



**Gestión Municipal
del Riesgo de Desastres:
NORMAS Y ELEMENTOS BÁSICOS
PARA SU INCLUSIÓN EN EL
ORDENAMIENTO TERRITORIAL**
Énfasis en Prevención, Control
y Regulación Territorial





Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias

Gestión Municipal del Riesgo de Desastres: NORMAS Y ELEMENTOS BÁSICOS PARA SU INCLUSIÓN EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Énfasis en Prevención, Control y Regulación Territorial

San José, Costa Rica, Junio de 2014

363.34

C733n Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias

Normas y elementos básicos de gestión municipal del riesgo de desastre con énfasis en prevención, control y regulación territorial / Javier Saborío Bejarano, María del Mar Saborío Víquez, Sergio Mora Castro. – 1a. Ed. – San José, C.R. : La Comisión, Sistemas Geoespaciales, 2014.

52 p. : il. ; 22 x 25 cm.

ISBN 978-9968-716-24-6

1. Prevención de desastres. 2. Amenazas. 3. Gestión del riesgo
4. Ordenamiento territorial. 5. Asentamientos humanos.

I. Saborío Víquez. María del Mar. II. Mora Castro, Sergio. III. Saborío Bejarano. Javier

Consultores:

Sistemas Geoespaciales S.A.

Javier Saborío Bejarano
María del Mar Saborío Víquez
Sergio Mora Castro

Revisión Técnica:

Douglas Salgado Duarte
Mónica Jara González
Ramón Araya Araya

Revisión de Estilo:

Ismene Jaén Rojas

Diagramación e Ilustración:

Rocío Jiménez Salas
Roy García León

Foto de portada:

Cortesía del ICE
Deslizamientos en Bajos del Toro, Alajuela (Sáenz, L., 2009)

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias

Tel.: (506) 2210-2828
Fax: (506) 2220-0667
Apdo. Postal: 5228-1000
San José, Costa Rica
Página web: www.cne.go.cr

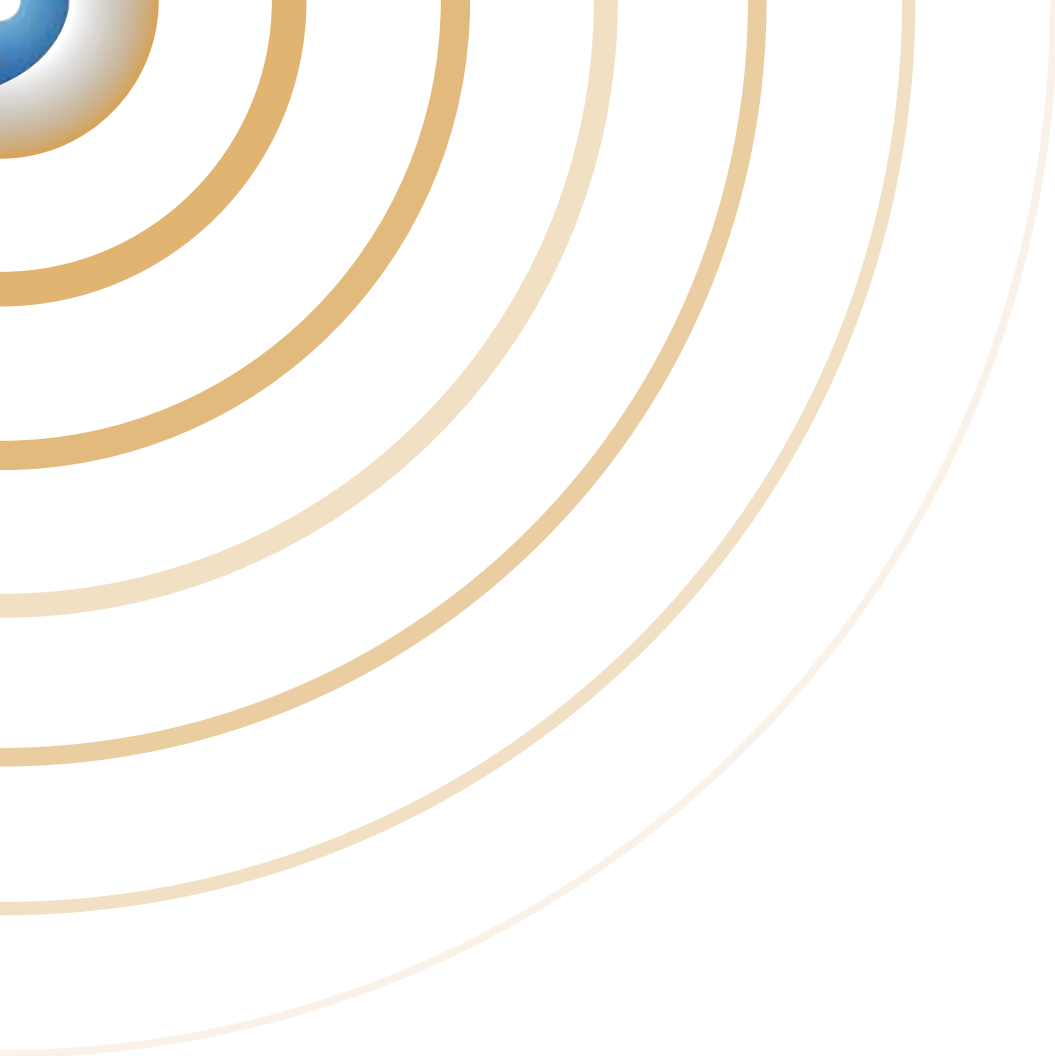
Primera edición: Junio, 2014
5,000 ejemplares

