

# LetrasVerdes

REVISTA DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES FLACSO - ECUADOR

www.flacsoandes.org/letrasverdes

Edición 117-11

ISSN 1790-4491

Mayo 2012



DOSSIER:

Deslizamientos complejos. San Antonio de Pasqua, Siquirres, Costa Rica

Incendios forestales en el DMQ: conocimiento e intervención pública del riesgo

Riesgos antrópicos generados por la actividad minera

ACTUALIDAD:

TIPNIS: ¿Un conflicto ambiental o de territorio?

Riesgo de desastres  
Contextos urbanos en  
América Latina



## Créditos

### FLACSO Sede Ecuador

**Director:**

*Adrián Bonilla*

**Coordinador del Programa de Estudios Socioambientales:**

*Teodoro Bustamante*

### Revista Letras Verdes

[www.flacsoandes.org/letrasverdes](http://www.flacsoandes.org/letrasverdes)

**Coordinador:**

*Nicolás Cuvi*

**Editores:**

*David Cáceres Bayona, Estefanía Martínez Esguerra, Hugo Lasso Otaña, Milena Espinosa Manrique*

**Comité Asesor:**

*Alberto Acosta, Anita Krainer, Guillaume Fontaine, Ivette Vallejo, María Cristina Vallejo, Teodoro Bustamante*

**Coordinadores del Dossier "Riesgo de Desastres: Contextos Urbanos en América Latina":**

*Alexandra Vallejo, Marco Córdova*

**Colaboraron en este número:**

*Carla Rodas, Grettel Navas, Jorge Plazas, Martín Bustamante*

### Nuestra portada

"Foto en la avenida Juan de la Luz Enríquez"

Tomada en Tlacotalpan, México, 2011.

Inundación producida por el desbordamiento del río Papaloapan.

**Autor:** *Santiago Alberto Molina*

FLACSO Ecuador  
La Pradera E7-174 y Diego de Almagro  
PBX: (593-2)3238888, ext. 2611  
Fax: (593-2)3237960  
<http://www.flacsoandes.org/letrasverdes>  
[letrasverdes@flacso.org.ec](mailto:letrasverdes@flacso.org.ec)  
[www.flacso.org.ec](http://www.flacso.org.ec)  
Quito, Ecuador

**Letras Verdes** es un espacio abierto a diferentes formas de pensar los temas socioambientales. Las opiniones vertidas en los artículos son de responsabilidad de sus autores.



## Índice

### Editorial

---

<b>Riesgos urbanos en América Latina</b> .....	1-3
<i>Marco Córdova y Alexandra Vallejo</i>	

### Dossier

---

<b>Deslizamientos complejos que afectan a la población de San Antonio de Pascua, Siquirres, Costa Rica</b> .....	4-26
<i>Giovanni Peraldo, Elena Badilla, Johanna Camacho, María Lourdes Morera, Ignacio Chávez, Wagner Valverde y Dennis Sánchez</i>	
<b>Incendios forestales en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ): Conocimiento e intervención pública del riesgo</b> .....	27-52
<i>Jairo Estacio y Nixon Narváez</i>	
<b>Riesgos antrópicos generados por la actividad minera</b> .....	53-63
<i>Anita Argüello Mejía, Enriqueta Cantos Aguirre y Jorge Viteri Moya</i>	
<b>El Estado como generador de riesgos: el caso de Ecuador</b> .....	64-72
<i>Lorena Cajas</i>	
<b>Los eventos morfoclimáticos en el DMQ: una construcción social y recurrente</b> .....	73-99
<i>Jairo Estacio y Gabriela Rodríguez Jácome</i>	
<b>Foto reportaje - El volcán Tungurahua</b> .....	100-111
<i>Borja Santos Porras</i>	

### Actualidad

---

<b>TIPNIS ¿Un conflicto ambiental o de territorio?</b> .....	112-122
<i>Verónica Barroso Mendizábal</i>	

## Riesgos antrópicos generados por la actividad minera

### Anthropic risks generated by mining activity

Anita Argüello Mejía, Enriqueta Cantos Aguirre y Jorge Viteri Moya

---

Anita Argüello Mejía es Bióloga, Magíster en Educación y Desarrollo Social y Docente-Investigadora de la Universidad Tecnológica Equinoccial. [aarguello@ute.edu.ec](mailto:aarguello@ute.edu.ec)

