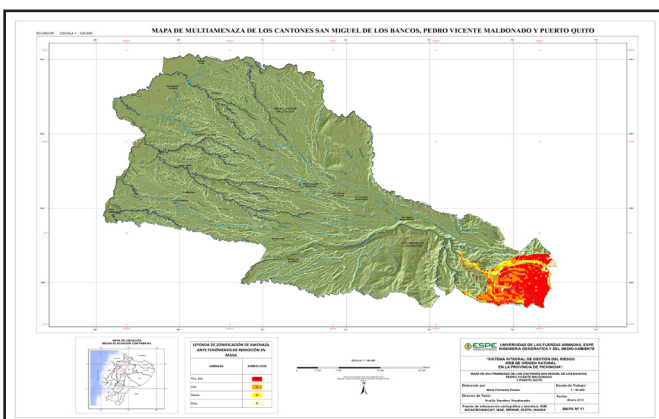
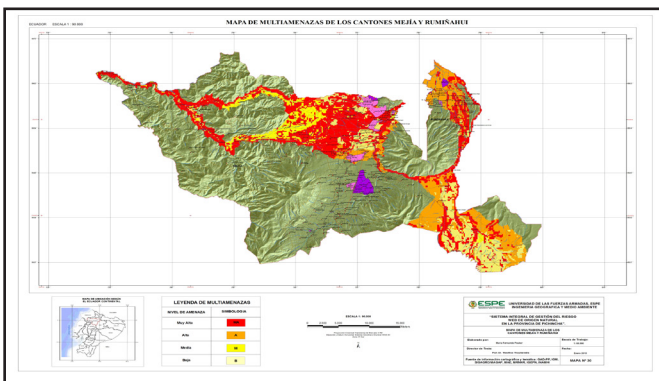
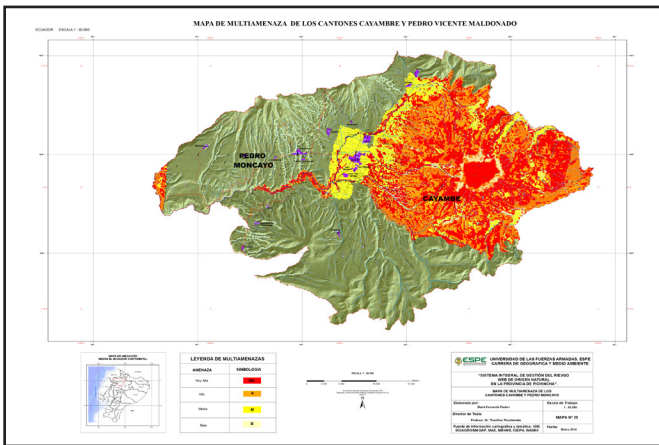


Se analizó los índices de vulnerabilidad de la población, sus actividades e infraestructura asociada con las diferentes amenazas naturales que a su vez sumadas ambas nos dan como resultado el Riesgo, alcanzando la creación de su mapaje.

Se obtuvo productos y resultados que nos permitirán entregar a los usuarios un Sistema Integral WEB de la Gestión de Riesgos, el cual tiene aplicación en la Provincia de Pichincha pero puede emplearse como base en otras zonas de estudio.

En el análisis de MultiAmenazas que aportan a nuestro Sistema Integral en Gestión de Riesgos, se siguieron diferentes procesos que contribuyeron a su obtención como son la: Normalización, Rasterización, Ponderación, Reclassificación y MultiAmenaza Final. Se resalta que se aplicaron algunos métodos teóricos pero el que más se adapta en este caso fue el de SAATY como podemos visualizar en el capítulo V, siempre basado en los criterios ya descritos.

Se creó el proceso para dos tipos de apps como propuesta; uno para el usuario que corresponde al ciudadano y otro para los representantes de las instituciones de respuesta, este último es opcional ya que puede recibir la información a un móvil como puede llegar también directamente al centro de emergencia por ejemplo el 911 quien lo monitoreara las 24 horas al día para poder cumplir con las alertas frente a eventos naturales.



- Diseñamos, modelamos, suministramos y creamos una opción como Alerta Temprana que puede apoyar al salvataje de vidas utilizando última tecnología e incorporando al Ingeniero Geógrafo en un nuevo capítulo de opciones que puede entregar como profesional dentro del sector comercial y científico siendo importante resaltar sus conocimientos e inclusión en otros campos que son de vital influencia en la actualidad como es la tecnología, comunicación y nuevas herramientas de educación.

- El aplicativo, App S.P.A.T., está diseñado con información obtenida hasta la fecha de ejecución de esta tesis por lo cual aconsejamos actualizar periódicamente la información geográfica y técnica, para mayor exactitud y siguiendo el procedimiento expuesto en los diversos capítulos.

- El nivel de estudio de la presente tesis es local y regional (incluye el nivel parroquial), generando mapas que permiten a las autoridades de las zonas realizar su planificación en gestión de riesgos.



Icono del App SPAT, Fuente: Pauker, 2013

AGRADECIMIENTOS -

La Autora reconoce las contribuciones recibidas de la Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE y a todos sus maestros que a lo largo de estos años impartieron sus conocimientos y experiencia; a esta prestigiosa Institución académica que le ha permitido adquirir una preparación especializada en geográfica y medio ambiente, además al Dr. Theofilos Thoulkeredis Director de tesis, quien ha contribuido con su participación en la realización del estudio de investigación.

