

# Marco de referencia conceptual sobre vulnerabilidad territorial



Secretaría de  
**Gestión de Riesgos**



**| Marco de referencia conceptual  
sobre vulnerabilidad territorial**

**Secretaría de Gestión de Riesgos, SGR**  
**Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD**  
**Oficina de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea, ECHO**

María del Pilar Cornejo de Grunauer  
Secretaría de Gestión de Riesgos

Diego Zorrilla  
Representante Residente del PNUD-Ecuador

Nury Bermúdez Arboleda  
Coordinadora Nacional de Gestión de Riesgos del PNUD

Estefanía Baquerizo Carchi  
Coordinadora del proyecto SGR/PNUD

Jairo Estacio Almeida  
Consultor principal

Pascale Metzger, Julien Rebotier, Emilio Ochoa, Ángela Blanco, Nury Bermúdez  
Aportes y comentarios

Edición, diagramación e impresión:  
CMYK Imprenta (02) 22 33 200

ISBN: 978-9942-951-31-1

Primera edición,  
Quito, diciembre 2014

Publicación realizada en el marco del proyecto "Fortalecimiento, capacitación e investigación para reducir las vulnerabilidades mediante el diseño de acciones efectivas de reducción de riesgos de desastres a nivel local" ECHO/DIP/BUD/2013/93007, Plan de Acción DIPECHO 2013-2014.

La presente publicación no muestra la posición oficial de la Oficina de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea, ni del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, ni de la Secretaría de Gestión de Riesgos. Esta forma parte de los esfuerzos de reflexión colectiva realizados en el marco del mencionado proyecto.

Se permite reproducir el contenido citando la fuente.

## Tabla de contenidos

Introducción.....	7
-------------------	---

### Capítulo I

Comprender la vulnerabilidad y su importancia en los análisis de riesgos.....	11
Algunas definiciones para comprender la vulnerabilidad.....	11
¿Se puede comprender la vulnerabilidad sin la presencia de una amenaza?.....	13
La vulnerabilidad como un problema de construcción social y de desarrollo.....	13
La vulnerabilidad como un factor de exposición y de susceptibilidad/sensibilidad.....	16
La vulnerabilidad relacionada con la RRD.....	16
La importancia de la vulnerabilidad en la RRD.....	19
La vulnerabilidad como tema central en el desarrollo territorial.....	19
La vulnerabilidad como un tema técnico y científico para comprender los escenarios de riesgo.....	20
La vulnerabilidad como tema estratégico en los procesos de gestión de riesgo.....	20
Reducir la incertidumbre a partir de comprender la vulnerabilidad para el manejo de los riesgos.....	21
La probabilidad y los riesgos.....	21
La gestión de la incertidumbre.....	22
La vulnerabilidad y la gestión de la incertidumbre.....	23

### Capítulo II

Utilidad de los estudios de vulnerabilidad: experiencias concretas.....	27
Estudios sobre comprensión correctiva del riesgo: identificación de vulnerabilidad y riesgo en temas de ordenamiento territorial.....	27
Estudios sobre comprensión de escalas: estudios de vulnerabilidad sectoriales.....	32
Estudios de comprensión de factores de vulnerabilidad: desde ámbitos políticos, institucionales, normativos y de incertidumbre.....	38
Estudios que presentan una lectura histórica de construcción social del riesgo desde ámbitos políticos y territoriales.....	43
Estudios con otros enfoques como cambio climático y cuencas.....	52
Conclusiones.....	54
Siglas y acrónimos.....	55



## Introducción

Para lograr una efectiva reducción del riesgo de desastres (RRD) es necesario comprender la vulnerabilidad territorial de forma práctica y reducirla mediante el desarrollo de políticas públicas locales efectivas. En este contexto, es necesario contar con herramientas que permitan leer la vulnerabilidad del territorio. Este es un mecanismo clave para que las y los tomadores de decisión desarrollen medidas y acciones correctivas concretas y acordes a sus realidades territoriales. Sin que las herramientas sean una solución absoluta para la RRD, sí constituyen un mecanismo clave para evidenciar posibles pérdidas y fragilidades en el territorio.

En el país la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) como ente rector, conjuntamente con el PNUD, producen y gestionan conocimientos que constituyen un importante marco de referencia en el que se han inscrito varias iniciativas. La elaboración de varias herramientas metodológicas para comprender los riesgos no se realiza únicamente en la academia; también lo hacen actores institucionales y políticos de diferentes niveles de gobierno. Estos esfuerzos están enfocados a mejorar sus procesos de planificación e inversión pública para reducir el riesgo de desastres. Esto muestra un cambio de mentalidad en la forma de abordar los riesgos al no partir, como tradicionalmente se ha hecho, del uso de productos externos y muchas veces excluyentes o ajenos a la realidad local (consultorías o estudios externos de riesgos o mapas). En cambio implica arrancar con productos que provienen de una construcción colectiva de conocimiento donde la academia tiene un papel importante, junto a los técnicos locales y los-as tomadores de decisión. Una herramienta metodológica de estas características puede ser replicada y sostenida por los gobiernos locales y mejorada de acuerdo a las necesidades y desafíos futuros.

La SGR y el PNUD enfocan sus esfuerzos en:

- perfeccionar herramientas metodológicas de utilidad a los Gobiernos Autónomos Descentralizados
- comprender los estudios y diferentes metodologías de vulnerabilidad generadas en el país
- buscar integralidad y reforzar estos instrumentos
- estimular espacios de reflexión incluyentes entre la academia y los tomadores de decisión local para desarrollar conocimientos válidos sobre la vulnerabilidad y los riesgos que logren ser aplicados a la gestión territorial cotidiana.

El presente documento constituye una referencia conceptual de utilidad práctica para comprender la vulnerabilidad del territorio. Tiene dos partes: la primera contiene un análisis de diferentes teorías y conceptos sobre vulnerabilidad, sus alcances y definiciones. La segunda parte muestra experiencias sobre estudios de vulnerabilidad realizados y algunos criterios metodológicos para estimar vulnerabilidad. Utiliza los resultados obtenidos de las consultorías de recopilación y análisis de las metodologías y estudios de vulnerabilidad realizados en el Ecuador en los últimos años que se complementan con información de diferentes fuentes bibliográficas sobre vulnerabilidad.



# Capítulo I

---

**Comprender la vulnerabilidad y  
su importancia en los análisis  
de riesgos**

---



# Comprender la vulnerabilidad y su importancia en los análisis de riesgos

## Algunas definiciones para comprender la vulnerabilidad

El uso del término “vulnerabilidad” ha crecido en los últimos años dentro del campo de las ciencias sociales y ciencias climáticas (aquellas netamente relacionadas con el cambio climático). Este término se ha utilizado para comprender los estados de exposición y sensibilidad del territorio ante determinadas amenazas. La vulnerabilidad puede analizarse desde diversos enfoques según los objetivos y el territorio de estudio. Por ejemplo se puede hablar de vulnerabilidad institucional o de vulnerabilidad de la población, así como de la forma como los diferentes actores de una localidad entienden o “perciben” el riesgo.

En general, la vulnerabilidad es definida como las consecuencias o daños que pueden desencadenarse en un territorio expuesto a un evento externo potencial. Dichos daños dependerán de factores como el grado de fragilidad de la infraestructura y/o de la vivienda, las actividades productivas, la organización, los sistemas de alerta, el desarrollo político e institucional entre otros elementos.

La vulnerabilidad se reflejará en la magnitud de los daños<sup>1</sup>.

Esta visión considera a la vulnerabilidad una consecuencia y a la amenaza una probabilidad. Para medir la vulnerabilidad, es necesario comprender la “fragilidad” de un territorio, considerando varios elementos como la infraestructura, los sectores

productivos de la economía o los servicios públicos y sociales. De la exposición y la “fragilidad” dependen las consecuencias e impacto al momento de un desastre. Comprender lo vulnerable ayuda a comprender las pérdidas resultantes.

Este conocimiento, traducido en herramientas de decisión como cuadros estadísticos, mapas, o zonas de intervención, permite a los gobiernos orientar mejor sus decisiones para el desarrollo de políticas de prevención y buscar alternativas para mejorar las condiciones de seguridad y sostenibilidad social y económica<sup>2</sup>.

La “vulnerabilidad urbana” se refiere a las afectaciones potenciales que recaen sobre la población de un área urbana determinada debido a eventos o circunstancias adversas. El concepto no se centra en eventos físicos externos, sino en la constatación de situaciones críticas que podrían afectar el desarrollo normal de la sociedad y de la ciudad. Estas situaciones críticas se relacionan con problemas de fragilidad o son desventajas en los procesos de desarrollo local. De estas definiciones emergen otros conceptos vinculados a la temática de cambio climático y a las estrategias de reducción de riesgo de Naciones Unidas.

A continuación se detallan algunas definiciones de vulnerabilidad utilizadas:

---

<sup>1</sup> Foschiatti, Ana María, Aportes Conceptuales y empíricos de la Vulnerabilidad Global, EUDENE, 2009

---

<sup>2</sup> D' Ercole, R., Trujillo M., Amenazas, Vulnerabilidad, Capacidades y Riesgo en el Ecuador, 2003

IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático) 2001. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y de la variación a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación.

IPCC 2007. Son los impactos residuales del cambio climático luego que han sido implementadas las medidas de adaptación.

UNISDR (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre). Es una condición producto de las acciones humanas. Indica el grado en que una sociedad está expuesta al o protegida del impacto de las amenazas naturales. Depende del estado de los asentamientos humanos y su infraestructura, la manera en que la administración pública maneja políticas de gestión del riesgo y el nivel de información y educación de una sociedad sobre los riesgos existentes y cómo enfrentarlos.

Estos conceptos de vulnerabilidad conservan el criterio exposición pero además ofrecen nuevos significados como “sensibilidad”, “susceptibilidad” y la capacidad de adaptación o resiliencia de un sistema o de un conjunto de elementos territoriales.

El término “sensibilidad” hace referencia al grado en que un sistema resulta afectado, positiva o negativamente, por la variabilidad del clima o el cambio climático.

En términos de riesgos, la “sensibilidad” se homologa con el término susceptibilidad. Este último tiene que ver con las características intrínsecas que permiten un grado de afectación en los sistemas o asentamientos humanos llegando a consecuencias o daños potenciales que afectan su funcionalidad. Por ejemplo, una lluvia de gran intensidad acompañada de granizo e inundación puede afectar zonas de cultivos provocando disminución de su rendimiento físico y del volumen de producción. Por lo tanto el cultivo es sensible a estos eventos extremos en cuanto a rendimiento y producción. En el mismo ejemplo, el cultivo es susceptible a cambios y consecuencias que pueden derivar en una falta de abastecimiento de productos en una zona determinada. Como se puede apreciar, ambos conceptos (sensibilidad/susceptibilidad) están relacionados.

Ambos se refieren a características intrínsecas de comportamiento, funcionamiento y asimilación (favorable o no) de los elementos expuestos (en este caso el cultivo) ante eventos externos (amenazas), denotando su estado de vulnerabilidad y cómo éste puede acarrear consecuencias negativas al elemento expuesto y/o hacia otros sectores relacionados.

Si se analizan los conceptos de vulnerabilidad desde la perspectiva del riesgo de desastre y el cambio climático, se identifica que todos reconocen las consecuencias negativas de “ser vulnerable”. Al mismo tiempo otorgan un enfoque “positivo” al término al incorporar nociones de “capacidad”. Esto es acciones y características de los territorios que pueden asimilar de forma favorable los eventos adversos. En el ámbito de la temática de los riesgos, la resiliencia es el término que más se acerca a la definición de capacidad. Esta definición permite construir la siguiente expresión funcional:

$$\text{Vulnerabilidad} = f(\text{exposición} \times \text{sensibilidad} / \text{susceptibilidad}) / \text{capacidad de adaptación-resiliencia}.$$

En esta ecuación la vulnerabilidad se mide en función de condiciones “negativas” (debilidades para poder enfrentar eventos externos) de los elementos expuestos y al mismo tiempo de sus condiciones “positivas” (posibilidad de adaptarse o asimilar de forma favorable eventos externos). La vulnerabilidad se determina a través de estos dos factores (+/-). Una mejor adaptación y respuesta disminuirá los niveles de vulnerabilidad mientras una menor adaptación los acentuará.

El concepto de vulnerabilidad es dinámico y cambiante. Las condiciones de vulnerabilidad de un territorio pueden cambiar con el tiempo pues la vulnerabilidad está relacionada con perfiles poblacionales, institucionales, políticos y económicos que pueden aumentarla o disminuirla, por ello la estimación de la vulnerabilidad a futuro es una tarea difícil y con mucha incertidumbre.

### **¿Se puede comprender la vulnerabilidad sin la presencia de una amenaza?**

Como se ha descrito anteriormente, la vulnerabilidad tiene varias dimensiones y para comprender si se es vulnerable o no frente a una amenaza es necesario abordarla como:

- Un problema de construcción social y de desarrollo
- Un factor de exposición y de susceptibilidad / sensibilidad
- Las limitaciones relacionadas con la RRD

### **La vulnerabilidad como un problema de construcción social y de desarrollo**

La vulnerabilidad se relaciona con las sociedades en desarrollo. El desarrollo de los asentamientos

humanos y la creciente urbanización conlleva nuevas necesidades. La creciente demanda de espacios vacantes y la presión sobre los limitados recursos naturales degrada el territorio y perjudica la calidad de vida de la población. La fuerte presión de los nuevos asentamientos (edificación/construcción) sobre los espacios naturales genera erosión, contaminación, deforestación, entre otros. Todas estas son condiciones propicias para agravar las amenazas. Desde este punto de vista, la vulnerabilidad es el punto de partida para comprender las consecuencias de los modelos de desarrollo, los problemas ambientales, el agravamiento de ciertas amenazas y por ende de los potenciales desastres (lo que muchos autores denominan riesgos socio naturales). Por lo tanto, en el marco del desarrollo, el conocimiento de la amenaza no es algo que necesariamente ayude a comprender mejor esta problemática.

Esta reflexión enfatiza que las actividades humanas son un factor gravitante para desencadenar desastres. Las acciones de desarrollo como la creciente urbanización tienen repercusiones e impactos ambientales y en el propio bienestar de la población. Por lo tanto, las actividades humanas no solo agravan ciertas amenazas y degradan el territorio sino que generan nuevos espacios vulnerables. Por ello es fundamental desarrollar conocimiento sobre los desastres y sus consecuencias para comprender mejor las vulnerabilidades presentes.

El papel de los desastres en el retroceso del desarrollo se estableció de forma muy clarificadora en el debate mundial después del huracán Mitch en Honduras en 1998, el ciclón Nargis en 2008 o el terremoto de Haití en 2010.