Impreso en Costa Rica por: Master Litho S.A.



Lista de acrónimos y abreviaturas

CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CEPRENAC	Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central
CCE	Comités Comunales de Emergencias
CME	Comités Municipales de Emergencia
CNE	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
CRID	Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
GR	Gestión del Riesgo
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
IFA	Índice de Fragilidad Ambiental
INDER	Instituto de Desarrollo Rural
INVU	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAET	Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
OT	Ordenamiento territorial
PAO	Plan Anual Operativo
PCSA	Planes de Contingencia Según Amenaza
PCDHL	Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local
PEM	Plan Estratégico Municipal
PLANOT	Plan Nacional de Ordenamiento Territorial
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNOT	Política Nacional de Ordenamiento Territorial
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PRC	Plan Regulador Cantonal
PT	Planificación Territorial
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SNGR	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
SOAAR	Sistemas de Observación, Aviso, Alerta, Alarma y Respuesta
UNDRO	Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas en Caso de Desastre
ZCE	Zona de Control Especial
ZP	Zona de Protección



ÍNDICE

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Objetivo general.....	2
1.3 Objetivos específicos.....	2
1.4 Alcance.....	2
1.5 Grupo objetivo.....	2
CAPÍTULO 2. BASES CONCEPTUALES	5
2.1 Amenazas, vulnerabilidad y riesgo.....	5
2.1.1 Amenaza.....	5
2.1.2 Vulnerabilidad.....	6
2.1.3 Riesgo.....	8
2.1.3.1 Evaluación del riesgo.....	9
2.1.3.2 Tipos o niveles del riesgo.....	10
2.1.4 Desastre.....	11
2.2 Gestión del riesgo y desarrollo municipal.....	11
2.2.1 Gestión del riesgo.....	11
2.2.1.1 Procesos de la gestión del riesgo.....	12
2.2.1.2 Enfoques de la gestión del riesgo.....	12
2.2.1.3 Gestión municipal del riesgo: nueva tarea con responsabilidad del gobierno local y de compromiso ciudadano.....	14
2.3 Ordenamiento territorial.....	15
2.3.1 Instrumentos del OT en Costa Rica.....	16
2.3.1.1 Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT).....	16
2.3.1.2 Plan Nacional de Ordenamiento Territorial (PLANOT).....	16
2.3.1.3 Planes de Ordenamiento Territorial (POTs).....	16
2.3.1.4 Plan Regulador Cantonal (PRC).....	16
2.3.3 Etapas del ordenamiento territorial.....	18
2.3.4 Cuenca hidrográfica-hidrológica como unidad de trabajo de la GR y del OT.....	18
2.4 Relación entre la gestión del riesgo y el ordenamiento territorial.....	19
2.5 Ordenamiento territorial participativo y gestión del riesgo.....	20
2.6 Legislación actual y vigente en Costa Rica, relacionada con el OT y la GR.....	21
CAPITULO 3. LA GR COMO EJE TRANSVERSAL DEL OT	25
3.1 Diagnóstico y valoración del riesgo – Proceso requerido para una adecuada planificación del OT.....	25
3.1.1 Amenaza por deslizamientos (inestabilidad de laderas).....	25
3.1.2 Amenaza por inundación.....	26
3.1.3 Amenaza por sismos.....	26
3.1.4 Amenaza por licuefacción de suelos (derivada de la amenaza sísmica).....	27
3.1.5 Amenaza por tsunamis.....	27
3.1.6 Amenaza por volcanismo.....	27
3.1.7 Amenaza por incendios forestales.....	28
3.2 Reducción y prevención del riesgo mediante la inclusión de la GR en instrumentos de planificación y formulación del OT.....	35
3.2.1 Inclusión de la GR en la PNOT.....	37
3.2.2 Inclusión de la GR en los POTs.....	38
3.2.3 Dimensiones de un POT.....	39
3.2.4 Aplicabilidad del POT.....	40
REFERENCIAS	47