Enriqueta Cantos Aguirre es Arquitecta, Magíster en Educación y Desarrollo Social y Docente-Investigadora de la Universidad Tecnológica Equinoccial. [ecantos@ute.edu.ec](mailto:ecantos@ute.edu.ec)

Jorge Viteri Moya es Ingeniero Químico, Estudiante de Doctorado en Ciencias Técnicas y Decano de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Tecnológica Equinoccial. [jviteri@ute.edu.ec](mailto:jviteri@ute.edu.ec)

---

Fecha de recepción: 31 de Agosto de 2011

Fecha de aceptación: 24 de Febrero de 2012

---

#### Resumen

Las actividades productivas generan riesgos antrópicos [1] a mediano y largo plazo. La zona de estudio se ubica en las Parroquias de Pomasqui, San Antonio y Calacalí, donde se han producido riesgos debido a las actividades humanas, en este caso, por la explotación de las canteras para abastecer el mercado de la construcción del Distrito Metropolitano de Quito. La investigación propone determinar los riesgos antrópicos generados por la actividad minera. Los pobladores de la zona identifican que la minería artesanal en sus inicios constituyó una fuente de trabajo, donde sus familias también se involucraban. Actualmente, se observa que en la mayoría de las canteras se utiliza maquinaria especializada y no participan los trabajadores de la zona. Los taludes de las canteras son de 80° y 90° grados, generando amenazas para los trabajadores y moradores de las viviendas aledañas. Uno de los mayores impactos es la contaminación del aire, sin embargo, el suelo y los cursos de agua están siendo afectados por los desperdicios que produce la actividad minera. La población, que está expuesta permanentemente al polvo ocasionado por las canteras y al transporte de material, acusa enfermedades de tipo respiratorio. Así mismo, el ruido ocasionado por el transporte constituye una molestia constante para los pobladores [2].

**Palabras clave:** riesgo antrópico, canteras, explotación minera, Mitad del Mundo.

#### Abstract

Productive activities generate anthropic risks in the medium and long term. The study area is located in the parishes of Pomasqui, San Antonio and Calacalí, where risks have occurred due to human activities. In this case, because of the exploitation of the quarries to supply the construction market of the Metropolitan District of Quito. This research aims to determine the anthropic risks generated by mining activities. The inhabitants of the area

identified that artisanal mining, at the beginning, was a source of work where their families were also involved. Currently, it is observed that most of the quarries use specialized machines and inhabitants do not work there. The quarries slopes are 80° and 90° that create hazards for workers and residents of nearby houses. One of the biggest impacts is air pollution; however, soil and water courses are affected by mining waste. The population, which is permanently exposed to the dust caused by quarrying and transport of material, accuses respiratory diseases. Also, the noise caused by transport is a constant annoyance for residents.

**Keywords:** anthropic risk, quarries, mining, Middle of the world.

---

## Introducción

El territorio ecuatoriano está expuesto a una diversidad de amenazas naturales como sismos, inundaciones, deslizamientos, erupciones volcánicas, tsunamis y sequías propias de las condiciones geográficas, morfológicas, geológicas, hídricas y climáticas, debido a su ubicación en el círculo del fuego del Pacífico; en consecuencia, es alto el grado de exposición que presenta el país ante la ocurrencia de fenómenos naturales potencialmente peligrosos, con una alta vulnerabilidad física y social.

De hecho, estudios de el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Comunidad Andina de Naciones (CAN), consideran que el Ecuador es uno de los países de América Latina con mayor riesgo de desastres asociado a inundaciones, deslizamientos, sismos y erupciones volcánicas (Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos y SENPLADES, 2008). Por tanto, es evidente que los propósitos generales del desarrollo y de la Gestión del Riesgo, se refuerzan mutuamente.

Debido a la interacción entre dichas amenazas y vulnerabilidades, el país ha estado permanentemente expuesto a sufrir grandes desastres como el sismo de 1987, el fenómeno de El Niño en los años 1997 y 1998, cuyos efectos fueron devastadores en muchos lugares del planeta y en particular en los países de la Región Andina, generando muerte y millones de pérdidas materiales (Wilches, 2007).