Dichos desastres evidenciaron que el gasto económico en la recuperación posdesastre es mucho mayor a la inversión en prevención. A esto se suma la pérdida cuantiosa de vidas humanas, lo que debilita fuertemente el tejido social y económico

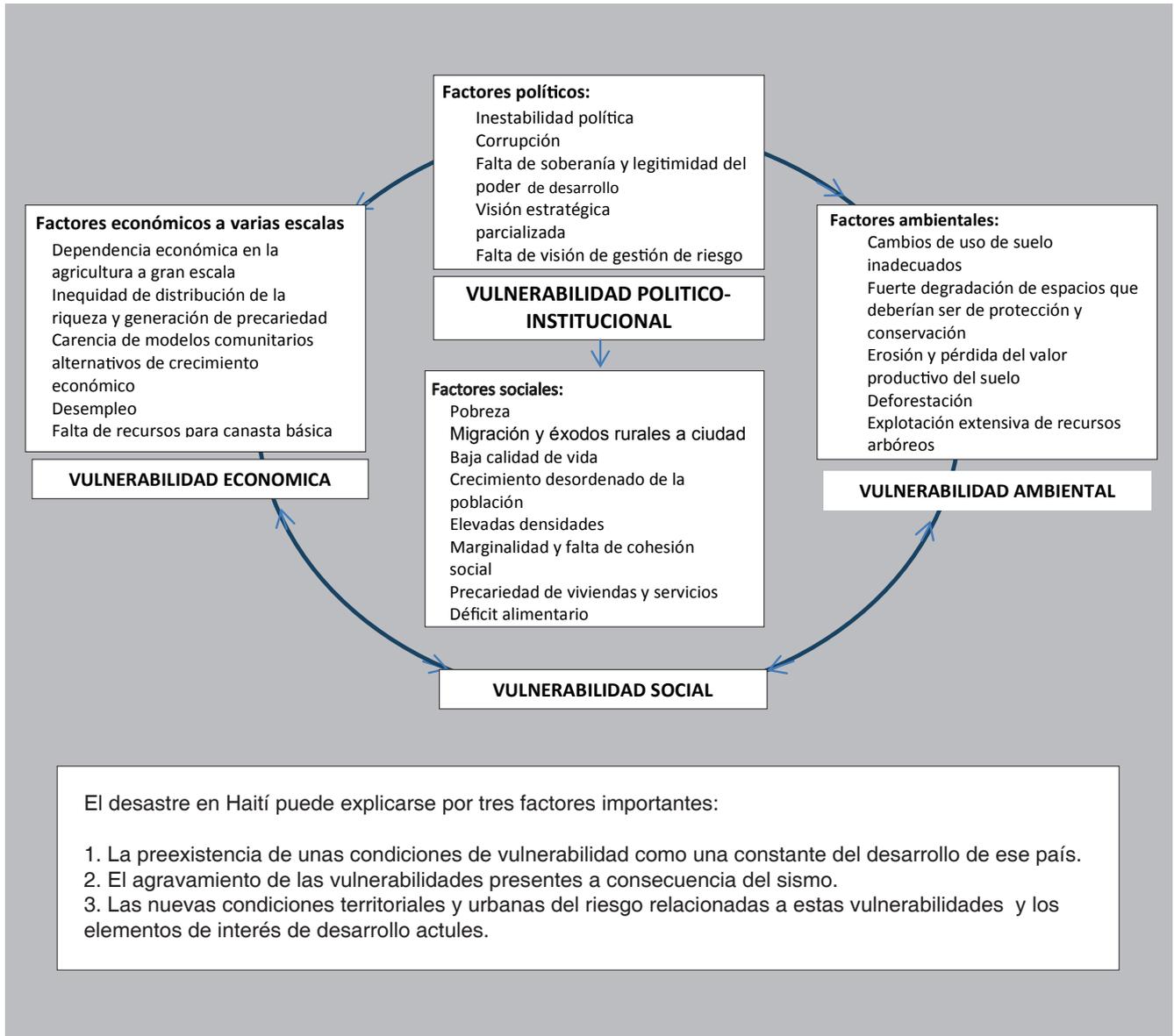
que difícilmente se puede recuperar solo invirtiendo en infraestructura para el desarrollo. Además, los desastres generan consecuencias indirectas sobre los medios de vida dejando desprotegidos y con bajos ingresos a los miembros de la familia. Ello deviene en mayor pobreza y nuevas dinámicas de migración en el territorio acentuando zonas de marginalidad y poco desarrollo (Davis 2011). Las consecuencias en cadena de los desastres es un difícil tema en discusión.

Por lo tanto, las condiciones de desarrollo de los territorios constituyen un punto de referencia crucial para comprender la vulnerabilidad. La evolución de prácticas socioeconómicas, la antropización del

suelo, el aumento de la mancha urbana, los diferentes niveles educativos, la accesibilidad a servicios son algunos de los factores que contextualizan un modelo de desarrollo local y por ende de sus diferentes niveles de vulnerabilidad. La decisión política y la visión de desarrollo social y económico por parte de las personas que toman decisiones juegan un rol importante en configurar los modelos de desarrollo local, por ende en la aparición o no de nuevas vulnerabilidades.

El esquema 1 explica el papel del modelo de desarrollo de Haití y cómo esta serie de vulnerabilidades y fragilidades del sistema amplificaron el escenario de desastre con el sismo de 2010.

**Esquema 1: Factores de vulnerabilidad preexistentes en Haití 2010**



Fuente: COOPI-IRD 2011

Las condiciones de debilidad en términos sociales, políticos, institucionales, económicos y ambientales preexistentes en Haití configuraron un modelo de desarrollo que incrementó la vulnerabilidad y tornó las zonas informales en zonas de riesgo. Este modelo se caracteriza por sistemas estructurales sin técnicas de construcción adecuadas, incremento de las condiciones de pobreza y falta de alternativas de reactivación económica, corrupción, falta de legitimidad política, debilidad en las formas de planificación del suelo, conflictos institucionales, entre otros.

### **La vulnerabilidad como un factor de exposición y de susceptibilidad / sensibilidad**

Esta concepción hace referencia a la presencia de eventos externos como condicionantes de la presencia de vulnerabilidades territoriales. En otras palabras, no se puede estar amenazado si no se está expuesto.

Esta aproximación se diferencia de la anterior porque considera que, pese a las condiciones intrínsecas de desarrollo de un territorio, si hay exposición a eventos externos negativos, puede darse un nivel de consecuencias y pérdidas potenciales.

Para comprender estas vulnerabilidades es necesario reflexionar: ¿cómo una amenaza afecta el funcionamiento o el desarrollo de un elemento expuesto? Por ejemplo se conoce que las poblaciones pobres y marginales son las que más consecuencias devastadoras sufren al producirse un desastre; pero no se conoce cómo un individuo pobre por sí mismo puede ser más vulnerable a la presencia de un sismo.

Es necesario entender a la pobreza desde condiciones de exposición como el tipo de vivienda, su estructuración, repartición o viviendas aseguradas por mencionar algunos criterios. Esta concepción de vulnerabilidad requiere

considerar factores que pueden ser relacionados espacialmente con las amenazas.

Se puede generar herramientas cartográficas y espaciales de ayuda a la toma de decisión<sup>3</sup>.

La ocurrencia del sismo y sus impactos ponen en evidencia debilidades, las amplifica y en algunos casos generan nuevas consecuencias de vulnerabilidad poco previsibles. Una de ellas es el desplazamiento y las formas de ocupación masiva de ciertas comunas, lo que genera una ruptura de las condiciones de planificación y gestión logística.

### **La vulnerabilidad relacionada con la reducción del riesgo de desastres**

Esta aproximación considera la presencia de amenazas pero no en un sentido estrictamente espacial. Se trata de comprender las debilidades en los procesos de gestión de riesgos que hacen a un territorio más vulnerable frente a las acciones correctivas, prospectivas o de respuesta (reactivas). Estos vacíos resaltan más los aspectos institucionales, poblacionales, políticos y legales de las instancias territoriales que limitan los procesos de reducción de riesgo.

Algunos factores importantes que se deben considerar:

<sup>3</sup> Un ejemplo relacionado con los riesgos volcánicos es la caída de ceniza. Este fenómeno afecta la salud de la población y los cultivos. La presencia de población en zonas de riesgo de lahares y caída de piroclasto revela diferentes niveles de exposición. También hay un nivel de susceptibilidad física de infraestructuras importantes como vías, puentes, viviendas o equipamiento. Esta información puede ser analizada espacialmente a fin de comprender los diferentes niveles de vulnerabilidad. Otros factores de vulnerabilidad como la falta de proyectos de reinserción social en los reasentamientos humanos, la falta de planes participativos de ordenamiento territorial o la reactivación económica se relacionan más con el desarrollo local pero también son importantes para la gestión de riesgos.

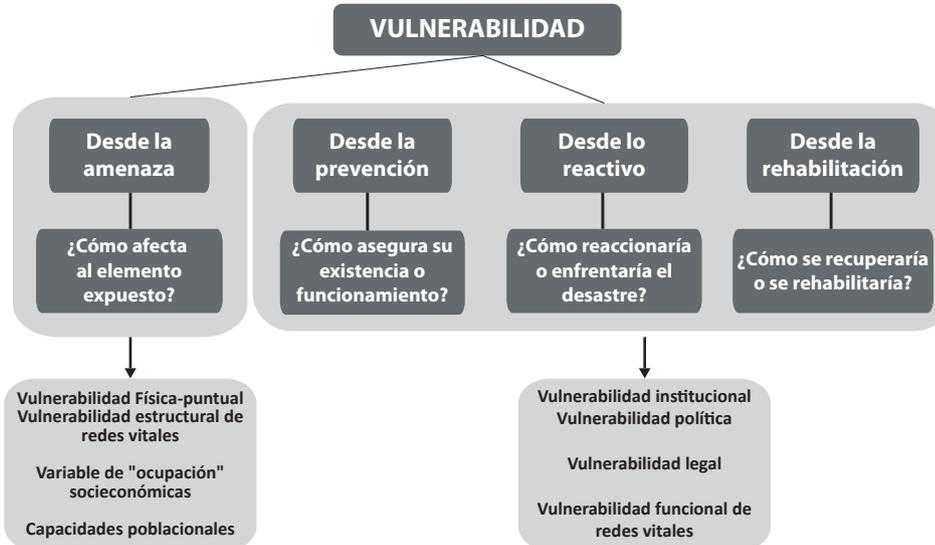
- *Factores de vulnerabilidad perceptiva:* la apreciación que la población tiene de los riesgos territoriales presentes, pudiendo en algunos casos ser diferente de la realidad.
- *Factores de vulnerabilidad correctiva:* debilidades o carencia de acciones de planificación para reducir los riesgos presentes. Se trata de acciones como la regulación de uso del suelo, la reubicación de viviendas, el manejo sostenible de cuencas, el mejoramiento de la coordinación y organización institucional, entre otras.
- *Factores de vulnerabilidad prospectiva:* no se incorpora la problemática de riesgos en los planes de desarrollo urbano y territorial focalizados al

desarrollo futuro de nuevos espacios y actividades humanas. Estos factores deben ser considerados en la fase de reconstrucción y rehabilitación posdesastre.

- *Factores de vulnerabilidad reactiva:* falta de acciones, políticas y herramientas que permitan planificar la emergencia y gestionar la crisis (planes de contingencia, simulacros, vías de evacuación, identificación de albergues adecuados...).

En el siguiente esquema se muestra la relación de las concepciones de la vulnerabilidad desde la exposición y los procesos de gestión de riesgo (GR).

**Esquema 2: La vulnerabilidad relacionada a la gestión de riesgos**



Fuente: PNUD-SGR, 2012

Todas las concepciones de vulnerabilidad mencionadas son importantes y complementarias en el análisis de este tema. Es igual de importante conocer las debilidades de un proceso de desarrollo territorial, la exposición de determinados elementos a amenazas potenciales y las acciones de la población y las instituciones frente a la reducción y control de los riesgos. Estas informaciones son fundamentales para llevar a cabo un proceso estructural de reducción de riesgos<sup>4</sup>.

Las distintas concepciones de la vulnerabilidad (construcción social/ exposición/ gestión de riesgos) enfatizan la capacidad y la resiliencia<sup>5</sup> como factores que pueden cambiar el impacto negativo de la vulnerabilidad. Si un sistema territorial presenta condiciones favorables para asimilar eventos externos o convertirlos en oportunidades se habla de capacidades y por ende de una disminución del riesgo.

Hay diversos mecanismos para mejorar las capacidades: corregir los efectos e impactos de las acciones humanas sobre el territorio (contaminación, deforestación, avance de la frontera agrícola, asentamientos informales, entre otros); fortalecer los niveles de educación y de percepción y promover acciones de desarrollo. Muchas de estas acciones son posibles a través de políticas y regulaciones institucionales, pero existen otros factores estructurales (pobreza, marginalidad, informalidad...) más difíciles de abordar en el corto y mediano plazo.

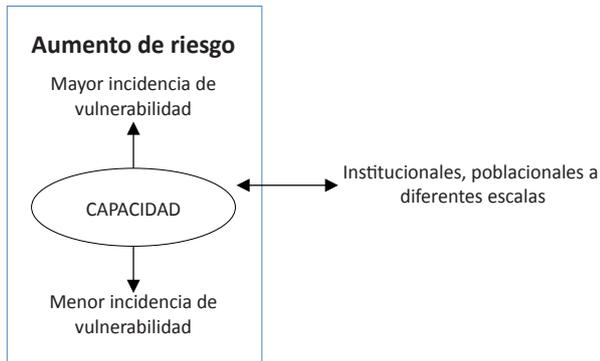
---

4 Por ejemplo, un amplio estudio del perfil socioeconómico de la población (accesibilidad a servicios, tipo de vivienda, niveles de organización y representatividad en las decisiones de riesgo...) complementado con el perfil sociodemográfico (densidad poblacional de zonas expuestas a lahares, tipos de asentamientos formales o informales...) y las acciones que el municipio y los actores locales realizan para la RRD fortalecen los análisis de gobernabilidad y escenarios de riesgos.

5 La resiliencia es similar a la capacidad de adaptación. Ambas proveen mecanismos de asimilar de forma favorable los efectos de un evento adverso para evitar consecuencias negativas y daños.

Por ejemplo, será difícil reducir la pobreza en el corto plazo, pero sí es posible mejorar los niveles de organización y las iniciativas locales de inserción económica. Es difícil eliminar la marginalidad en su totalidad, pero sí es posible incluir a esas poblaciones en la toma de decisiones o mejorar su acceso a ciertos servicios.

A mayor capacidad y resiliencia de una localidad, menor vulnerabilidad y menores riesgos. En el caso contrario una disminución de éstas tiende a aumentar las vulnerabilidades y riesgos (ver esquema 3). Esto evidencia que mejorar las capacidades es una de las formas de intervención más eficaces para reducir las vulnerabilidades. En las estrategias de intervención de RRD de los diferentes gestores del territorio y organismos no gubernamentales en la región y el país, el eje de acción principal es el denominado “aumento de capacidad y resiliencia” enmarcado en proyectos de crecimiento y RRD de comunidades locales, ciudades sostenibles y adaptación al cambio climático. Esto demuestra que, antes de enfocar las acciones en los factores de vulnerabilidad que a veces resultan muy complejos, es mejor lograr un territorio más adaptado, capacitado y resiliente, es decir, una mejora basada en la sociedad, en la parte humana y enfocada en las relaciones con su entorno. Una situación ideal se lograría al reducir los factores de vulnerabilidad (desde sus diferentes concepciones) y generar e incrementar la capacidad.



Fuente: Estacio "Estudio del volcán Tungurahua" 2007 SAT-GR

## La importancia de la vulnerabilidad en la reducción del riesgo de desastres

La vulnerabilidad se puede abordar desde diferentes niveles:

- Como un tema central en el desarrollo territorial
- Como un tema técnico y científico en la comprensión de los escenarios de riesgo
- Como tema estratégico en los procesos de gestión de riesgo

### La vulnerabilidad como tema central en el desarrollo territorial

La consolidación de procesos de desarrollo de un territorio tiene relación con la reducción de vulnerabilidades y de riesgos implícitos. La experiencia que dejan los desastres indica que los asentamientos humanos más afectados corresponden a aquellos marginales y con mayores deficiencias de servicios y condiciones adecuadas de vida. La reflexión "mejorando las condiciones de vida de la población se mejora la resiliencia" cobra importancia frente a

conceptos que definen a la ciudad como "modelos locales sostenibles de desarrollo" o "ciudades sostenibles" (EIRD, 2001). Algunos autores señalan los siguientes como los principales problemas del desarrollo:

- Rápido crecimiento de la población sin planificación adecuada, lo que genera asentamientos ilegales muchas veces en zonas indebidas. La gestión de este tipo de espacios pasa a menudo a un segundo plano en lo político.
- Desequilibrio ecológico: el desarrollo urbano irrumpe o altera ciertos procesos naturales mediante acciones como: el control o falta de control de drenajes del alcantarillado, la deforestación para cambios de uso de suelo, el crecimiento del número de edificaciones y vías que generan mayor impermeabilización del suelo, entre otros.
- Densidad de la población: la concentración de la población en zonas limitadas o con pocas condiciones de expansión se observa en las áreas centrales o en asentamientos informales de las grandes urbes.
- La concentración de elementos de interés y de desarrollo: cuando las edificaciones y funciones políticas, administrativas, financieras o las zonas industriales podrían generar problemas de accesibilidad, de dependencia hacia otras zonas o falta de alternativas generando disfuncionalidad.
- Dependencia de servicios e infraestructura: las actividades humanas dependen de la energía eléctrica, las vías y redes de comunicación, el agua. Si alguno de estos elementos deja de funcionar, el territorio se torna vulnerable. En el caso del terremoto de México de 1985, la caída de hospitales y muerte de médicos afectó la capacidad de ofrecer atención adecuada.

- Construcciones informales: se estima que el 80% de los desastres relacionados con terremotos tiene que ver con la calidad y la tipología de las estructuras. Por lo tanto no es el sismo, el huracán, deslizamiento o inundación lo que marca el nivel de riesgo, sino la vulnerabilidad de las edificaciones. Es necesario reflexionar cómo las viviendas de madera o las casas sin columnas sismoresistentes podrán enfrentar a un huracán o deslizamiento.

Estos factores de vulnerabilidad evidencian que la gestión del territorio esta encauzada a resolver los problemas urbanos para lograr un buen desarrollo. La marcada pobreza, la marginalidad, la falta de alternativas de crecimiento, o los marcados desequilibrios que causa el crecimiento incontrolado en zonas naturales son desafíos importantes que el mundo urbano enfrenta.