Capítulo 1

GENERALIDADES

1.1 Justificación

Esta guía se ha preparado para acompañar en el trabajo a los planificadores y técnicos de los gobiernos locales, cuya labor se relaciona con el Ordenamiento Territorial (OT) con el fin de que incorporen, dentro de sus procesos la Gestión del Riesgo (GR).

La razón de este proceso se deriva del hecho de que, por las características geotectónicas e hidrometeorológicas y climáticas, así como por su ubicación geográfica, el país se encuentra expuesto a una gran variedad de amenazas, como por ejemplo: deslizamientos, inundaciones, sismos, volcanismo, licuefacción, entre otras. Estas, en ocasiones, pueden actuar de manera concatenada y causar, como ya ha sucedido en el pasado, grandes pérdidas y daños al país: humanas, sociales, ambientales, económicas y patrimoniales (Mora, 1997).

De acuerdo con los muchos estudios relacionados con los desastres, por ejemplo por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), más de la mitad de los daños generados por el impacto de las amenazas naturales estudiados desde 1972, se han debido a una utilización inadecuada del territorio¹. Por eso, la reducción de la vulnerabilidad se considera como un desafío que debe enfrentarse para pretender alcanzar el desarrollo sostenible (Zapata, Caballero, Jarquín, Perfit, & Mora, 2000).

El OT resulta ser una importante medida de prevención y mitigación (no estructural) que reduce la exposición a las amenazas naturales y por lo tanto la probabilidad de que se genere un desastre. Una política adecuada de OT busca y potencia el desarrollo y la seguridad de los ciudadanos. Por ello, si se pretende alcanzar ese desarrollo, deberá incluirse, entre todos los ejes transversales de la planificación, el enfoque para la gestión del riesgo de desastres, el enfoque de derechos y el enfoque de género², esta guía concentrará el análisis en el primer enfoque.

En el pasado, el abordaje del tema tuvo un énfasis en los preparativos y respuesta, lo que resultó en un incremento constante de la vulnerabilidad y del impacto generado cuando se materializa el riesgo. Durante los últimos años, la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), con base en la Ley № 8488, ha promovido un cambio de paradigma hacia una visión proactiva, integral, preventiva y prospectiva, para contribuir con el desarrollo sostenible, haciendo aparecer a la GR como un eje transversal de relevancia para ser incorporado dentro de la Política Nacional para el Ordenamiento Territorial (PNOT).

Por otro lado, el Plan Nacional para la Gestión del Riesgo 2010-2015 (PNGR), un instrumento de planificación estratégica que procura poner en aplicación la política de GR, realiza una serie de señalamientos con respecto a las responsabilidades de cada uno de los actores que conforman al Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR). En el Eje #2: Mecanismos e instrumentos normativos para la GR, Lineamiento #2, relacionado con las municipalidades se establece el vínculo entre las políticas nacionales para el OT y para la GR.

Lo anterior, proponiendo metas como que los planes reguladores consideren el riesgo en los territorios ordenando una ocupación humana en sitios seguros y la protección de los ecosistemas naturales, considerando el riesgo en los territorios bajo su jurisdicción y también que cuenten con funcionarios y funcionarias capacitadas que incorporen los temas sobre GR con enfoque de derechos y perspectiva de género.