Es así como entre otros desastres, se destacan el proceso eruptivo del Volcán Tungurahua (julio-agosto de 2006) que afectó a 117.133 personas y 97.000 hectáreas, y que al momento (2011) presenta gran actividad con las consecuentes afectaciones tanto a nivel del territorio como de las poblaciones ubicadas en el área afectada. Entre otros aspectos, están las inundaciones en la costa que son comunes en la época invernal y que usualmente traen consecuencias sobre la calidad de vida de su población, la economía y el desarrollo del país.

Las actividades productivas generan riesgos antrópicos a mediano y largo plazo, tanto en las áreas donde se realizan, como en los sectores de influencia. La zona de estudio (localizada entre las Parroquias de Pomasqui, San Antonio y Calacalí) se caracteriza por este tipo de riesgos generados por la explotación de las canteras para abastecer el mercado

de la construcción del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), suscitando problemas de orden ambiental que demandan atención de la sociedad en general.

Entonces, se reconoce que las actividades humanas, en particular el uso de combustibles fósiles y las distintas formas del uso de suelos como en el caso de estudio, son factores predominantes para los problemas ambientales observados durante los últimos cincuenta años (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, 2007).

Con este marco de referencia, el país está avanzando en la incorporación de la gestión de riesgos como eje transversal en la gestión pública con el fin de reducir la vulnerabilidad, a través de la Secretaría Nacional de Gestión del Riesgo que está desplegando un gran esfuerzo para afianzar su posicionamiento como ente rector de la materia, mediante el diseño e implementación de las políticas públicas, con el apoyo del sector público y privado y de la comunidad en general, constituyendo por lo tanto, una variable de la planificación del desarrollo del país. Así, la prevención se constituye en un componente fundamental de la Gestión de Riesgos y en uno de los principales elementos que garantizará el desarrollo humano sostenible.

### **La explotación de materiales de construcción en la Mitad del Mundo**

Se cree que la actividad minera comenzó aproximadamente hace 50 años, aunque existen antecedentes de la explotación de cal desde la Colonia.

Según Moreno (2002),

Dos felices circunstancias, ocurridas a finales de 1549 y principios del 50 entusiasmaron sobre manera a Fray Jodoco Rique y fueron el encuentro casual que se hizo en una de las tierras del encomendero de Pomasqui de unas extensas minas de cal y así mismo el encuentro de las canteras de piedra en la base del volcán Pichincha, en el sitio donde ahora se encuentra el Panóptico García Moreno, al final de la actual calle Rocafuerte.

De acuerdo a relatos de los pobladores, las primeras familias que comenzaron la explotación fueron los Pérez y los Andrade, gente de mucho poder económico, pues eran propietarios de las principales canteras: Tanlahua, Rumicucho, Caspigasí y Alcantarillas.

Se ha podido constatar que la explotación indiscriminada de las canteras se realiza sin la aplicación de criterios técnicos, constituyendo una amenaza, por cuanto existe la probabilidad de un derrumbe de las paredes exteriores de la caldera del volcán Pululahua, lo cual pone en riesgo a las poblaciones de las parroquias de Pomasqui, San Antonio y Calacalí. Por otra parte, ya se pueden evidenciar impactos negativos como es el incremento de las zonas secas y desérticas en gran magnitud, la destrucción de la flora y fauna, la desaparición de las fuentes de agua y consecuentemente, el deterioro de aspectos sociales y económicos de las comunidades afectadas.

**Fotografía N.º 1**  
**Explotación de la cantera Tanlahua (barrio Tanlahua, 27 de noviembre de 2010)**



Sin embargo, algunas familias emprendieron la explotación artesanal de materiales pétreos en terrenos de su propiedad. Además, en estos territorios anteriormente se realizaba de manera intensiva actividades productivas como la agricultura y la crianza de animales domésticos, que han ido desapareciendo debido al avance de la explotación de materiales de construcción, produciendo el deterioro del suelo.