### **La vulnerabilidad como un tema técnico y científico para comprender los escenarios de riesgo**

La comunidad científica ha aceptado la definición de riesgo como la interacción de la vulnerabilidad y las amenazas, aunque existen muchas derivaciones de esta concepción. En el contexto del cambio climático, la vulnerabilidad medida en exposición y sensibilidad puede definir escenarios de cambio futuros en determinados espacios. Conocer la vulnerabilidad es imprescindible para analizar los escenarios de cambio climático y el riesgo de desastres. Sin embargo, conocer los niveles de exposición de una determinada población no es suficiente para adoptar medidas correctivas frente al riesgo. Es necesario analizar los diferentes factores que hacen que la población sea más vulnerable ante determinados fenómenos adversos. Por ejemplo, se puede conocer que en una ladera de un barrio proclive a deslizamientos se encuentra un asentamiento ilegal. En primera instancia, esto marca una vulnerabilidad

evidente. Ante ello, conocer el perfil poblacional, las condiciones organizativas, sociales y elementos urbanos que generan sus dinámicas territoriales, así como las políticas de asentamientos y de planificación a otras escalas son insumos importantes para delinear medidas correctivas coherentes.

Por lo tanto, en los escenarios de riesgo no solo se deben prever dónde, cómo y con qué intensidad pueden afectarse ciertas zonas, sino cómo los procesos sociales pueden ser sostenidos, manejados y mejorados para garantizar la supervivencia y el desarrollo. Consecuentemente, conocer la vulnerabilidad marca la intensidad potencial de un desastre, no la amenaza en sí misma. Esto es evidente cuando se observan los desastres ocurridos a nivel mundial mencionados en la primera parte de este documento.

### **La vulnerabilidad como tema estratégico en los procesos de gestión de riesgo**

La vulnerabilidad abarca un conocimiento sobre la exposición y los niveles de desarrollo de una localidad. En contrapartida, la vulnerabilidad analizada desde los procesos de gestión de riesgos, ofrece un conocimiento estratégico sobre las formas institucionales, políticas, legales y poblacionales para reducir las vulnerabilidades y por ende los riesgos. Conocer las debilidades o capacidades institucionales y de la población para afrontar los riesgos provocados por los desastres es importante para definir acciones de prevención, mitigación o manejo de emergencia de un territorio. Por ejemplo, conocer si la unidad de gestión de riesgos de un municipio trabaja con los diferentes estamentos municipales en incorporar el riesgo en los planes de desarrollo o de inversión pública, o si esta unidad trabaja con la comunidad para generar capacidades y resiliencia lleva a identificar conflictos o desarticulaciones, es decir, diferentes niveles de vulnerabilidad institucional para el manejo de la reducción de riesgos. Se deben

considerar otros temas como la existencia de políticas y ordenanzas de control de riesgos o la conformación de asociaciones y organizaciones barriales para socializar temas de riesgos o manejar emergencias. Estos factores pueden determinar la solidez de ciertos procesos de gestión de riesgos en determinadas localidades. Conocer la vulnerabilidad de estos procesos es vital para mejorar los mecanismos y acciones en los niveles de decisión, participación y socialización ciudadana.

## **Reducir la incertidumbre a partir de comprender la vulnerabilidad para el manejo de los riesgos**

### **La probabilidad y los riesgos**

Cuando se analizan los riesgos, el campo de la incertidumbre es una temática actual en las agendas de quienes toman decisiones. Interrogantes como: ¿en base a qué tomar la mejor decisión para reducir los riesgos de una localidad? ¿Qué elementos son imprescindibles para aumentar la confianza en las decisiones y que éstas ayuden a reducir los riesgos de desastres? Son preguntas que se hace cada vez con más frecuencia por parte de los gestores territoriales, preguntas que conducen a respuestas basadas en probabilidades con un alto nivel de incertidumbre en la respuesta. Todo riesgo acarrea una probabilidad de que suceda un daño potencial. A nivel mundial la humanidad ha mejorado el conocimiento de la probabilidad de ocurrencia de eventos dañinos y ha avanzado en la gestión de sus consecuencias potenciales<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Es impensable dentro de los diferentes dominios de las ciencias y el desarrollo ignorar las leyes de probabilidad, tales como la curva de Gauss, que determina cómo la mayor parte de variables se distribuyen alrededor de la media marcando un conocimiento sobre las tendencias de desarrollo y aportando información a la toma de decisión.

Conocer cuándo y cómo utilizar herramientas es el comienzo de un proceso de conocimiento.

La fuente de la incertidumbre no proviene solamente de la naturaleza o del clima, sino también de los individuos y la manera de generar análisis certeros sobre ciertos fenómenos o comportamientos sociales. El desarrollo y uso de determinadas herramientas pueden mejorar los procesos de conocimiento pero no son necesariamente un canal directo para reducir incertidumbres. La dualidad conocimiento/incertidumbre es necesaria en los procesos de investigación científica y en el tema de riesgo. Si no existiese incertidumbre, no podrían existir expectativas de acciones humanas multidimensionales y diferentes opciones de desarrollo.

La gestión de la incertidumbre significa confiar las mejores opciones para tomar decisiones correctas aplicadas a una realidad y problemática local. Autores como Giddens manifiestan que la diferencia entre los riesgos modernos y los riesgos pre-modernos es la conciencia del riesgo basada en un conocimiento más desarrollado y aplicado por los seres humanos dentro de sus sociedades. Esto significa que existe mayor conciencia de los riesgos sobre todo por la presencia de mayores desastres con repercusiones a veces regionales e incluso globales, que han despertado un interés colectivo por investigarlos.

Por otra parte, el desarrollo se relaciona con el aumento de la población y de los sistemas cada vez más complejos de la modernización, lo que genera nuevos riesgos (nuevas infraestructuras, nueva tecnología, nuevos asentamientos, nuevas formas de gobierno). Resulta difícil pensar en un desarrollo que no genere nuevos riesgos y nuevas incertidumbres. Autores como Beck o Giddens manifiestan que el riesgo no es un “dato objetivo”, sino que aparece como una construcción social (como se explicó anteriormente).

En consecuencia, el presente no es objetivamente más peligroso, sino que el riesgo es omnipresente dentro del imaginario colectivo (Marc Chambaz, 2010).

Su evaluación depende no solo de las técnicas empleadas, sino de la decisión política sobre lo que está en riesgo (Shrader-Frechette, 1999).

## La gestión de la incertidumbre

En la reducción de riesgo de desastres, la incertidumbre se aborda a partir de un nivel de información, uso de herramientas y grado de experticia de los profesionales, así como sus conocimientos técnicos y de la realidad. Toda evaluación debe responder a tres interrogantes que definen el riesgo: ¿qué puede pasar? ¿Cuáles serán las consecuencias? ¿Cuál es la probabilidad de que suceda? Los métodos y herramientas empleadas para responder distinguen diferentes escenarios considerando cálculos del riesgo de forma determinística o probabilística<sup>7</sup>.

De esta forma se obtienen resultados con diversas tendencias y niveles de riesgo. Cualquier método para el cálculo de riesgo y reducción de la incertidumbre debe considerar lo siguiente:

- Todas las evaluaciones de riesgo y de niveles de incertidumbre deben tener en cuenta los puntos de vista de personas expertas. Estas consideraciones deben ser utilizadas como documentos de apoyo a la toma de decisión.

---

<sup>7</sup> Un modelo determinístico es un modelo matemático en el que las mismas entradas producirán invariablemente las mismas salidas no contemplándose la existencia del azar ni el principio de incertidumbre. Está estrechamente relacionado con la creación de entornos simulados a través de simuladores para estudiar situaciones hipotéticas o para crear sistemas de gestión que permitan disminuir la incertidumbre. Aumentar la complejidad en las relaciones con más variables y elementos ajenos al modelo determinístico hará posible que éste se aproxime a un modelo probabilístico o de enfoque estocástico (Anali Zapien 2013). Los métodos probabilísticos para tratar las incertidumbres abordan su nivel de agregación o desagregación. Los análisis desagregados permiten adquirir un conocimiento detallado del sistema y reunir información para establecer la opción de concepción y definir las prioridades de la investigación.

Las personas expertas pueden hallar información contradictoria cuando el levantamiento de información se realiza a partir de datos de laboratorio o los datos recopilados en el terreno no son muy confiables (por escala, forma de levantamiento o falta de fuentes).

Estas limitaciones pueden repercutir en la calidad de los resultados, por lo que los expertos pueden sugerir otras formas de verificarlos.

- Las evaluaciones de riesgo pueden acarrear disolución o dispersión. Los análisis de riesgo pueden producir una atenuación aparente del riesgo. Por ejemplo, si existe una fuerte incertidumbre sobre la fecha o lugar de ocurrencia de determinados eventos pero se evalúan sus consecuencias como mayores. En un contexto de dispersión, las consecuencias de los riesgos pueden ser muy difusas. Se trata, por ejemplo de la forma como las consecuencias potenciales de un evento pueden transferirse a otros espacios en el territorio a diferentes escalas generando varios niveles de incertidumbre sobre los niveles de consecuencias<sup>8</sup>.
- Los niveles de calidad y cantidad de información utilizados por los distintos modelos de evaluación de riesgo. La información es el ingrediente que puede arrojar modelos coherentes y ajustados lo mejor posible a la realidad. En estos casos se debe comprobar la información mediante verificación secundaria como lecturas satelitales y salidas de campo.

---

<sup>8</sup> B. Dverstorp, A. Van Luik, H. Umeki, S. Voinis, R. Wilmot, AEN Infos 2005. Nro 23.1, Gestion de l'incertitude dans le dossiers de surete et rol du risque

## **La vulnerabilidad y la gestión de la incertidumbre**

Autores como López Cerezo y Luján López (2000) relacionan el principio de la incertidumbre con la falta de información estadística, sistémica y fundamentada que permita construir conocimiento objetivo. ¿Qué permite conocer el riesgo objetivamente?

En la región andina y en el mundo en general, los estudios de riesgo consideran la ocurrencia de las amenazas como una variable importante en los modelos y escenarios de riesgo. Sin embargo, el conocimiento potencial de dichas amenazas se basa, en la mayoría de los casos en eventos ocurridos. Son reflexiones empíricas que han generado una comprensión de los eventos potenciales a partir de experiencias pasadas y de lecturas físicas del territorio. Según la metodología empleada, pueden surgir diferentes resultados sobre las amenazas, es decir, pueden producirse mapas de amenazas de la misma tipología y del mismo espacio con diferentes zonificaciones y niveles del peligro.

Frente a estos y otros inconvenientes, es necesario considerar elementos tangibles, observables cuyos impactos y consecuencias se puedan medir. Al

respecto los elementos territoriales como la población, equipamientos, obras, bienes comunes, recursos naturales, entre otros, son fuentes de reflexión y consecuencias concretas. El conocimiento sobre el funcionamiento e interrelación de estos elementos en un sistema territorial, su importancia y sus principales debilidades favorece un conocimiento más objetivo de los riesgos de desastres. Un elemento territorial cuya potencial paralización generaría un colapso o disfuncionalidad de una ciudad o región es una entrada de reflexión de la vulnerabilidad sobre qué es importante y se requiere proteger.

Los estudios de vulnerabilidad en el contexto de las ciencias sociales y geográficas son cruciales y de gran valor objetivo al generar planes de ordenamiento y modelos de desarrollo de una sociedad.



# Capítulo II

---

**Utilidad de los estudios de  
vulnerabilidad realizados:  
experiencias concretas**

---



## **Utilidad de los estudios de vulnerabilidad realizados: experiencias concretas**

Presentamos diferentes experiencias, investigaciones y estudios realizados en el marco de diferentes proyectos e investigaciones como el Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD) sobre vulnerabilidad y riesgos, el Municipio de Quito, la Secretaría Nacional de Planificación (SENPLADES), ministerios ecuatorianos, el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño (CIIFEN) y el Instituto Ecuatoriano Espacial (IEE).

Estos estudios han sido escogidos bajo criterios de evidencia de resultados, utilidad y sobretodo un proceso conceptual, de conocimiento y metodológico importante. La revisión de estos estudios permitirá comprender su marco conceptual y la forma de abordar la temática de vulnerabilidad. Cinco diferentes aspectos serán analizados:

- Estudios sobre comprensión correctiva del riesgo: identificación de vulnerabilidad y riesgo en temas de ordenamiento territorial
- Estudios sobre comprensión de escalas: estudios de vulnerabilidad sectoriales
- Estudios de comprensión de factores de vulnerabilidad: desde ámbitos políticos, institucionales, normativos y de incertidumbre
- Estudios que presentan una lectura histórica de construcción social del riesgo desde ámbitos políticos y territoriales
- Estudios con otros enfoques como cambio climático y cuencas

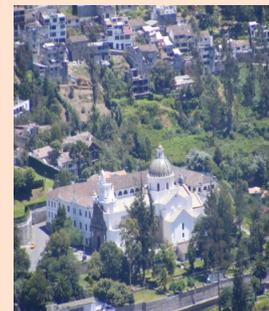
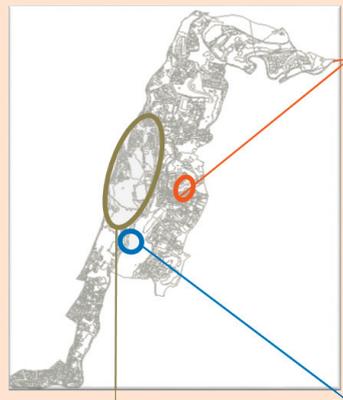
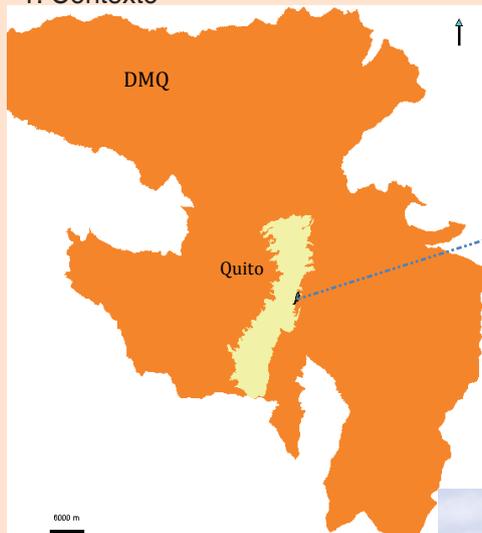
## **Estudios sobre comprensión correctiva del riesgo: identificación de vulnerabilidad y riesgo en temas de ordenamiento territorial**

Para este caso se considera el Plan Especial de Guápulo realizado en el año 2008 por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ). Este plan propuso un análisis de vulnerabilidad y riesgo para el sector de Guápulo. Los problemas de asentamientos humanos en zonas propensas a deslizamientos habían generado algunos desastres puntuales. Frente a este problema el municipio decidió realizar un estudio que ayude a regularizar el uso y ocupación de suelo, además de establecer acciones correctivas como la reubicación de población asentada en zonas de alto riesgo. Poner en marcha una herramienta de reordenamiento y uso de suelo es complejo, más aún en una zona como Guápulo, territorio diverso y de múltiples contrastes. Por un lado, es una zona patrimonial donde se ubican elementos históricos (iglesias, viviendas, vías). Además es una zona de residencias formales que contrasta con asentamientos informales. Es una zona de conexión y acceso a Quito con el valle de Cumbayá, por lo que la vía es considerada estratégica a diferentes escalas. En suma, es un territorio particular donde además existe una marcada fragilidad de deslizamientos y movimientos en masa por las fuertes pendientes que lo conforman.

El siguiente esquema sintetiza la problemática y el desarrollo del plan con algunos resultados.

## Caso 1: Plan Especial de Guápulo

### 1. Contexto



### Objetivo

Estructurar el Plan Especial de Guápulo en base a los análisis y recomendaciones de los estudios existentes sobre amenazas y vulnerabilidad para delimitar con mayor precisión los usos de suelo.