REFERENCIAS -

- (INIGEMM), I. (1980). Hojas Geológicas área del proyecto.
- (INIGEMM), I. (1982). Mapa de los Volcanes Activos del Ecuador. Escala 1: 250.000.
- (MRNE)-UNESCO, D. (1985). Review of Volcanic Hazards Assessments of The Dirección General de Geología y Minas, and Comments on Monitoring in Ecuador.
- AGUILERA E., P. M. Risk from Lahars in the Northern Valleys of Cotopaxi Volcano (Ecuador).
- AGUILERA EDUARDO, T. T. El Volcán Cotopaxi, Una Amenaza que Acecha. Proyecto PREVOLCO.
- BARBERI F., C. M. Chronology and dispersal characteristics of recently (last 5000 years) erupted tephra of Cotopaxi (Ecuador).
- CCE. (2000). Ecuador: Zonas Sísmicas para propósito de diseño.
- CIVIL, D. N. (1999). Informe final del desarrollo, efectos e incidencias del Fenómeno "El Niño" 1997-1998, Informe Interno, 168 p.
- CLIRSEN, F. I. (1986). Mapa General de Suelos del Ecuador. Quito.
- CODIGEM. (1993). MAPA GEOLÓGICO DEL ECUADOR, escala 1: 1'000.000.
- CODIGEM-BGS. (1997). Geology of the Cordillera Occidental of Ecuador between 0° 00'. Report.
- CONSEJO DE SEGURIDAD NACIONAL, D. N.-E. (1991). Mapa Sismo Tectónico del Ecuador-Nivel Exploratorio. Memoria Explicativa.
- D., C. Teoría del Riesgo y Desastre (Vulnerabilidad, Riesgo y Desastre).
- D'ERCOLE R., T. M. (2003). Amenazas, Vulnerabilidad y capacidades Riesgo en el Ecuador – Los desastres, un reto para el desarrollo.
- EGÜEZ A., M. R. (1991). Memoria Técnica del Mapa Tectónico del Ecuador, EPN (no publicado), 38 p.
- EPN-IG. (2010). Informe Sísmico: Red Nacional de Sismógrafos, RENSIG. .
- HALL, M. (1977). El Volcanismo en el Ecuador. IPGM. Quito.
- IEOS. (1983). Resumen Meteorológico–Fuente Inamhi.
- IGEPN. (2001 a 2007). Informes Sísmicos para el Ecuador.

- IGEPN. Peligros Volcánicos IGEPN shp.
- IGEPN. (1990 a 2008). Sismicidad Histórica por años.
- IGEPN, I. O. (2000). Mapa de Intensidades Sísmicas del Ecuador.
- IG-EPN-DGP-SUIM. (1999). Mapa de Peligros Volcánicos del Volcán Guagua Pichincha. Escala: 1: 60 000.
- IG-IRD. (2002). Mapa de los Peligros Potenciales del Volcán Cayambe. Escala: 1: 50 000.
- INAMHI. (1999). Estudio de Lluvias intensas. Quito.
- INAMHI, D. (1974). Mapa hidrogeológico del Ecuador escala .
- INEC. Censo de Población y Vivienda, 2010. Quito.
- ITALIA-ESPE, I.-G. D. (1989). Mapa Geológico del Volcán Guagua Pichincha. Escala 1: 50 000. Convenio Cooperación Ecuador-Italia.
- ITALIANA), C. (-G. (1994.). Mitigación del Riesgo Volcánico en el Área Metropolitana de Quito. Síntesis Actualizada.
- LUIS., C. C. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador.
- M, R. (2001). Consecuencias de los deslizamientos en el Ecuador, IV Jornadas en Ciencias de la Tierra, EPN, pp: 97-98.
- MATT, W. (2007). Reventador Volcano 2005: Eruptive activity inferred from seismo-acoustic observation. Journal of Volcanology and Geothermal Research.
- MOTHESS P., H. M. The enormous Chillos Valley Lahar: an ash-flow-generated debris flow from Cotopaxi Volcano, Ecuador.
- OEA. (1993). Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado.
- ORELLANA HERNÁN, J. I. Ecuador ante la Estrategia de Reducción de Riesgos Geológicos y Socioambientales. Memorias del XII Congreso Latinoamericano de Geología.
- PATRICIA, V. D. Late Holocene phases of dome growth and Plinian activity at Guagua Pichincha volcano (Ecuador).
- PETROECUADOR, M. S. (2005). Actualización del Mapa Hidrogeológico y de Cuencas Hidrográficas del Ecuador. Escala 1 : 1'000.000.
- R., B. (2004). Notas Clases de Geología y Vulcanología, Ingeniería Ambiental.
- T., W. (1975). Crónicas de los fenómenos volcánicos y terremotos en el Ecuador, con algunas noticias sobre otros países de la América Central y meridional, desde 1533 hasta 1797. Programa Banco Central-Politécnica. Quito.
- T., W. (1975). Geología y Geografía del Ecuador. CCE-Quito.
- THEÓFILOS, T. (2013). Volcanes del Ecuador.

Autora

Ing. Ma.Fernanda Pauker García