¹ CEPAL: http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/mexico/agrupadores_xml/aes193.xml&xsl=/mexico/agrupadores_xml/agrupa_listado.xsl&base=/mexico/tpl/top-bottom.xsl

² Ejes Transversales dictados por la Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012 - 2040, MIVAH, 2012.

Por lo tanto, la guía procura contribuir en la creciente necesidad y urgencia de la inclusión de la GR en la planificación nacional y municipal, particularmente en los instrumentos orientados al OT, como los Planes Reguladores Cantonales (PRC).

Con esto se pretende que el conocimiento del riesgo sea fortalecido, especialmente mediante los estudios y estimaciones de las amenazas y vulnerabilidades en cada sector. Así se espera diseñar mejores estrategias para la reducción del riesgo físico, operativo y financiero, y planificar de manera adecuada el manejo de las emergencias y los desastres.

Esta guía es uno de los instrumentos básicos para la generación de capacidades en el ámbito local, en cuanto a la inclusión de la GR en el OT, lo cual es de todas maneras una responsabilidad legal de los gobiernos locales, y se espera que coadyuve con el fortalecimiento institucional.

1.2 Objetivo general

Fortalecer capacidades que coadyuven a la inclusión de la GR como actividad transversal al desarrollo local, por medio de un abordaje integral en la planificación y el OT, bajo el enfoque de la sostenibilidad y la participación ciudadana.

1.3 Objetivos específicos

- Aportar un marco conceptual y las herramientas básicas para el abordaje de la GR, como complemento fundamental del OT y del desarrollo local sostenible.
- Fomentar la inclusión de la GR en la planificación estratégica y territorial articulada al marco legislativo y normativo nacional vigente.
- Promover la gestión prospectiva del riesgo como una herramienta efectiva para la reducción, preventiva de las pérdidas causadas por la vulnerabilidad ante las amenazas naturales.

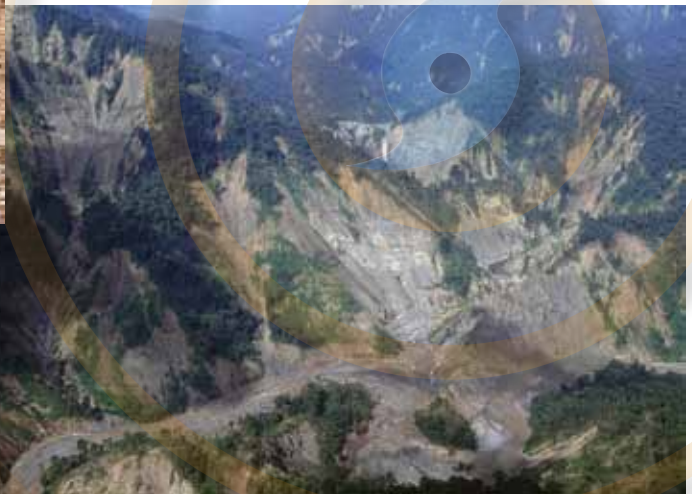
1.4 Alcance

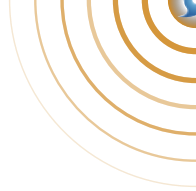
Esta guía pretende orientar sobre la importancia de la gestión prospectiva e integral del riesgo; brinda las bases conceptuales con respecto a GR y OT, explica la importancia de la relación de estos conceptos con el desarrollo local sostenible y aclara el papel de los gobiernos locales dentro del SNGR.

Los lineamientos del OT que cada municipalidad debe seguir son específicos, debido a que surgen de las características geodinámicas, hidroclimáticas, ambientales, socioeconómicas, culturales y político-institucionales de cada cantón. Por ello, no se pretende brindar una “receta” de cómo incorporar la GR en la planificación y la gestión territorial, sino justificar su importancia y, a la vez, guiar el proceso de análisis transversal en el OT y en los procesos de toma de decisión municipal.

1.5 Grupo objetivo

La guía está dirigida a los actores que desarrollan acciones vinculadas con la gestión, planificación, regulación y control territorial y, por ende, requieren de elementos para promocionar la GR como una tarea ineludible y complementaria. Con esta perspectiva, los gobiernos locales, surgen como un primer involucrado. Aun así, la guía puede ser aplicada por otros actores institucionales, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil.