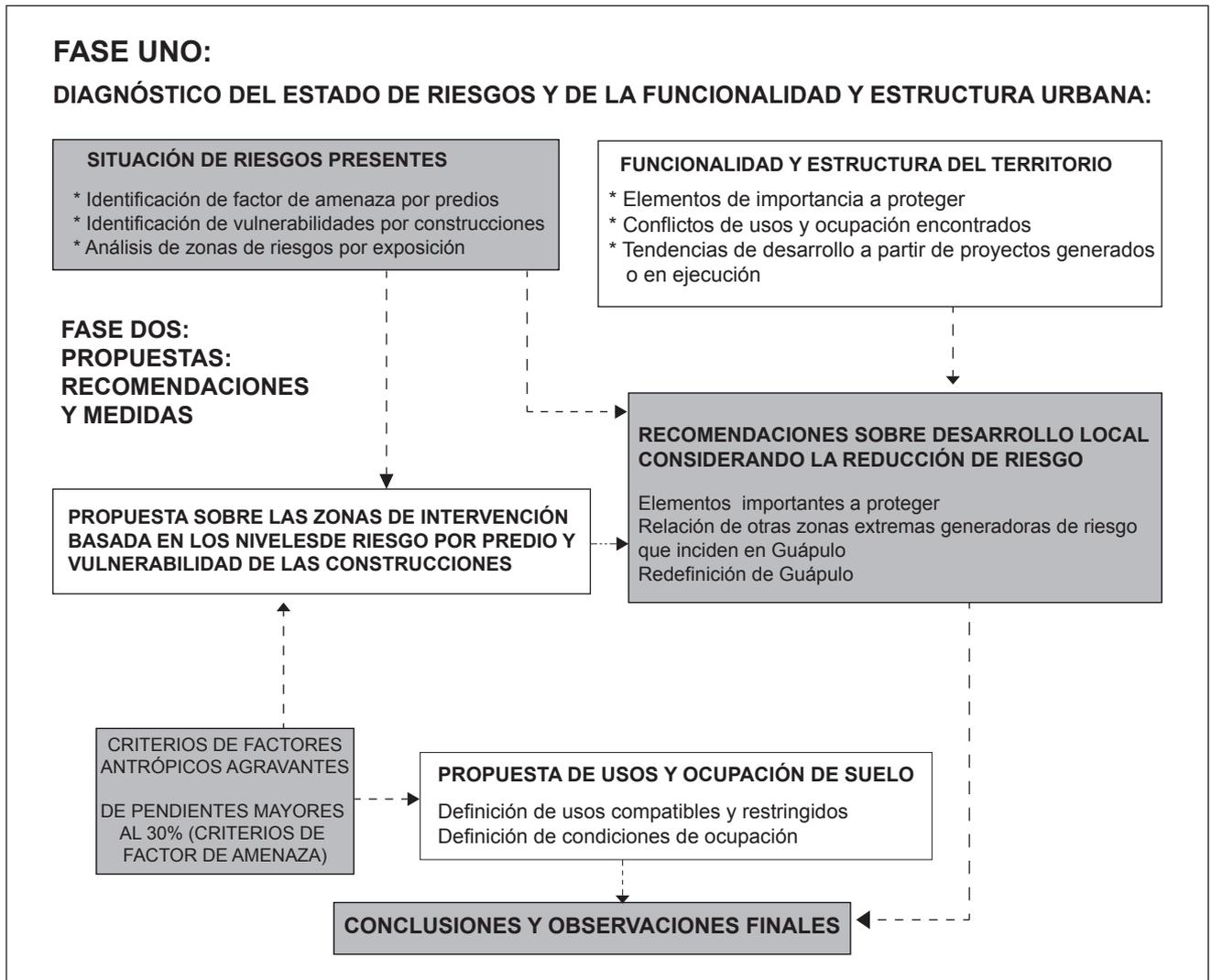
Las imágenes muestran el fuerte contraste que existe en la zona.

Converge lo patrimonial, los contrastes socioeconómicos y edificaciones que pueden provocar daños por su localización en pendientes.

### Problemática

- Eventos suscitados el 3 de mayo 2008 pusieron en evidencia una situación de riesgo. Deslizamientos y derrumbes afectaron a 20 casas, 36 familias y destruyeron al menos tres viviendas. El 10 de mayo de 2006 se habían registrado ya problemas en la zona
- Luz Vásconez, habitante de la Avenida de los Conquistadores declaró “los derrumbes del 3 de mayo hicieron que el Municipio nos tome en cuenta. Nos inquieta lo que puede suceder con la iglesia, las calles coloniales...”. (Mi prensa Ecuador, 20 de mayo de 2008). La mirada a la gestión de riesgos aparece como una oportunidad de desarrollo.
- La caracterización del Subsector Guápulo (2004) mencionaba que lo que dificulta la preservación patrimonial son las construcciones alejadas del perfil arquitectónico localizadas en áreas alrededor del conjunto patrimonial. Esto pone en manifiesto la necesidad de mirar la prevención de riesgo en áreas patrimoniales.
- Se percibe la necesidad de reorientar las políticas de planeación urbana hacia la planificación preventiva como estrategia de sustentabilidad del desarrollo territorial.

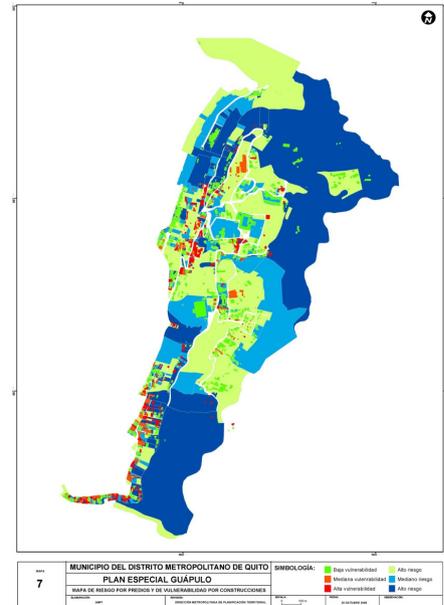
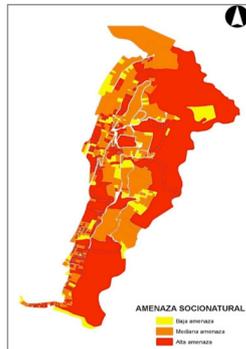
## 2. Criterios metodológicos utilizados



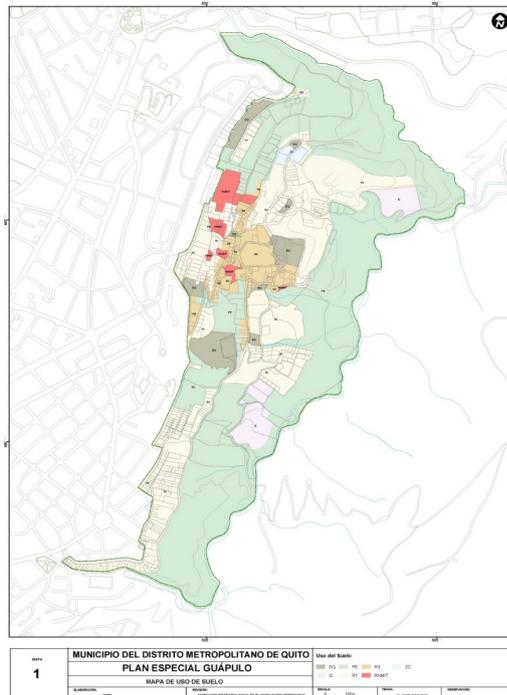
Los criterios metodológicos apuntan a generar una propuesta de uso y ocupación de suelo que reorganice y regule los espacios sobretodo de riesgos en la zona. Para ello es importante conocer primero la funcionalidad y estructura actual de la zona, luego entender sus niveles de exposición y amenazas y finalmente proponer usos acordes con las tendencias de desarrollo.

Parámetro	Indicador	Forma de obtener el indicador	Observación
<b>Análisis de Amenazas</b>			
Análisis del grado de amenazas geodinámicas	Grados y valoración de amenazas (alto, medio y bajo) Tipos de amenazas morfodinámicas	A través de cartografía por la EMAAP-EMMOP de la zona de Guápulo	Esta cartografía se encuentra ya digitalizada
Tipología de los factores antrópicos causales y agravantes de amenazas (tipos de elementos territoriales que antropizan la amenaza)	Estado de alcantarillado	A través de información proporcionada por la EMAAP sobre estado de los pozos, capacidad real y de diseño; grado de pendiente de la red	No se ha considerado información relacionada con vías de alta movilidad vehicular y que debe ser considerada como otro criterio de desestabilización, al no disponer aún de esta información detallada
	Presencia de puntos de acumulación de desechos sólidos	Se ha tomado con GPS puntos de acumulación de basura en la zona	
	Tipos de intervención de suelo a partir de análisis de cobertura vegetal (alta, mediana y baja)	Fotointerpretación de zonas de intervención a partir de la última foto 2007 del sector	
	Número de pisos de edificaciones que desestabilizan los taludes	A través de toma de datos de campo y luego cruce de altura de edificaciones con la pendiente	
<b>Análisis de vulnerabilidad física y por exposición de la zona</b>			
Tipos de vulnerabilidad por exposición de predios	Porcentaje de construcción (relación área predio y área construida total) número de construcciones	Restitución de datos de construcciones de la foto 2007 de Guápulo  A través de tratamiento y operación de SIG para obtener áreas de predios y de construcciones. Contabilización de polígonos al interior de predios	Se ha realizado la restitución fotográfica
	Estado general del entorno del predio (evidencia de eventos o situaciones físicas ocurridas relacionadas con amenazas o consecuencias)	A través de la observación técnica de campo y visitas con mapas prediales y de construcciones presentes (planificadas y	Se ha elaborado una ficha de salida y una simbología para la obtención de datos señalados en la cartografía
Tipos de vulnerabilidad física de las edificaciones	Tipo de material de la edificación Estado general de la edificación		

### 3. Resultados y su utilidad



Se han desarrollado mapas de exposición a deslizamientos y sitios donde dichas amenazas son graves por factores antrópicos (predios y construcciones). Además se ha desarrollado un análisis de vulnerabilidad física de edificaciones. El mapa de la izquierda muestra los niveles y predios en riesgo (amenaza y exposición).



Los resultados de riesgo por exposición y vulnerabilidad de predios y construcciones fueron importantes para definir una herramienta de uso y ocupación de suelo en Guápulo.

Se consideraron otros criterios sobre la funcionalidad del territorio. Guápulo es un territorio de contrastes, presenta funciones patrimoniales y estratégicas de ciertos proyectos de desarrollo como abastecimiento de agua subterránea, recolección de aguas de colectores. Además incluye lugares donde existe vulnerabilidad social y diferenciación de clases evidenciada por casas de “ricos” y “pobres” en pequeños predios contiguos.

Estos factores marcaron los resultados reflejados en varios mapas de uso y ocupación, como el de la izquierda. Este mapa presenta en rojo las zonas no mitigables y que requerirán reubicación de población. En otras zonas se ha considerado usos residencias con controles específicos de laderas. Esta herramienta es útil para el DMQ, la Administración Zonal Centro y organismos de planificación.

## **Estudios sobre comprensión de escalas: estudios de vulnerabilidad sectoriales**

La utilidad de los estudios de riesgo y vulnerabilidad está relacionada con la disponibilidad de información (necesaria, comprobada y útil) a escalas apropiadas para lograr resultados e incidir a nivel de toma de decisión. En el Ecuador existen estudios a diferentes escalas que aportan al conocimiento de los riesgos. Tal es el caso del estudio de escala nacional denominado: “Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgos en el Ecuador”, elaborado por COOPI, IRD y OXFAM y publicado en el año 2003. Este es un estudio para la priorización de una Agenda de RRD a nivel nacional, aporta conocimiento sobre la vulnerabilidad, las capacidades y los riesgos por exposición a nivel cantonal y provincial.

A nivel sectorial están los estudios realizados en el marco del Programa de Reducción de Riesgos de la Comunidad Andina (PREANDINO) en 2005. En Ecuador se trabajó en los sectores de: salud, agua, vialidad y transporte, energía y agricultura. Estos estudios fueron liderados por SENPLADES y los respectivos ministerios a cargo de las temáticas. Estudios más recientes son los de tsunamis en la provincia de Esmeraldas a cargo de UNESCO y OXFAM (2008 – 2012) y los estudios del Proyecto de Adaptación al Cambio Climático PACC del Ministerio de Ambiente con el apoyo del PNUD sobre vulnerabilidades frente al cambio climático a nivel de cuencas hidrográficas en 2012-2013.

Para dar un ejemplo de un estudio de vulnerabilidad sectorial se ha considerado el trabajo en el sector de vialidad y transporte a nivel nacional. Este estudio fue realizado por SENPLADES con apoyo del Ministerio de Transporte del Ecuador en el marco del Programa PREANDINO en el año 2005. La base del análisis

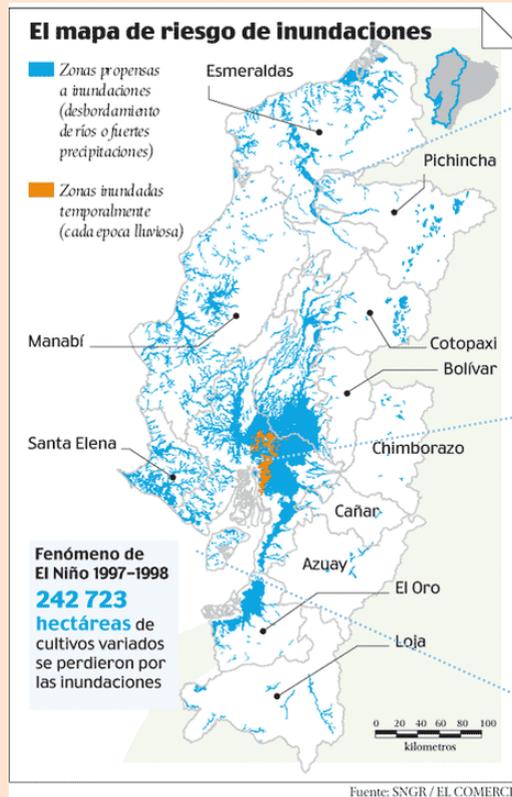
fue comprender cuáles eran, a la época, las vías más vulnerables a nivel nacional según distintos factores de vulnerabilidad, a fin de generar políticas y acciones nacionales específicas para corregir esa vulnerabilidad. La vialidad y transporte es un sector estratégico, sin embargo ha sido históricamente afectado por eventos sísmicos y climáticos, producidos por lluvias intensas que han ocasionado inundaciones, deslizamientos y hundimientos.

El estudio que aquí se menciona, pionero en el Ecuador, se enmarcó en la necesidad de conocer la situación vial del país para orientar acciones correctivas, de mantenimiento, de mejoramiento, de reforzamiento y reconstrucción vial. Cabe resaltar que esta situación ha cambiado en el país en los últimos años, gracias a un programa sostenido de mejoramiento y mantenimiento vial. Sin embargo, estos logros alcanzados podrían revertirse con facilidad si no se actúa de manera permanente y se mantienen protocolos de evaluación de la vulnerabilidad física y de la situación de las vías. Esto muestra que la vulnerabilidad es una condición dinámica, no siendo suficiente un análisis estático, sino incorporar mecanismos permanentes de evaluación de vulnerabilidad en el quehacer de las políticas públicas del país, de esta manera se lograría contar con una política preventiva permanente que vaya corrigiendo y reforzando las debilidades en el sistema. Este caso podría ser extrapolado a otros sectores similares.

## Caso 2 : Estimación de la vulnerabilidad del sector vialidad del Ecuador

### 1. Contexto

Objetivo. Determinar los tipos de vulnerabilidad del sistema vial manejado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) ante eventos adversos a fin de generar lineamientos y acciones para su mitigación y estudio.



Destrucción de parte de la carretera Achote-Esmeraldas-Quinindé por deslizamiento del talud de soporte de la vía.

Fuente: El Comercio



Problemas graves de inundaciones por épocas de lluvias torrenciales en la vía Quevedo-Babahoyo.

Fuente: archivo privado



Inundaciones y problemas de circulación en la provincia del Guayas, cantón Juján.

Fuente: Ecuavisa

### Problemática

En Ecuador, el sector vial se encuentra constantemente expuesto a amenazas de origen natural. Los registros demuestran que las amenazas que más afectan a este sector son los deslizamientos, derrumbes e inundaciones. Por ejemplo, el fenómeno de El Niño de 1998 registró mayores pérdidas que el sismo de 1987 ocurrido en la Amazonia o las inundaciones y deslizamientos ocurridos por El Niño en 1982-83. El valor de los daños se estimó en alrededor de 3.9 billones de sucres (7.800 millones de USD), de los cuales 490.5 mil millones corresponden a daños directos (aproximadamente 98 millones USD).

"La red de carreteras sufrió daños en 2.547 kilómetros. La red de caminos vecinales se vio afectada en otros 5.975 kilómetros. La red de caminos terciarios, por último, acusó averías en 2.935 kilómetros. Un número elevado de puentes resultó destruido total o parcialmente, pero el estudio no establece una cifra exacta" (Diario **Hoy** retomado en un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, de 1998). Los expertos de la CEPAL aclaran, sin embargo, que el estado de la red vial era bastante deficiente con anterioridad al desastre, lo que sin duda magnificó los daños. Esta realidad supone que la gestión vial es deficiente y que el mal estado vial muestra una clara falta de políticas de desarrollo en este sector. Por ello es importante generar un conocimiento del estado actual de las vías conforme a unos criterios que ayuden a identificar cuáles son las más esenciales e importantes que se requiere proteger y al mismo tiempo entender su vulnerabilidad. Para ello tres criterios son considerados: conectividad/accesibilidad, movilidad y calidad vial.