### **Determinación de amenazas y vulnerabilidades**

Los rasgos geomorfológicos de las parroquias objeto del estudio, presentan claras evidencias de su histórica exposición a eventos de orden natural, a esto se suma, la existencia de dos fallas geológicas: Catequilla [3] y Tanlahua [4] que presumiblemente podrían agudizarse dado el cambio drástico de la estructura del suelo, debido a la indiscriminada intervención de la actividad minera, exponiendo la zona a peligros de origen antrópico.

Existen documentos que registran que la zona ha sido afectada por varios eventos naturales a lo largo de la historia. Se menciona la ocurrencia de eventos localizados en Quito como el terremoto de 1587, cuando el lugar más impactado fue San Antonio de Pichincha con más de 160 muertos y muchos heridos (De Moraes y D'Ercole, 2001).

La topografía de la zona originalmente corresponde a lomas con quebradas superficiales, las cuales en muchos casos albergan la flora residual. Actualmente, muchas de estas

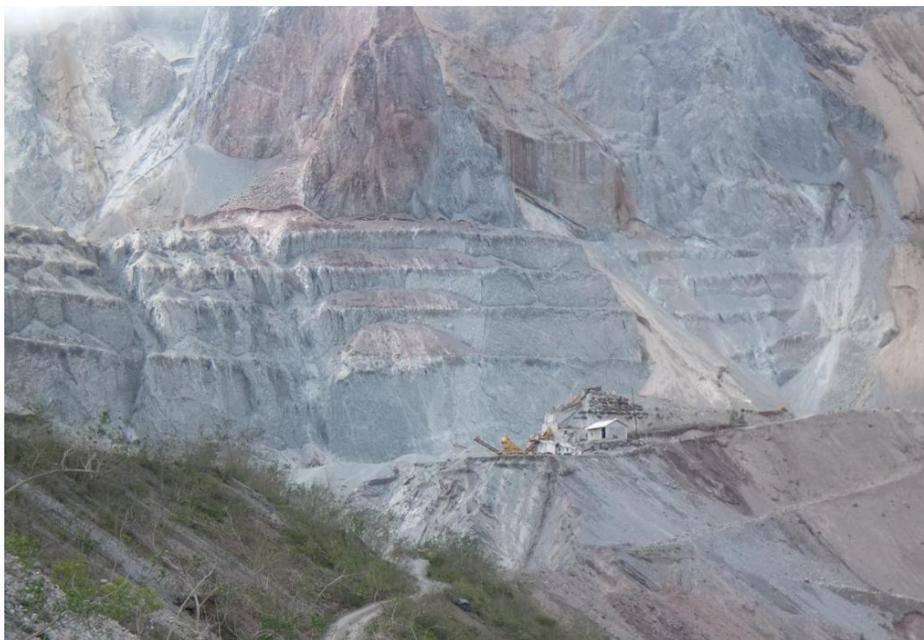
quebradas están obstruidas o inexistentes debido al depósito de material de menor calidad o por escombreras creadas por efecto de la actividad de explotación de las canteras.

La mayoría de las canteras estudiadas [5] son de más de tres hectáreas, lo que constituye un área considerable de afectación ambiental, dada la explotación permanente de las mismas. Canteras como Santa Rosa, La Dolorosa y La Cantera fueron clausuradas en la década de los noventa, sin embargo, se observan pasivos ambientales que no han sido recuperados. En la actualidad, canteras como Rumicucho y Camino del Sol, a pesar de estar clausuradas, mantienen gran cantidad de material acumulado, lo que los pobladores llaman “cocodrilo” es decir, el desperdicio de piedra que ya no se utiliza. La demanda de áridos (arena, ripio, piedra y polvo) para la construcción proviene principalmente del DMQ y de las zonas aledañas. Así, se observa en las canteras estudiadas la explotación intensiva de dichos materiales.

Los pobladores de la zona identifican que la actividad minera en sus inicios constituyó una fuente de trabajo, donde sus familias participaban activamente en la minería artesanal. Al momento, en el proceso de explotación de las canteras se ha incorporado maquinaria para el destape, desbanque, arranque, acumulación de escombros, cargado, clasificación, cribado y transporte, actividades que no demandan la participación de los trabajadores de la zona.