## 2. Los criterios metodológicos utilizados

Fase Analítica del plan	Análisis de la esencialidad de los elementos e infraestructuras civiles del Sector Vialidad y Transporte	Análisis de la vulnerabilidades físicas y territoriales del sector Vialidad y Transporte (MOP)	Análisis de riesgo de origen natural de infraestructuras esenciales, y vulnerables expuestos en zonas de peligro
Herramientas y métodos a utilizarse	SIG Cartografía de elementos esenciales Esquemas para representaciones conceptuales Entrevistas	SIG Diferente cartografía sobre vulnerabilidad física y territorial Sistémica e indicadores Entrevistas	SIG generación de mapas de ejes de riesgo Sistémica Convalidaciones con expertos
	Mapas de infraestructuras civiles esenciales georeferenciados Modelos gráficos Base de datos	Mapas de vulnerabilidad Bases de datos de vías arteriales, colectoras,	Mapas de riesgo generados Modelos gráficos Base de datos

El esquema muestra el proceso metodológico y los pasos de este estudio. En este ejemplo se consideraron los análisis de vulnerabilidad que posteriormente servirían para un estudio de riesgos que analizó solamente factores de exposición.

Asimismo se observa el uso de herramientas y métodos útiles para llegar al desarrollo de los temas propuestos. Para esto se contó con el apoyo del MOP y SENPLADES.

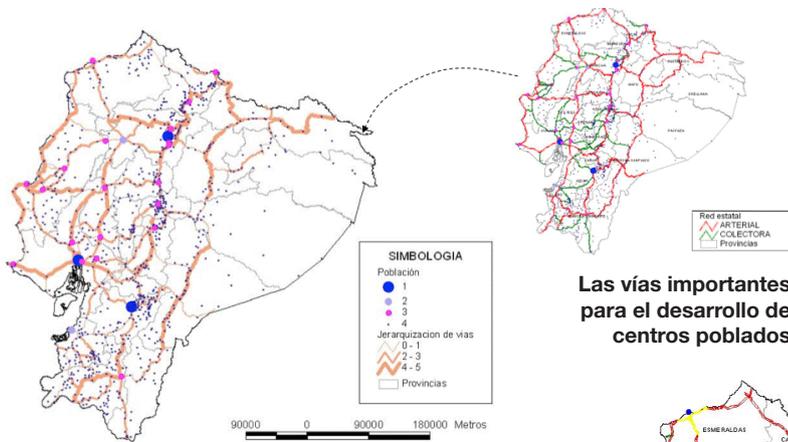
## Criterios establecidos para determinar la esencialidad y vulnerabilidad de sistemas viales y de transporte

Conectividad	Movilidad	Calidad
Vías arteriales y colectoras importantes: Por sus vínculos con centros poblados cruciales y zonas de producción que permiten el desarrollo económico	Vías arteriales y colectoras importantes: Por su mayor circulación vial y presencia de tráfico Por el número de carriles establecidos	Vías arteriales y colectoras importantes: Por su estado de rugosidad establecido
Puentes importantes: Definidos por su longitud que permiten una conectividad con pocas alternativas	Puentes importantes: Por sus dimensiones en anchura establecida	Puentes importantes: Por su estado de rugosidad establecido
Terminales terrestres importantes Por la cantidad de conexiones que se realizan como puntos estratégicos en el sistema	Terminales terrestres importantes Por su localización en centros poblados de importancia y que requieren una alta movilidad	
	Terminales marítimas o fluviales importantes Definidos como aquellos puertos importantes según la DIGMER por la carga	

El cuadro muestra los criterios de diferenciación de los elementos esenciales de la vialidad. Con estos criterios se logró identificar las vías esenciales a nivel nacional para definir estudios y acciones más precisas para su protección. La vulnerabilidad luego fue estudiada en todo el sistema vial considerando factores físicos y funcionales. El funcionamiento ininterrumpido de las vías constituye un principio fundamental para determinar la vulnerabilidad. Quizás se podrían considerar otros criterios como las vías alternativas de segundo orden para un estudio más exhaustivo de la vulnerabilidad. Los criterios de vulnerabilidad del sector tienen relación con las debilidades de la seguridad vial y con las condiciones del servicio. Estos son:

- Estado de drenaje y rodadura
- Estado de barreras de seguridad
- Estado de señalización vertical
- Vías con problemas críticos por el servicio: oferta y demanda de las vías

### 3. Resultados y su utilidad



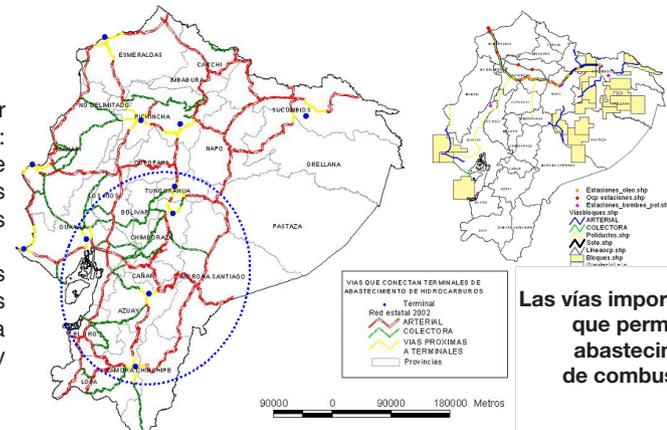
**Las vías importantes para el desarrollo de centros poblados**

Después de analizar los datos se obtienen algunos mapas de las vías más esenciales del Ecuador.

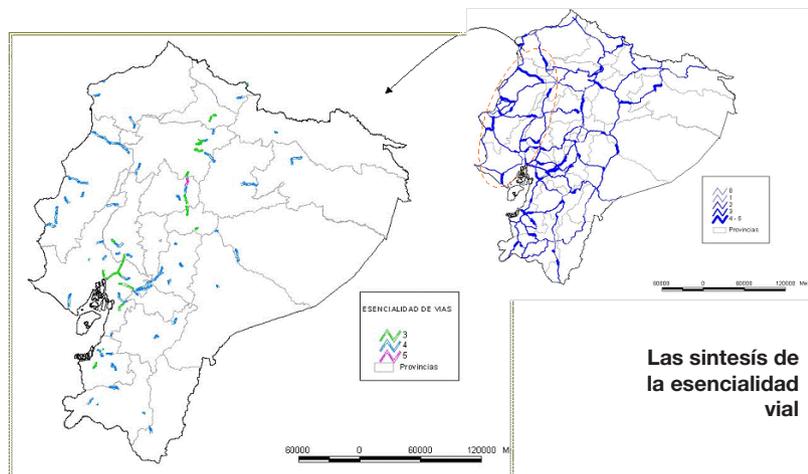
Se consideraron criterios de movilidad, conectividad y accesibilidad entre centros poblados (cantones) importantes.

Otros criterios para identificar vías importantes fue entender su funcionamiento en la movilidad y los flujos comerciales: transporte de productos agrícolas y abastecimiento de combustibles. El mapa señala las vías que conectan las principales terminales de abastecimiento de combustibles en el país.

Con los mapas de esencialidad se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo para llevar a cabo una síntesis que represente las vías más importantes en función de la conectividad y accesibilidad, movilidad humana, comercial y de abastecimiento de combustibles.

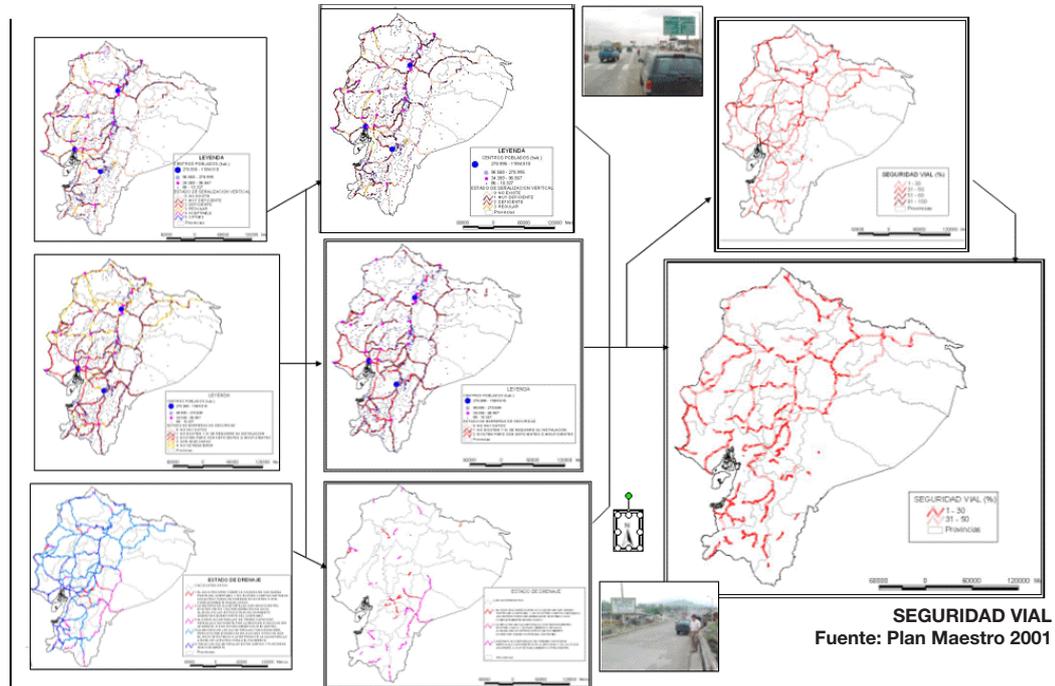


**Las vías importantes que permiten el abastecimiento de combustibles**



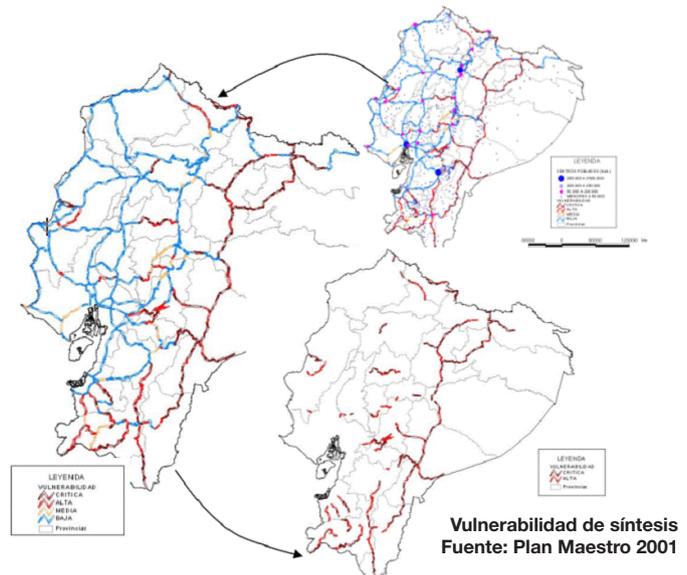
**Las síntesis de la esencialidad vial**

### 3. Resultados y su utilidad



Conocer las vías esenciales ayudó a comprender parte de la complejidad del funcionamiento vial según tipología y otros criterios de los sistemas de redes y flujos. Se analizaron factores de vulnerabilidad como las características físicas de las vías con la observación de sus condiciones de drenaje y rodadura en concordancia con el concepto de “seguridad vial” del MOP. Otros criterios fueron la calidad de servicio, lo que permite entender el mantenimiento y la atención en las vías. Tanto los criterios de seguridad vial como aquellos del servicio determinaron los análisis de vulnerabilidad.

Los análisis de esencialidad y de vulnerabilidad constituyen un primer esfuerzo para entender a la escala nacional la gestión de riesgos del sistema vial. Esta fue la base para elaborar lineamientos y estrategias para el MOP.



## **Estudios de comprensión de factores de vulnerabilidad: desde ámbitos políticos, institucionales, normativos y de incertidumbre**

La comprensión de la vulnerabilidad abarca otros ámbitos que van más allá de la exposición territorial. La vulnerabilidad implica entender cómo se maneja el riesgo y se toman decisiones, esto entra en la esfera político-institucional. Las acciones que se toman o se dejan de hacer se relacionan con la vulnerabilidad e influyen en el incremento o reducción de los riesgos existentes, las herramientas y estudios son un apoyo a la toma de decisiones, así como los mecanismos participativos que tienen los actores locales para insertarse o incidir en las decisiones que se toman. Se trata de realizar acciones informadas en base a los estudios existentes con el objeto de reducir la incertidumbre a fin de considerar las mejores decisiones. Esto implica gestionar los riesgos.

En este contexto, en el país se han realizado escasos estudios sobre la vulnerabilidad institucional, política y legal. Quizás por ser una temática que requiere otro tipo de experticia profesional y porque demanda de otras técnicas y especialistas vinculados a temas sociales. Otra causa podría ser la relación que tienen las decisiones que se toman con los modelos de gobierno y de desarrollo. También influyen en estos estudios la continuidad en la aplicación de las políticas, ya que muchas deberían aplicarse de forma consistente a mediano y largo plazo. Las transformaciones exigen procesos institucionales y políticos. En este contexto se pueden mencionar las experiencias de los Ministerios de Salud y Educación de Ecuador, donde las políticas de gestión de riesgo se han ido consolidando en los últimos años, como parte del proceso de transformación integral que vive el país. La Constitución ha influido en

esa transformación, al crear el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos con énfasis en la reducción de la vulnerabilidad de territorio. Lo que ha implicado un cambio en la visión estratégica de estos sectores al considerar la gestión de riesgo como parte del mejoramiento de la calidad de los servicios de dichos sectores. Estos cambios indiscutiblemente han reducido la vulnerabilidad política e institucional y han servido para mejorar los niveles de organización interinstitucional, reforzar los procesos de toma de decisión; lo que demuestra que la reducción de la vulnerabilidad implica inversión para el desarrollo.

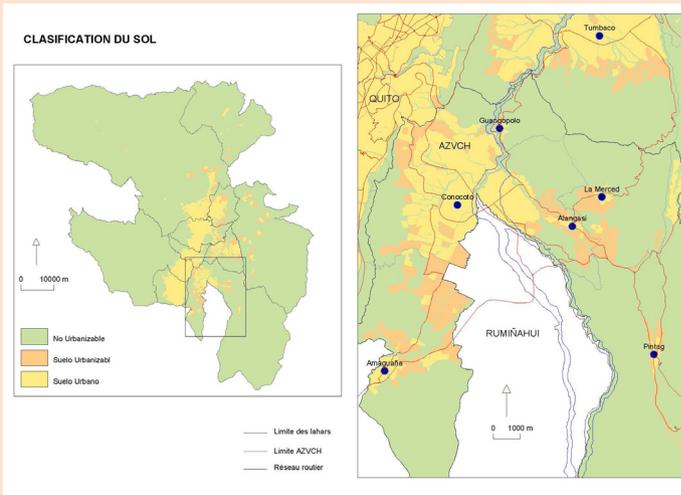
En las siguientes páginas se desarrollará un ejemplo de este tipo de vulnerabilidad. El estudio se relaciona con dos formas distintas de gestionar el riesgo en una zona expuesta a riesgos volcánicos por la existencia de dos formas de gobierno local. En este estudio se considera la “incertidumbre” como un factor importante en la toma de decisión y los niveles de percepción de los espacios de riesgo. Este estudio ha sido elaborado en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) el Municipio de Quito con el apoyo del IRD en el marco de investigaciones universitarias elaboradas por investigadores de riesgos urbanos del grupo PAUD (Por el Medio Ambiente Urbano y el Desarrollo).

# Caso 3: Factores institucionales de vulnerabilidad relacionados con la gestión del riesgo de lahares del Cotopaxi en el valle de Los Chillos

## 1. Contexto situacional del estudio

### Objetivo

Analizar los factores institucionales que generan una vulnerabilidad en las zonas de peligro por lahares potenciales del Cotopaxi. El territorio expuesto se distribuye en los municipios de Quito y Rumiñahui.



Gestionar un territorio en riesgo compartido por dos formas de gobierno local es un desafío. Cada gobierno considera un mapa "oficial" de peligros de lahares generados por dos instituciones científicas importantes del país.

El Municipio de Quito a través de la Administración Zonal de los Chillos (AZCH) considera el mapa generado por el Instituto Geofísico como el mapa oficial para generar sus políticas de gestión de riesgo. El Municipio de Rumiñahui utiliza aquel elaborado por la ESPE.



Problemática:

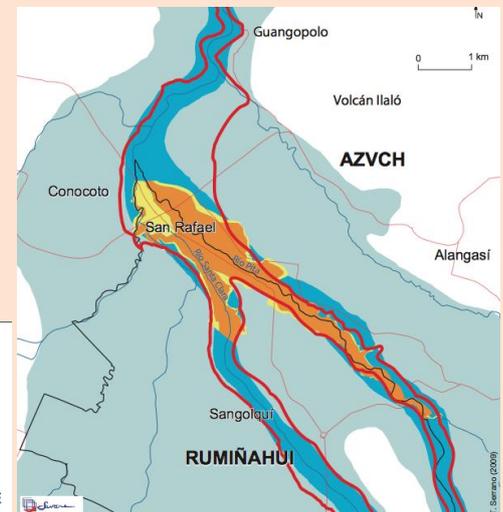
El crecimiento urbano acelerado y la ocupación de zonas peligrosas

La población del DMQ se duplica cada 20 años. El valle de Los Chillos con menos de 40.000 habitantes en 1974 cuenta con 200.000 al año 2000.

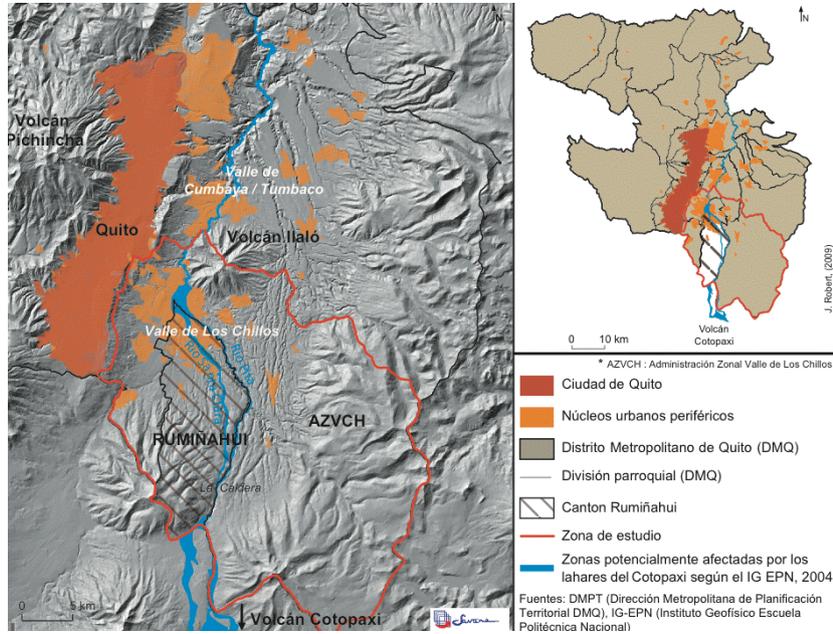
Parte de este crecimiento se generó ocupando zonas de peligro por lahares, tanto en el lado de Quito como de Rumiñahui.

Los municipios tienen una responsabilidad creciente en términos de riesgo por el incremento de población viviendo en zonas de riesgos. Si a esto se añade la dificultad de administrar un mismo territorio que forma un continuo urbano por dos gobiernos locales diferentes, la complejidad es mayor aún. (DMQ y Rumiñahui)

El territorio correspondiente al DMQ está administrado por la AZVCH, que no tiene todas las competencias para el manejo de la zona. Esta coexistencia de dos administraciones ha provocado diferencias en la planificación del uso del suelo y en la preparación de la población, sin embargo, el valle está expuesto a una sola amenaza.

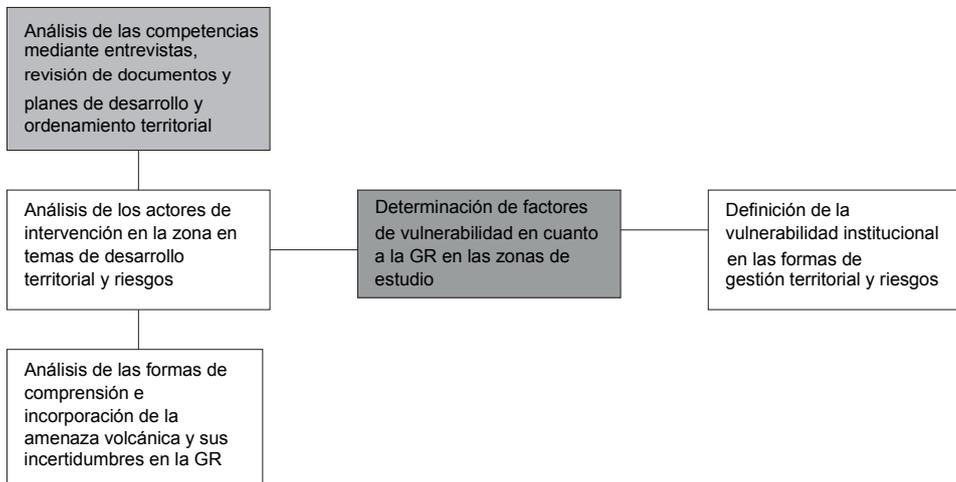


## 2. Criterios metodológicos utilizados

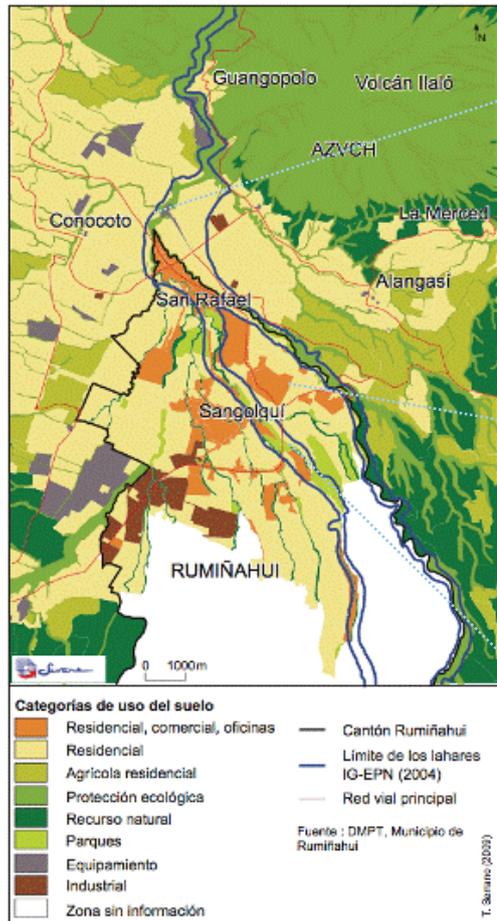


Se intenta responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las competencias de gestión de riesgos (DMQ-AZVCH/Rumiñahui)?
- ¿Cómo intervienen otros actores?
- ¿Cómo se concreta la vulnerabilidad institucional?
- ¿Cómo la vulnerabilidad institucional puede poner en peligro a la población?



### 3. Resultados y su utilidad



#### Planificación del uso y ocupación del suelo

Uso de suelo residencial en el DMQ y comercial en Rumihahui. Inexistencia de centralidad urbana en la AZVCH. Rumihahui suplente esta necesidad.

Perspectivas diferentes: mantener zona residencial de baja densidad en zonas expuestas (DMQ). Evitar la concentración de residencias y utilizar zonas expuestas para sector comercial (Rumihahui).

La ocupación del suelo en Rumihahui puede perjudicar a la AZVCH en términos de riesgo: zonas afectadas diferentes a las esperadas.

### 3. Resultados y su utilidad

Cuadro 1.- Comparación entre la población <<de día>> y la población residente expuesta a los lahares del volcán Cotopaxi en el Valle de los Chillos

	Zona expuesta (según la zonificación del IG EPN-2004)			Población aislada Rumiñahui	Total (zona expuesta y zona aislada)
	Rumiñahui	AZVCH	Total		
Población <<de día>> en semana	43075	4111	47186	11106	58292
...en establecimientos escolares	17732	1645	19377	9570	28947
Población <<de días>> los fines de semana	32285	2804	35089	853	35942
Población residente (o de noche)	9199	5914	15113	6984	22097

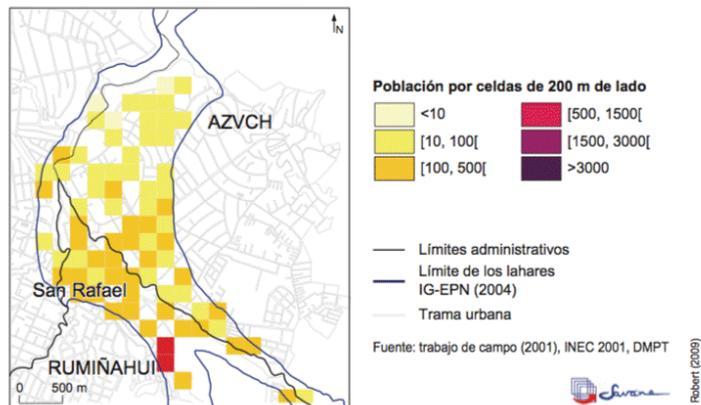
Fuentes: INEC (Instituto Nacional de estadísticas y Censos) 2001; Robert, 2007



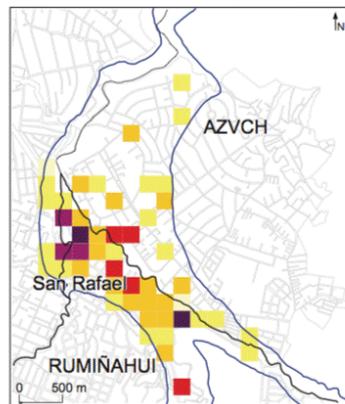
En la zona expuesta se constata que la población «diurna» entre semana es tres veces mayor que la población residente, y dos veces más los fines de semana (cuadro 1).

Su distribución espacial varía sensiblemente. El centro antiguo de Sangolquí y sus alrededores aparecen como una zona de fuerte concentración de población residente. La presencia de personas durante el día también es importante debido a la concentración de pequeños comercios y restaurantes, pero también de centros comerciales de mayor tamaño. En San Rafael las concentraciones de día se multiplican (a veces hasta por 10) debido a la importancia de las actividades y comercios de toda clase, a los que se agregan los establecimientos escolares.

#### a. Población residente (población de noche)



#### b. Población de día durante la semana



#### c. Población de día durante los fines de semana

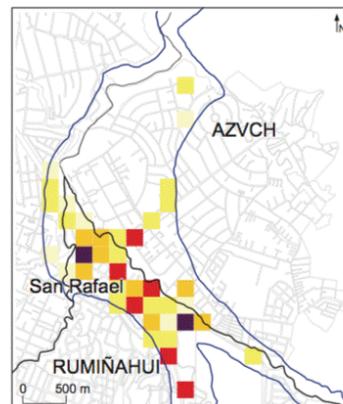


Figura 6 – Cuantificación y distribución, según el período, de la población de San Rafael expuesta a los lahares del volcán Cotopaxi

#### Diferentes puntos de vista que crean tensiones institucionales: la vulnerabilidad

- Situación institucional es frágil para manejar la crisis y una probable erupción del volcán Cotopaxi.
- A pesar de que el DMQ tiene una mayor solidez institucional y mayor capacidad de respuesta que los municipios vecinos, su esquema de respuesta actual no está adaptado a una situación del Cotopaxi.
- La controversia entre científicos genera tensiones y conflictos entre las autoridades políticas.
- La sensibilización de la población es un punto muy favorable en el valle pero una estrategia conjunta de capacitación e información sería necesaria dadas las conexiones e intercambios.
- Hay esfuerzos concretos en cuanto a la planificación del uso del suelo, sin embargo, para lograr una mayor coherencia de desarrollo territorial se requiere coordinar con Rumiñahui.

## **Estudios que presentan una lectura histórica de construcción social del riesgo desde ámbitos políticos y territoriales**

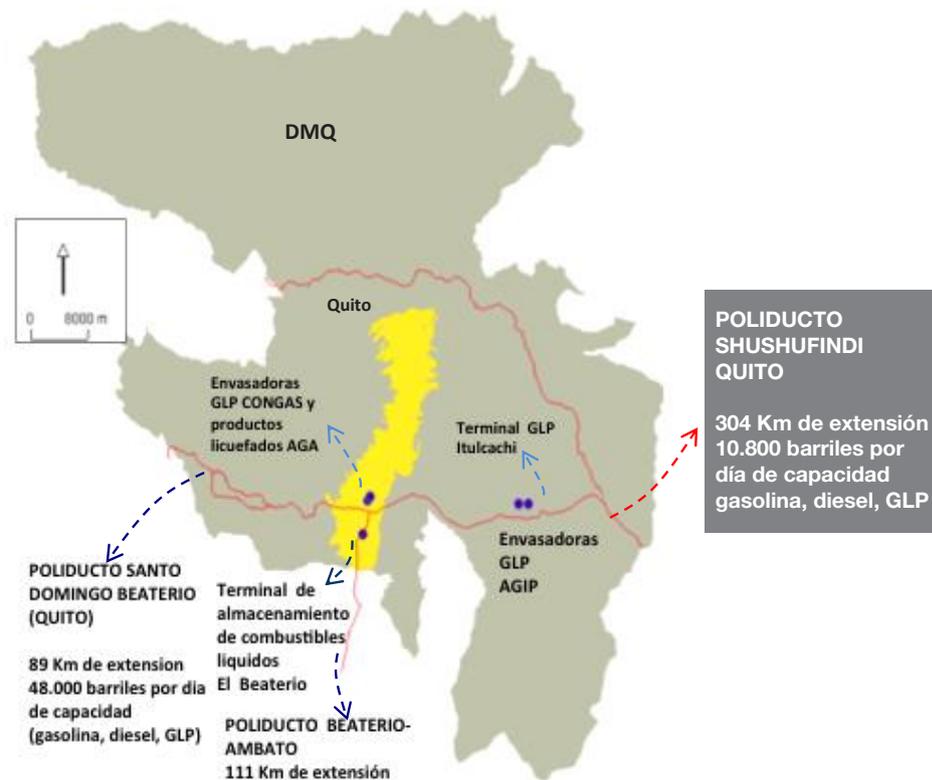
Como ya se ha analizado, las formas de ordenamiento y regulación de los espacios por parte de autoridades y gestores del territorio muchas veces no consideran los riesgos de desastres como parte estructural al momento de establecer usos y ocupación de suelo. Además, las características de los procesos de desarrollo y las políticas de gobierno generan condiciones que muchas veces provocan vulnerabilidad a niveles sociales, ambientales y económicos.

La investigación del pasado de los desastres no solo implica un ejercicio documental y de inventario de eventos ocurridos, sino el conocimiento que permite reconstruir dichos eventos y observar cómo influyeron en el cambio y evolución o agravamiento de los espacios de riesgos. En el país, estos esfuerzos se han centrado más en ofrecer un inventario de eventos con consecuencias establecidas de una forma cronológica y muchas veces con incertidumbre sobre las fuentes. Estas incertidumbres se relacionan con la aplicación de fuentes globales a escala nacional como el Programa Desinventar, que ayuda a sistematizar eventos en función de registros de prensa u otras fuentes como CRED-DATA, ofreciendo una base de datos a nivel mundial de eventos ocurridos tanto por riesgos de origen natural, tecnológico y epidemiológico. Sin duda, la información proporcionada es útil para entender la frecuencia y recurrencia de los eventos pero este levantamiento es aún limitado pues depende del origen de las fuentes primarias que en muchas ocasiones no son oficiales (medios de prensa o registros de las unidades técnicas de riesgos de los gestores del territorio). Por otro lado las metodologías

de levantamiento y sistematización son muy variadas y no permiten contrastar las bases de datos ni contar con bases completas.

Para entender estos procesos históricos de comprensión de los desastres se ha escogido un estudio relacionado con los riesgos tecnológicos en el DMQ. En el estudio se muestra un proceso histórico de formación de un espacio de riesgo tecnológico en una zona donde existe una fuente de peligro de incendios y derrames como es la Terminal de productos limpios El Beaterio, localizada al sur de la ciudad de Quito. Este estudio muestra cómo las formas de manejo del territorio por parte de diferentes administraciones municipales modifican la ocupación de suelo en las zonas aledañas a El Beaterio y cómo la población se va asentando en estos espacios. En estos procesos de ocupación poblacional las nociones y percepciones de riesgos por parte de actores municipales y la población tienen un rol importante, pues poco o casi nada se conoce sobre las consecuencias de este tipo de eventos en el DMQ. El accidente producido en Chillogallo o incidentes históricos manifiestan claramente esta problemática. Este estudio fue realizado en el marco de una investigación doctoral con auspicio del IRD, Petroecuador y Municipio de Quito y se insertó en el marco de un grupo de investigación urbana denominada PAUD.

## Caso 4: La construcción del riesgo tecnológico en el terminal de productos limpios El Beaterio-Quito



Source: PETROECOMERCIAL, 2003  
Mise en place: Jairo Estacio

El número reportado de personas muertas por accidentes tecnológicos entre 1970 y 2006 es 180.

El promedio anual es cinco muertes por año.

### Problemática

- El Beaterio es un lugar esencial y de importancia a diferentes escalas para el abastecimiento de combustibles.
- El Beaterio podría ser una fuente de peligro mayor para la ciudad pues podría generar accidentes potenciales (riesgo tecnológico).
- Existe ya un registro de varios accidentes tecnológicos en el DMQ relacionados con uso de tecnologías, obras civiles y equipamientos estratégicos. La mayor cantidad de accidentes se produce desde la década de los 90 hasta 2006. Aproximadamente el 66% de los accidentes producidos corresponde a este periodo. En otras palabras, de los últimos 36 años de historia, la mayor cantidad de accidentes de incidencia en el DMQ se produjo en estos 16 años.