### Fotografía N.º 2

#### Explotación de la cantera Fucusucu III (barrio Rumicucho, 8 de enero de 2011)



En el año 2005, a través del Ministerio de Energía y Minas se realizó el estudio de COGENINPA [6], el cual determina la explotación de las canteras sin parámetros técnicos, lo que se puede observar actualmente en la mayoría de las canteras; los taludes son de 80° y 90°, generando amenazas para los trabajadores y moradores de las viviendas aledañas, ya que en cualquier momento esto puede generar deslizamientos y derrumbes. Además, en

canteras como Mandingo y El Desierto, la explotación ha avanzado hasta el subsuelo, lo que contraría las normas técnicas de explotación.

Por otro lado, los efectos de la contaminación por la actividad minera en las Parroquias de Pomasqui, San Antonio y Calacalí son evidentes y los resultados obtenidos muestran en mayor grado la contaminación del aire. Asimismo, el suelo y los cursos de agua están siendo afectados por los desperdicios que produce la actividad. De igual manera, la pérdida de cubierta vegetal y la contaminación han ocasionado erosión del suelo, observándose claramente surcos, cárcavas y grietas que dan lugar a formación de pequeñas quebradas, donde por efecto de las precipitaciones se acentúan los deslizamientos.

### **Riesgos antrópicos**

Se relata que hace 40 años cuando se inició la actividad minera en la montaña Padre Rumi hubo varios deslaves, que no ocasionaron víctimas humanas pero bloquearon la carretera principal con material pétreo de gran tamaño. Además, estos derrumbes afectaron las áreas agrícolas de los sectores aledaños. Usualmente hay deslaves en las montañas en donde se da la actividad. Otro deslave reconocido por los moradores es el de la mina de Catequilla, donde murieron algunas personas atrapadas bajo los escombros.

Los trabajadores de la zona han participado en la explotación minera durante varias décadas. Así, en sus inicios la actividad incluía al trabajador y a toda su familia de manera intensiva con jornadas de trabajo ampliadas. De esta manera, el auge minero en la zona, constituyó un elemento importante de la economía familiar hasta la década de los noventa. Esto incidió en la dedicación mayoritaria de la población a la actividad minera, en desmedro de las actividades productivas tradicionales como la agricultura y la cría de animales domésticos. No obstante, debido a la introducción de maquinaria especializada para explotación minera, la participación de la mano de obra local ha decaído sustancialmente [7].

La mayoría de la población de la zona posee terrenos de patrimonio familiar, donde han construido sus viviendas aprovechando los materiales del sector y conformando barrios, donde posteriormente se generó la actividad minera.

La ausencia de servicios básicos ha limitado las condiciones de vida de la población, siendo su consecución un logro de la gestión de las organizaciones de segundo grado; a pesar de ello, aún la prestación de los servicios es deficiente en cuanto a cobertura y frecuencia.

La mayoría de la población padece frecuentemente enfermedades respiratorias [8] que se atribuyen a las partículas de polvo suspendidas en el ambiente, debido a la cercanía de las canteras y al transporte constante de materiales. Según testimonios de la comunidad, algunos pobladores que trabajaron en las canteras por largos períodos han fallecido acusando problemas pulmonares.

**Fotografía N.º 3**  
**Explotación de la cantera Mandingo I (barrio Caspigasí del Carmen, 12 de febrero de 2011)**



Por otro lado, algunos pobladores han arrendado o vendido sus tierras para la explotación, lo cual ha generado altos ingresos para un segmento reducido, creando conflictos de intereses entre ellos. Algunos se han involucrado parcialmente en la actividad mediante la adquisición de volquetas para el transporte de material, lo cual ha incidido en el deterioro de la limitada infraestructura vial, que ha sido definida de manera desordenada, privilegiando la accesibilidad de la actividad minera. En este sentido, tanto en Rumicucho como en Caspigasí se han creado peajes para el control de ingreso de volquetas, lo que también ha creado conflictos por la administración de los recursos económicos generados.

Es necesario considerar que en el pasado las comunidades estaban cohesionadas alrededor de intereses comunes como el trabajo en las minas y la consecución de los servicios básicos en pro del bienestar común. Sin embargo, el cambio en la situación económica de algunos moradores en torno a la actividad minera, como ya se mencionó anteriormente, ha afectado la organización comunitaria, produciéndose divisiones y dispersión de intereses.