## 2. Criterios metodológicos utilizados

Se intenta responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo fue el proceso de planificación del territorio alrededor de El Beaterio
- ¿Cómo fue percibido el riesgo tecnológico?
- ¿Cómo se ha consolidado la zona de riesgo?
- ¿Qué políticas y acciones se realizan para reducir el riesgo y qué incertidumbres presenta esto?

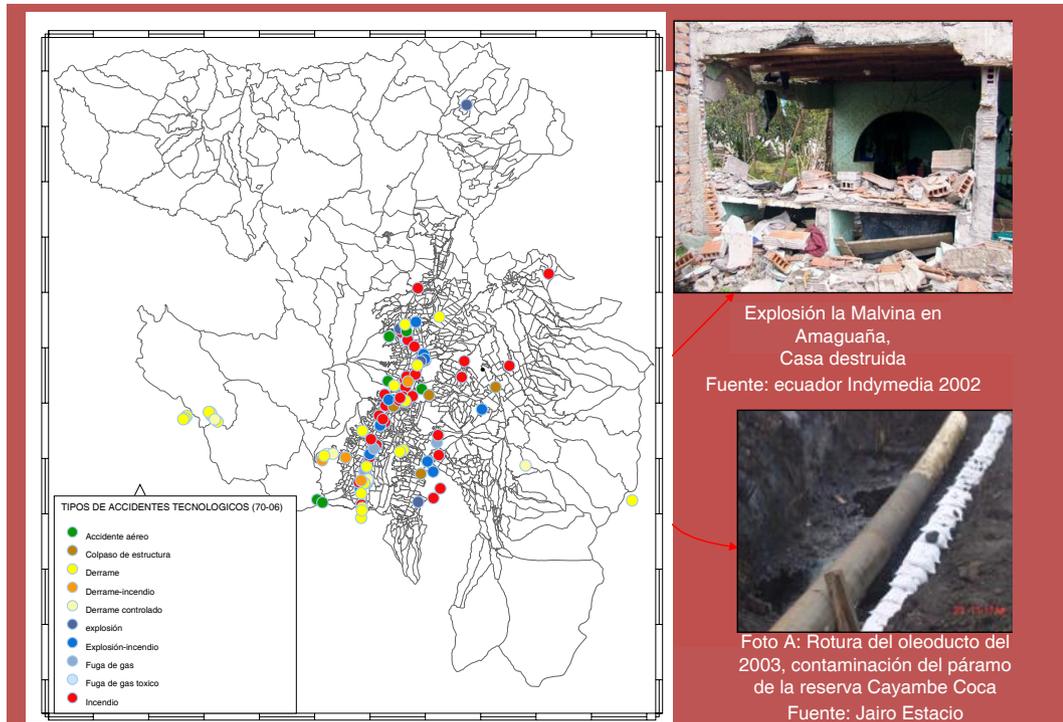
Análisis de los procesos de planificación histórica y real de la zona de El Beaterio a partir de imágenes satelitales, fotos aéreas, documentos y planes de regulación y uso del suelo del DMQ.

Análisis de cómo la percepción del peligro se integra en los espacios vulnerables mediante encuestas y entrevistas a actores clave. Revisión de documentos sobre manejo de riesgo urbano de Petroecuador y el Municipio de Quito

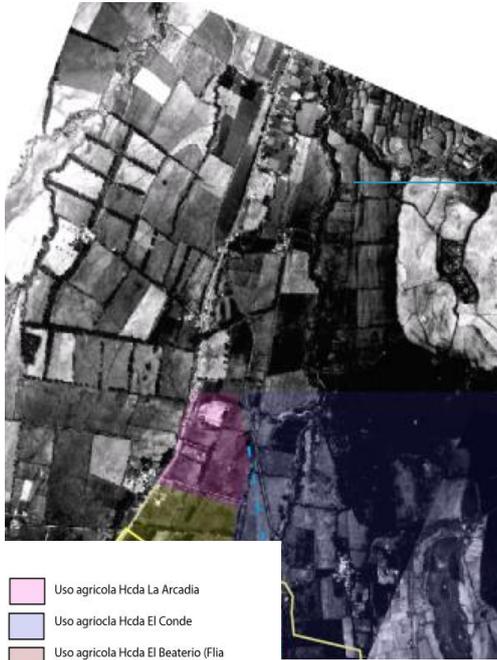
Análisis de las medidas territoriales para manejar los espacios de riesgo en la zona a través de diferentes herramientas de modelamiento de riesgo y de zonificación urbana de Petroecuador y el Municipio de Quito.

Identificar los procesos de construcción del riesgo tecnológico para poder entender las zonas de vulnerabilidad, exposición y fuentes de peligro.

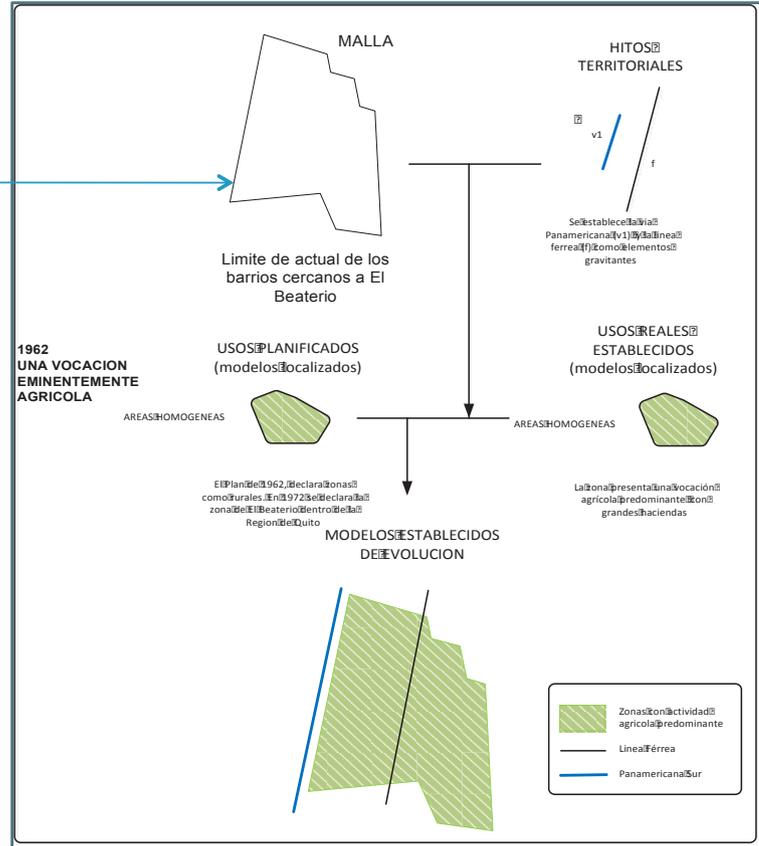
Generación de conocimiento útil para la planificación urbana introduciendo el tema de vulnerabilidad ante fuentes de peligro.

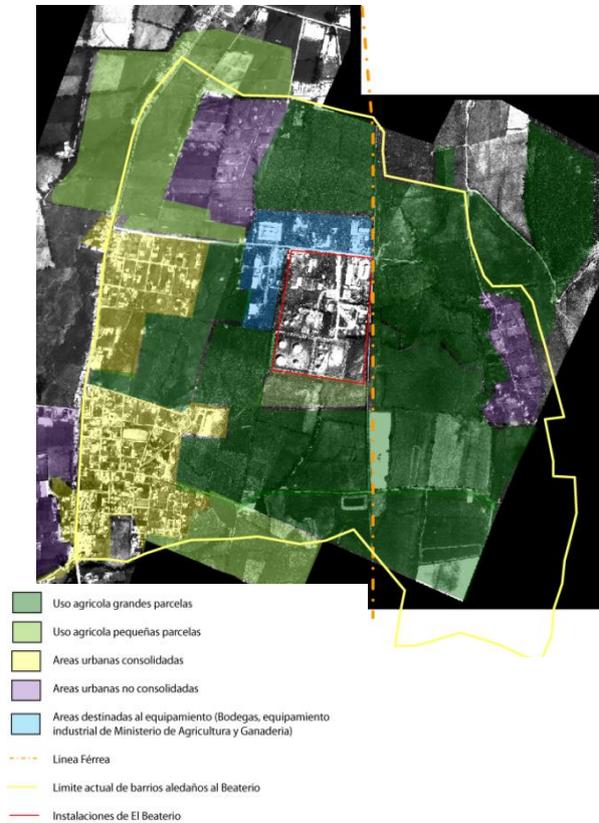


### 3. Resultados



- Uso agrícola Hcda La Arcadia
- Uso agrícola Hcda El Conde
- Uso agrícola Hcda El Beaterio (Fila Letort)
- Uso agrícola Hcda El Hospital de la Asistencia Pública
- Uso agrícola no definido
- Línea Férrea
- Límite actual barrios aledaños a El Beaterio
- Límite Instaciones El Beaterio

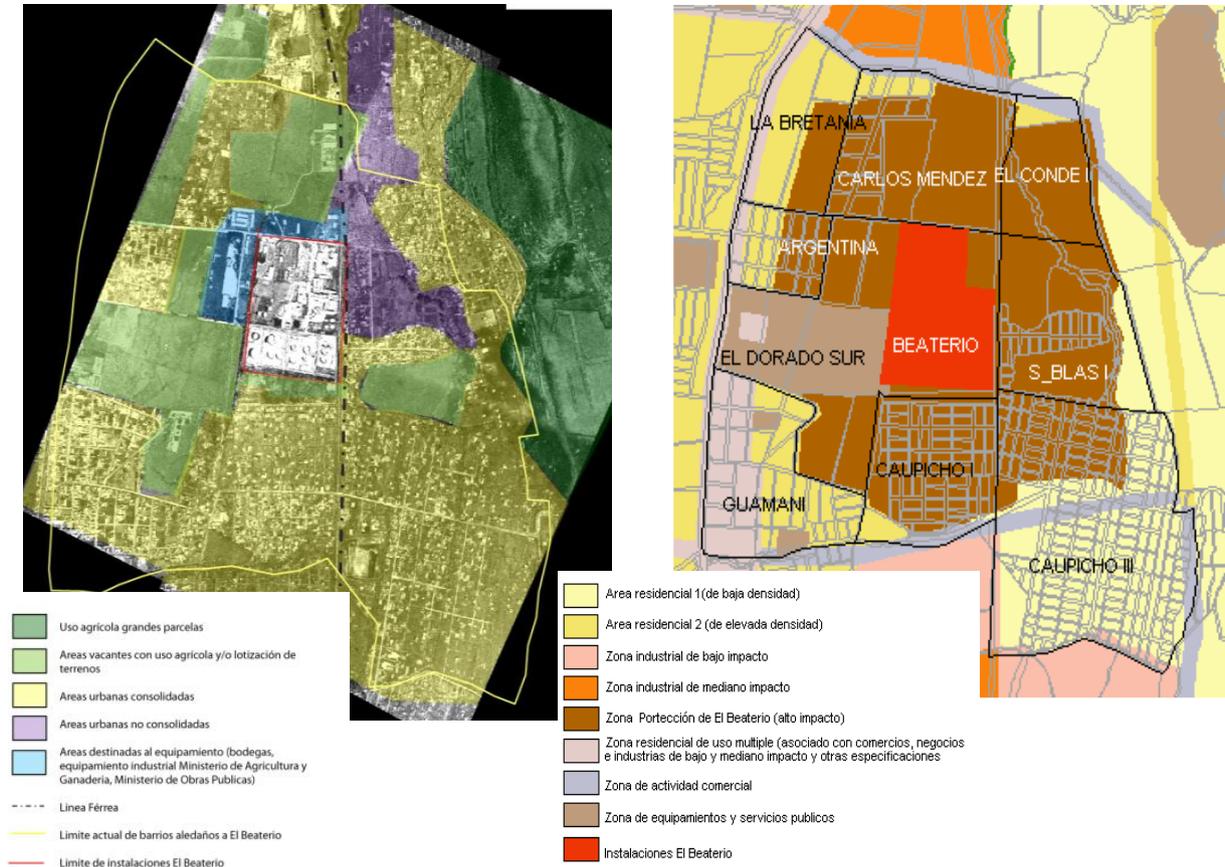




En los 80, actores locales y nacionales percibían las instalaciones de El Beaterio como fuentes de desarrollo económico (visión desarrollista).

Una política de planificación expansionista generada en los 80 considera frentes de ocupación urbana al sur de Quito, lo que involucra a la zona de El Beaterio (Ordenanza 2446 de 1985). No se observa el peligro potencial.

### 3. Resultados y su utilidad

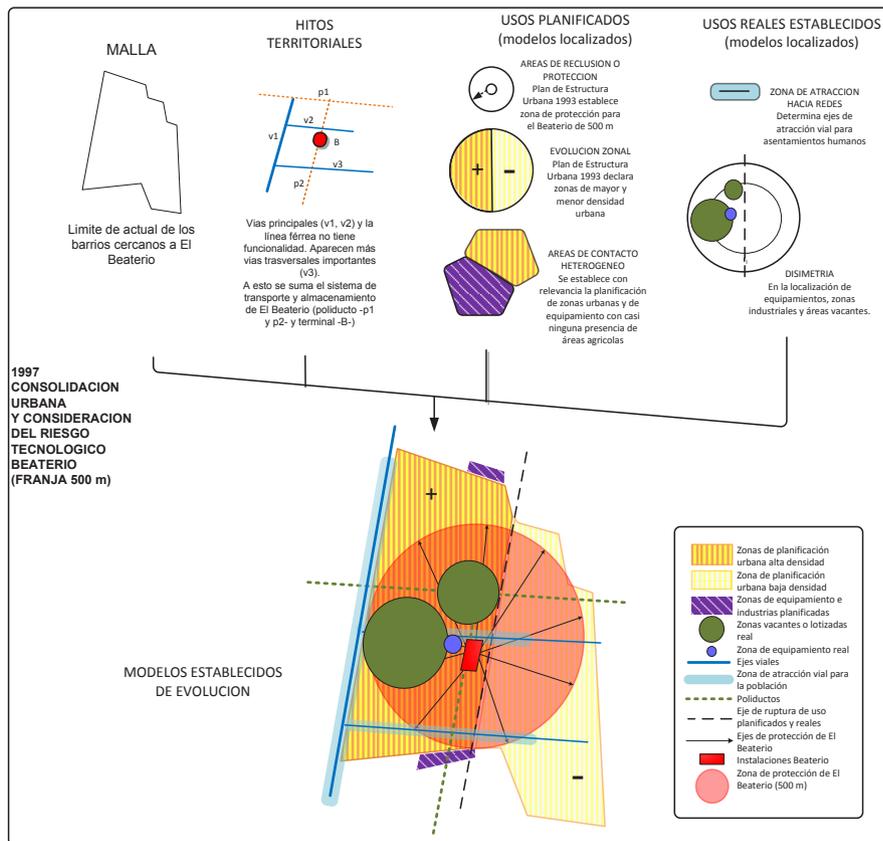


Primera medida correctiva sin precedentes: el desplazamiento de las esferas de GLP consideradas de mayor riesgo por BLEVE (9 años de lucha 1994-2003).

A inicios de la década de los 90 existe reconocimiento del peligro de la zona por parte de las autoridades y de la población.

En 1993 se realizan primeros estudios de simulación de la amenaza tecnológica que al mismo tiempo constituirían argumentos importantes para las decisiones jurídico-territoriales de reducción de riesgo (IMP, USEPA).

La concretización de los espacios de riesgo se da por el elevado crecimiento de la población desde la década de los 80.



Archivado en |

Tags : Estrenos

## ESFERAS SE VAN EN DOS AÑOS

Publicado el 30/Octubre/1997 | 00:00

Quito. 30 oct 97. Las esferas de gas licuado de petróleo salen, definitivamente, de El Beaterio.

Luego de un estudio de factibilidad, efectuado por la compañía constructora Caminos y Canales, Petrocomercial prevé organizar a mediados de diciembre un proceso de concurso para que una empresa privada construya el nuevo terminal de almacenamiento y distribución de gas.

Con una inversión de 25 millones de dólares, provenientes del Estado, la filial espera que la empresa que obtenga el proyecto levante el nuevo terminal en el sector denominado Izuñachi, cerca de Pifo, en la provincia de Pichincha.

En un plazo de dos años, cuatro esferas, con una capacidad para almacenar tres mil 200 toneladas métricas de gas licuado de petróleo cada una, podrán estar listas sobre una meseta de siete kilómetros de longitud por cinco de ancho.

Archivado en |

Comparte esta noticia

## Quito: el Beaterio del sur fue cerrado oficialmente ayer

Publicado el 06/Febrero/2003 | 00:00

La alegría y la tristeza confluyeron ayer en el Beaterio, al sur de la ciudad, por el cierre oficial de la terminal de gas licuado de petróleo (GLP).

Un repentino llamado, el martes en la tarde, convocó a los representantes de los 14 barrios que forman el Comité de Barrios del Beaterio.

### No toda la comunidad pudo asistir.

María Saraba se untó protector solar en la cara para asistir al programa de cierre de la terminal. "Esta clausura es un trunfo. Es increíble, pero hace diez años las autoridades ni siquiera nos hacían caso".

El cierre estaba programado para las 09:30. Los pocos vecinos que asistieron esperaban ingresar a comprobar que no haya gas en las tres esferas de 2 845 m<sup>3</sup> cada una. Saraba recordó que los directivos petroleros de hace una década le decían: "vaya, vaya guambrita", cuando iba a pedir que reubiquen las esferas de gas.

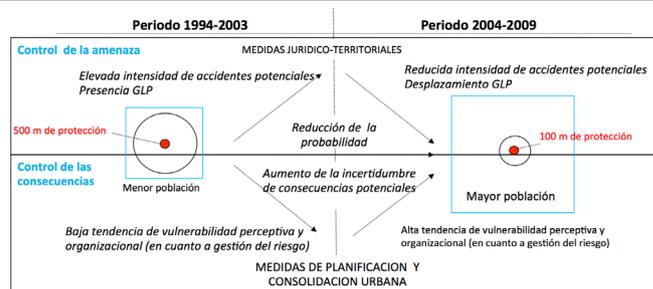
La capacidad utilizada en la terminal era de 6 800 metros cúbicos de GLP. La mujer, de 45 años, es hoy la presidenta del barrio Edén del Sur, uno de los que lideró la salida.

15 minutos antes de las 10:00 fue el momento cumbre. Un grupo entró a constatar que las esferas estaban

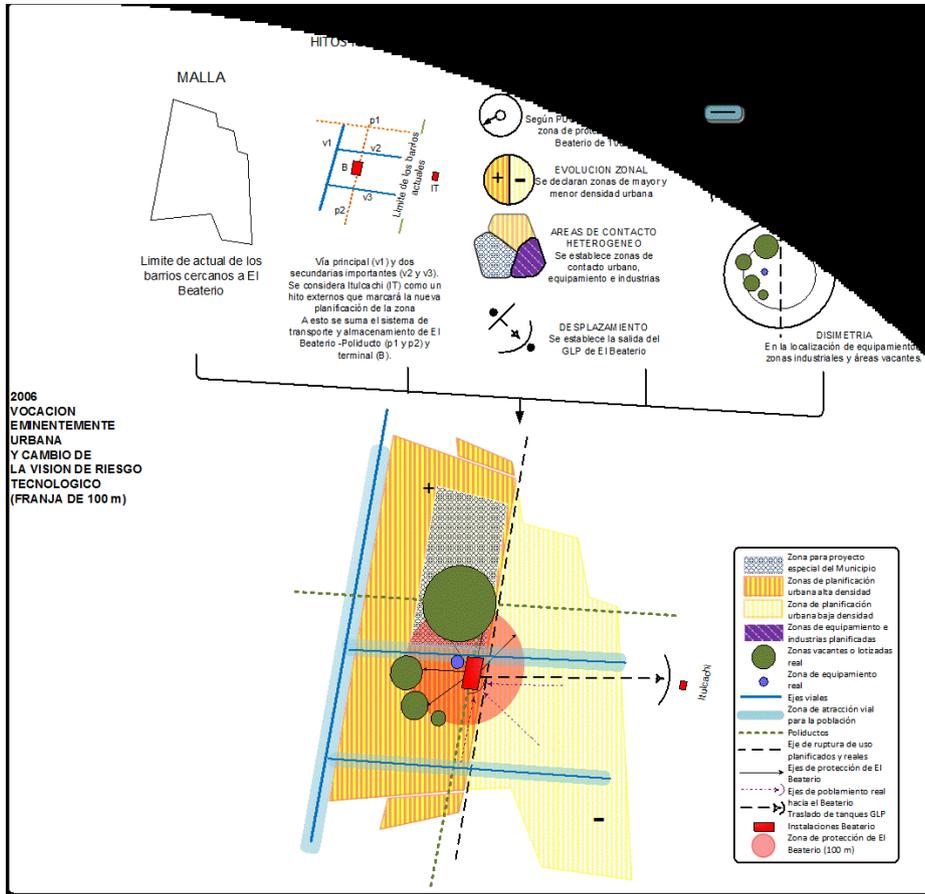
### 3. Resultados y su utilidad



- El primer elemento visible de la transformación de los espacios de riesgo es la decisión jurídica de reducir la franja de protección de 500 a 100 metros.
- Se establecen usos residenciales de alta densidad en las zonas que anteriormente correspondían a los 500 metros de protección de El Beaterio (PUOS 2006).
- La proyección de un colegio pone en evidencia un nuevo elemento de interés en la zona y un futuro hito que contribuiría aun más en la consolidación urbana.
- Modelos de simulación deterministas basados en experiencias de accidentes ocurridos (diagrama de pétalos, modelos matemáticos IMP).
- Experiencia de accidente suscitado en Chillotalgo (explosión por derrame de gasolina) demuestra incertidumbre en el manejo de la amenaza tecnológica.



### 3. Resultados y su utilidad



- A pesar de los esfuerzos políticos y jurídicos realizados por el DMQ para controlar los riesgos tecnológicos en El Beaterio, estos simplemente se transforman en el territorio demostrando que el riesgo cero no podrá jamás ser alcanzado.
- La baja frecuencia de accidentes menores y la ausencia de accidentes mayores relacionados a este tipo de instalaciones en el DMQ limitan la objetividad de los datos para un manejo estadístico y probabilístico de las zonas en cuanto a consecuencias (Godard, 2002).
- La limitación del uso de las herramientas de decisión de riesgos obtenidos de los modelos de simulación basados en principios deterministas para definir la intensidad de los accidentes potenciales.
- El aumento de los factores de vulnerabilidad social de la población que se encuentra fuera de la zona de los 100 metros.
- Las tendencias de crecimiento y consolidación urbana de los asentamientos fuera de los 100 metros crearían nuevos espacios de exposición del riesgo en caso de producirse un accidente más allá de ésta zona de protección.
- Estudios de utilidad para el mejoramiento de las políticas de desarrollo urbano y manejo tecnológico de fuentes de peligro por parte de Petroecuador y Municipio de Quito.

## **Estudios con otros enfoques como cambio climático y cuencas**

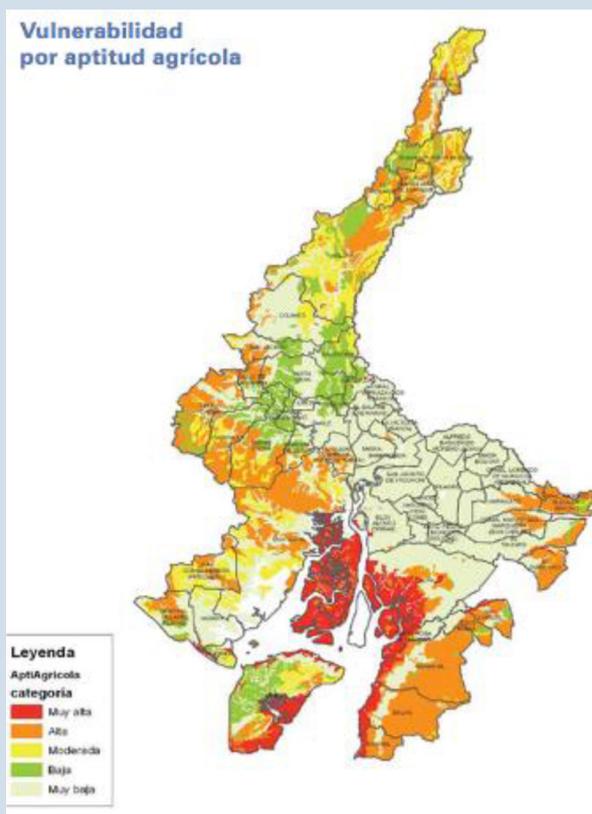
El cambio climático permite comprender otras formas de vulnerabilidad en el territorio. La sensibilidad de los diferentes elementos expuestos a variaciones climáticas permite comprender no solo los factores intrínsecos que hacen a un elemento más sensible sino las interacciones entre elementos que marcan de alguna manera una vulnerabilidad integral.

Algunos estudios de gran importancia se han desarrollado en el país los últimos años. Se pueden mencionar por ejemplos estudios realizados por el CIIFEN (ver figura), estudios del Ministerio del Ambiente y del PNUD a través del proyecto PACC en el periodo 2006-2010.

Para la valoración de la vulnerabilidad por aptitud agrícola, se tomó como base la capa de aptitud agrícola de ODEPLAN 2001 valorando los diferentes niveles de aptitud agrícola de la siguiente forma:

Aptitud	Valor
Zonas sin uso agropecuario	5
Apto para bosques	5
Cultivos con limitaciones muy importantes	4
Zonas Aptas para Pastos	4
Cultivos con Limitaciones Importantes	3
Cultivos con Limitaciones Ligeras	2
Cultivos Sin Limitaciones	1
Zonas Urbana	0
Cuerpos de Agua	0

### Vulnerabilidad por aptitud agrícola



Para medir la aptitud agrícola se comparan los requerimientos ecológicos de los cultivos (demanda) y cómo el suelo cumple estos requerimientos.

Los diferentes niveles de aptitud agrícola que permiten valorar su vulnerabilidad se detallan a continuación:

**Cultivos sin limitaciones:** aquellas zonas con condiciones ambientales que se prestan para un desarrollo exitoso de cultivos demandando menores esfuerzos en la producción agrícola, pudiendo lograrse allí una gran productividad.

**Cultivos con limitaciones ligeras:** aquellas zonas que prestan buenas condiciones para el desarrollo agrícola pero donde algún requerimiento propio del cultivo no proporcionado por la naturaleza deberá ser compensado artificialmente. Esto se relaciona con la deficiencia del suelo, el acceso al agua, entre otros.

**Cultivos con limitaciones importantes:** aquellas zonas con limitadas condiciones para el desarrollo agrícola donde su práctica demandaría un importante esfuerzo para compensar las condiciones ambientales deficitarias.

**Cultivos con limitaciones muy importantes:** aquellas zonas que prestan muy limitadas condiciones para el desarrollo agrícola y donde su práctica demandaría un gran esfuerzo para compensar las condiciones ambientales deficitarias. Esto ocasiona una rentabilidad económica muy baja por los altos costos de compensar las deficiencias ambientales (maquinarias, insumos, etc.).

La presente figura muestra parte del proceso de un análisis de vulnerabilidad que sirve para identificar la

vulnerabilidad global de la provincia del Guayas a los efectos de variabilidad climática.

## Conclusiones

La vulnerabilidad es una variable que permite comprender el territorio, el desarrollo, sus dinámicas y evidentemente los riesgos. El concepto de vulnerabilidad está implícito en casi todas las esferas y actividades de los seres humanos y las instituciones. Atañe a la noción de capacidad (resiliencia), de susceptibilidad, de fragilidad, de exposición, de oportunidad y de adaptación en los ámbitos nacional, empresarial, de desarrollo local e incluso familiar e individual.

Por ello, la temática de vulnerabilidad es parte de un mundo material, de una realidad observable, de una sociedad en evolución. Es un término cambiante y dinámico pues lo que en un momento puede ser frágil en otro no lo es. Es un tema que involucra temores, culturas, desafíos y certezas. Comprender la vulnerabilidad es conocer no solo la situación de debilidad de una sociedad, sino sus fortalezas y sus opciones para hacer frente a situaciones adversas.

Como se ha analizado en este documento, las nuevas formas de comprender e intervenir en los riesgos no parte solamente de modelos espaciales y situaciones potenciales de amenazas sino del entendimiento de la estructura de los territorios, de cómo se generan nuevos espacios de riesgo y cómo estos se encuentran preparados para enfrentarlos. De ahí que la vulnerabilidad es una entrada de gestión de riesgos a partir de la planificación, del individuo, de la vivienda precaria, de un actor o un hospital. Es una puerta casi obligada para comenzar una reducción de riesgos medible y tangible.

Los estudios realizados denotan que la vulnerabilidad no puede ser analizada como algo aislado. Todos los estudios requieren conocimiento del territorio, de sus elementos y traen consigo preguntas definidas sobre lo que se intenta descubrir.

El cuestionamiento es el principio para comprender la vulnerabilidad y aplicar herramientas adecuadas en el camino hacia el conocimiento. La decodificación de los riesgos es posible al entender las situaciones de vulnerabilidad. Estudios como los del IRD, PNUD, municipios abren la posibilidad de coaccionar la reflexión científica con la necesidad institucional. El estudio de Guápulo muestra que es posible realizar una tarea de investigación para comprender el territorio y adaptar esta comprensión a las políticas públicas en un marco de necesidad institucional.

Otros estudios muestran que un abordaje multidisciplinario es necesario para comprender ciertos procesos históricos o políticos como los casos de El Beaterio o del volcán Cotopaxi.

La vulnerabilidad y las escalas atienden a reflexiones diferentes pero a veces con preguntas similares. El conocimiento de las vías vulnerables puede ser definido desde un barrio o, como en el caso de estudio del MOP y SENPLADES, a nivel nacional. La diferencia radica en que la observación es diferente. Un barrio permitirá detallar y reforzar un conocimiento adaptado a una realidad específica, mientras a nivel nacional, la complejidad del territorio no permitiría más que un vistazo integral y una remarcación de ciertos lugares donde se deben focalizar las acciones. En el caso de CIIFEN sucede algo similar: una escala provincial que ofrece una reflexión y un conocimiento de la vulnerabilidad ante eventos climáticos son herramientas de conocimiento y la base para otras investigaciones y necesidades. Por lo tanto, la tarea de continuar con más estudios no termina.

Sin duda la vulnerabilidad brinda respuestas a los problemas de desarrollo, ayuda a los riesgólogos a resolver sus problemas y a las personas que toman decisiones a mejorar esta tarea, ayuda a la

sostenibilidad y equidad social y permite, quizá en términos más individuales y humanos, trazar

otras alternativas de prevención sostenidas en la solidaridad, participación y colaboración.

## **Siglas y acrónimos**

AZCH	Administración Zonal de los Chillos
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIIFEN	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño
COOPI	Cooperación Internacional
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
GR	Gestión de riesgos
Grupo	Grupo por el medio ambiente urbano y el desarrollo
PAUD	Intergovernmental Panel on Climate Change / Panel
IPCC	Intergubernamental sobre el Cambio Climático
IRD	Institut de recherche pour le développement / Instituto de Investigación para el Desarrollo
MOP	Ministerio de Obras Públicas
PACC	Proyecto de Adaptación al Cambio Climático
PDyOT	Plan de desarrollo y ordenamiento territorial
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PREANDINO	Programa de reducción de riesgos de la Comunidad Andina
RRD	Reducción del riesgo de desastres
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SGR	Secretaría de Gestión de Riesgo
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization / Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNISDR	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres





Para lograr una efectiva reducción del riesgo de desastres (RRD) es necesario comprender la vulnerabilidad territorial de forma práctica y reducirla mediante el desarrollo de políticas públicas locales efectivas. En este contexto, es necesario contar con herramientas que permitan leer la vulnerabilidad del territorio. Este es un mecanismo clave para que las y los tomadores de decisión desarrollen medidas y acciones correctivas concretas y acordes a sus realidades territoriales. Sin que las herramientas sean una solución absoluta para la RRD, sí constituyen un mecanismo clave para evidenciar posibles pérdidas y fragilidades en el territorio.

La presente publicación forma parte de una colección de reflexiones y aportes metodológicos en torno a la vulnerabilidad. Este documento es el primero de la serie y consta de dos partes en la primera recopila algunas vertientes conceptuales sobre vulnerabilidad y en la segunda analiza diferentes estudios de vulnerabilidad en función de diferentes entradas temáticas: escala, sectorial, frente al cambio climático, entre otras.

Este trabajo intenta ser una herramienta guía que oriente la producción técnico-científica académica en temas relacionados con vulnerabilidad en el Ecuador. Constituye un esfuerzo de reflexión sobre la temática de vulnerabilidad y está enfocado en quienes quieren iniciarse en la temática de comprensión de la vulnerabilidad material e inmaterial.

Ha sido realizado en el marco del Plan de Acción DIPECHO 2013-2014. Proyecto implementado por la SGR y el PNUD denominado: “Fortalecimiento, capacitación e investigación para reducir las vulnerabilidades mediante el diseño de acciones efectivas de reducción de riesgos de desastres a nivel local”

ECHO/DIP/BUD/2013/93007



Ayuda Humanitaria  
y Protección Civil



*Al servicio  
de las personas  
y las naciones*