Al observar la vegetación en las partes altas del Padre Rumi, Sincholagua y La Marca, se encuentran especies representativas como el Pumamaqui, el Quishuar y el Arrayán, propias

de la zona. En las laderas bajas se encuentra gran cantidad de chaparros que sostienen el suelo seco y arenoso.

En las zonas adyacentes a las canteras, se observa a simple vista, el impacto que ha causado esta actividad en el paisaje. La remoción de la vegetación nativa determina que las montañas sean susceptibles a una rápida erosión. Por otra parte, el relieve montañoso ha cambiado drásticamente, inclusive en montañas consideradas como patrimonio cultural, como es el caso de La Marca y Catequilla [9].

Además, la explotación sin parámetros técnicos de las canteras ha originado pasivos ambientales difíciles de recuperar, dada la conformación de taludes que superan los 80 y 90 grados. En algunos sectores como Tanlahua se corre el riesgo de afectar a las fuentes de agua de la parte alta de las montañas, que son las que proveen de agua a las poblaciones aledañas.

#### Fotografía N.º 4

**Explotación de la cantera Mandingo II (barrio Caspigasí del Carmen, 22 de marzo de 2011)**



Además del deterioro ambiental por la contaminación de aire, suelo y agua, la población está expuesta permanentemente al polvo ocasionado por las canteras y el constante transporte de material, lo cual ocasiona enfermedades de tipo respiratorio de forma recurrente, con el agravante de que ya se han registrado muertes por dichas causas. Asimismo, el ruido constante ocasionado por las volquetas que inician su actividad en las madrugadas (durante doce o más horas), es una molestia constante para los pobladores.

Por otro lado, los desechos derivados de la actividad minera generan rellenos que deben realizarse en lugares donde ya concluyó la explotación del material, pero se hacen con basura que se trae de otros lugares. Además, muchos desechos son depositados directamente al borde del río Monjas.

Es importante destacar la destrucción de monumentos arqueológicos e históricos como son las Ruinas de Romicucho, las haciendas patrimoniales como la de Tanlahua y montañas como la Marca y Catequilla.

De esta manera, es importante llamar la atención de las autoridades e instituciones que tienen la competencia con relación a esta actividad, para que en ejercicio de su capacidad normativa impulsen acciones que contemplen de manera obligatoria la consulta previa y vigilancia ciudadana, la remediación de los impactos ambientales, sociales y en la infraestructura vial provocados por la actividad de explotación de áridos y pétreos, e implementen mecanismos para su cumplimiento en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados, las juntas parroquiales rurales, las organizaciones comunitarias y la ciudadanía.

#### **Fotografía N.º 5**

**Explotación de la cantera Mandingo II (barrio Caspigasí del Carmen, 8 de julio del 2011)**



En este sentido, es necesario impulsar un sistema que integre a todos los actores mencionados en una Responsabilidad Social que propicie consensos entre los grupos de interés, para encontrar soluciones viables a los problemas sociales, ambientales y económicos, de tal manera que la actividad minera desarrollada se realice de forma sostenible.

---

## Notas

[1] Antrópico se refiere a un fenómeno que tiene su origen en acciones humanas, que es causado por el hombre o a por una actividad humana.

[2] La Universidad Tecnológica Equinoccial, a través de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y la Carrera de Ingeniería Ambiental y Manejo de Riesgos, impulsa el desarrollo de proyectos de Vinculación con la Colectividad, como es el Proyecto “Riesgos Antrópicos Generados por la Actividad Minera en las Parroquias de Pomasqui, San Antonio y Calacalí”, parte de los resultados del primer componente se presentan este artículo.

[3] “... bordea el flanco oriental de los cerros Jarata, Catequilla y La Providencia, los cuales forman un bloque deformado que incluye una secuencia volcano sedimentaria que presenta buzamientos moderados a fuertes hacia el oeste. Morfológicamente se define como falla inversa que controla hacia el sur los deslizamientos de la margen occidental del río Guayllabamba y hacia el norte el curso mismo del río, definiendo una zona activa probable de 7 km, pudiendo prolongarse a unos 15 km de longitud. Hacia el sur, el trazo de falla está cubierto por el gran deslizamiento antiguo del sector Trojepamba” (OCP, 2001).

[4] “... El flanco oriental del complejo volcánico Pululahua se encuentra afectado por una falla NNE-SSW...que presenta evidencias de actividad en un tramo de 5 km, en particular en el sector de la Hda. Tanlagua donde controla los drenajes y desarrolla facetas triangulares en el flanco del volcán. Las evidencias morfológicas indican una cinemática normal - dextral. Considerando que existen erupciones de  $\pm 2.300$  años se puede inferir que al menos parte de los depósitos afectados tienen esa edad. El retrabajamiento de los depósitos no permite calcular desplazamientos relativos y velocidad” (OCP, 2001).

[5] Las canteras estudiadas fueron: La Dolorosa, Santa Rosa, La Cantera (Pomasqui); San Catequilla, Volcán Loma, Fucusuco III, El Desierto, Tanlahua, EL Guabo, Rosita, Camino del Sol (San Antonio); y Mandingo I y II en Calacalí.

[6] El Estudio Ampliatorio integral de Evaluación ambiental para las Zonas de explotación de materiales de construcción en San Antonio de Pichincha, fue presentado por COGENINPA, al Ministerio de Energía y Minas en el año 2005.

[7] Testimonios de la población en historias de vida en el Proyecto Riesgos Antrópicos Generados por la Actividad Minera en las Parroquias de Pomasqui, San Antonio y Calacalí.

[8] En lo referente al impacto a la salud causado por las emisiones de material particulado, en el año 2007 se realizó un estudio de caso sobre la exposición a polvo mineral y efectos sobre la función respiratoria. En este estudio se realizaron mediciones ambientales de material particulado, muestreo del aire en las viviendas de los pobladores de tres barrios de la parroquia de San Antonio de Pichincha: Tanlahua, Santa Rosa y Santo Domingo. También se realizaron mediciones en Atucucho, población no expuesta a material particulado, por lo que sirvió como grupo de referencia. Las 264 personas que conformaron la muestra eran mayores de 20 años, nunca trabajaron en canteras y vivían en el sector 20 años o más (DMMA – Fondo Ambiental y Corporación IFA, 2007: 54).

[9] La Marca constituye parte del Escudo de Armas de Quito y Catequilla es el lugar de latitud y longitud "0" determinado por los indígenas mucho antes de la expedición Geodésica Francesa.

---

### Referencias citadas

COGENINPA (2005). *Estudio Ampliatorio integral de Evaluación ambiental para las Zonas de explotación de materiales de construcción en San Antonio de Pichincha*. Quito: Ministerio de Energía y Minas.

IPPC (s/f). "Cuarto informe de Evaluación del Grupo de Trabajo I, Resumen para los responsables de las políticas". Visita 18 de Julio de 2011 <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm-sp.pdf>.

De Moraes, Florent y Robert D'Ercole (2001). "Cartografía de las amenazas de origen natural y por cantón en el Ecuador". Diagnóstico previo a planes de intervención de las ONG's. Quito: COGENINPA

DMMA – Fondo Ambiental y Corporación IFA (2007). *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: Geo Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: FLACSO.

Moreno, Augusto (2002). "Fray Jodoco Rique (1498-1574)" en *Cuadernos de Divulgación Cívica*, Comisión Nacional Permanente de Conmemoración, Casa de la Cultura Ecuatoriana "Benjamín Carrión". Quito: Pedro Jorge Vera.

OCP (2001). *Estudios Ambientales- Línea Base. Fase de Transporte, Almacenamiento y Obras Civiles*. Quito: OCP-Ecuador S.A.

Secretaria Técnica de Gestión de Riesgos y SENPLADES (2007). *Agenda Estratégica para el Fortalecimiento de la Gestión de Riesgo*. Lima: PREDECAN

Universidad Tecnológica Equinoccial (2011). Proyecto "Riesgos Antrópicos Generados por la Actividad Minera en las Parroquias de Pomasqui, San Antonio y Calacalí" (en ejecución). Quito-Ecuador.

Wilches - Chaux, Gustavo (2007). "¿Que- Enos Pasa?", Guía de la Red (Red de Estudios Sociales sobre Desastres) e IAI (Inter American Institution). Bogotá: LA RED.