BASES CONCEPTUALES

A continuación, se presentan algunos conceptos y definiciones básicas para que el lector se familiarice con el tema.

2.1 Amenazas, vulnerabilidad y riesgo

2.1.1 Amenaza

Según la Ley № 8488, se entiende la amenaza como el “peligro latente representado por la posible ocurrencia de un fenómeno peligroso, de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre, capaz de producir efectos adversos en las personas, los bienes, los servicios públicos y el ambiente.”

De manera alterna, la amenaza se puede definir como un acontecimiento, suceso o circunstancia física, proceso natural o actividad humana que en el caso de haber alcanzado o superado una intensidad específica, puede implicar la pérdida de vida humana, heridas o daños a los bienes sociales o económicos, o ambientales. Entre las amenazas, cuentan las condiciones latentes que pueden representar peligros futuros, de origen diverso: procesos naturales (geológicos, hidrometeorológicos, biológicos) o causados por el ser humano (degradación del ambiente, peligros tecnológicos). Las amenazas pueden ser individuales, compuestas, secuenciales o combinadas en sus orígenes y efectos. Cada amenaza es caracterizada por su lugar, intensidad, frecuencia, probabilidad y recurrencia (Mora, 2001).

La probabilidad de que una amenaza produzca pérdidas está relacionada con la intensidad (“a”) y la frecuencia con que se presenta (probabilidad de aparición). Es decir, las amenazas de mayor intensidad se caracterizan por una probabilidad de aparición menor que las de menos intensidad; pero no implica que las primeras sean improbables pues cuando aparecen, lo hacen con una intensidad elevada. En el Gráfico 1, la amenaza se expresa de manera esquemática:

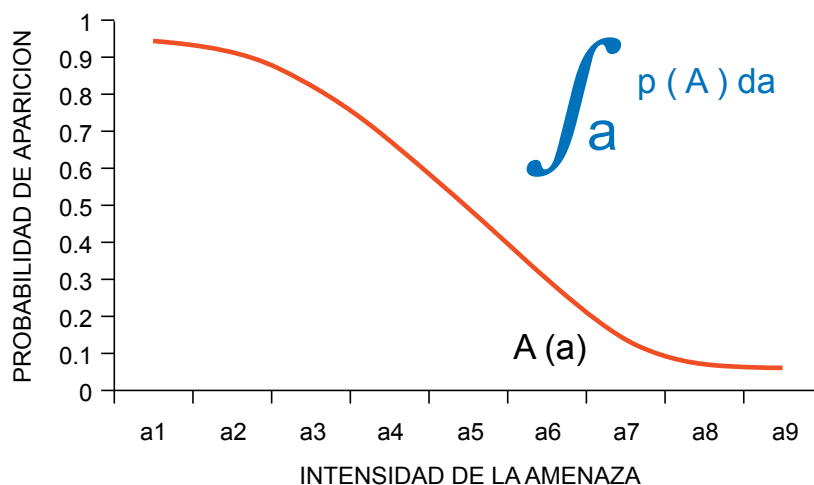


Gráfico 1. Curva de distribución acumulada de la amenaza (según su intensidad y probabilidad de aparición)
Fuente: Mora, 2010.

Existen ciertas características de las amenazas que permiten dimensionarlas y, por consiguiente, apoyan a la hora de evaluar el riesgo: 1) origen, tipo y naturaleza, 2) tiempo (celeridad de gestación y materialización, recurrencia, estacionalidad), 3) magnitud e intensidad y 4) extensión espacial.

Las amenazas se pueden presentar de manera individual o combinada. Un lugar en donde convergen –simultáneamente o no– varios tipos de amenazas puede ser analizado bajo un “escenario multi-amenaza”. En Costa Rica, aproximadamente el 36.8% del territorio se encuentra catalogado como tal, más preocupante es el dato de que el 77,9% de la población se concentra en ese territorio, al igual que el 80.1% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional (Diley, Chen, Deichmann, Lerner-Lam & Arnold, 2005).

En la Figura 1 se presenta un esquema sobre las clasificaciones de las amenazas según su origen:

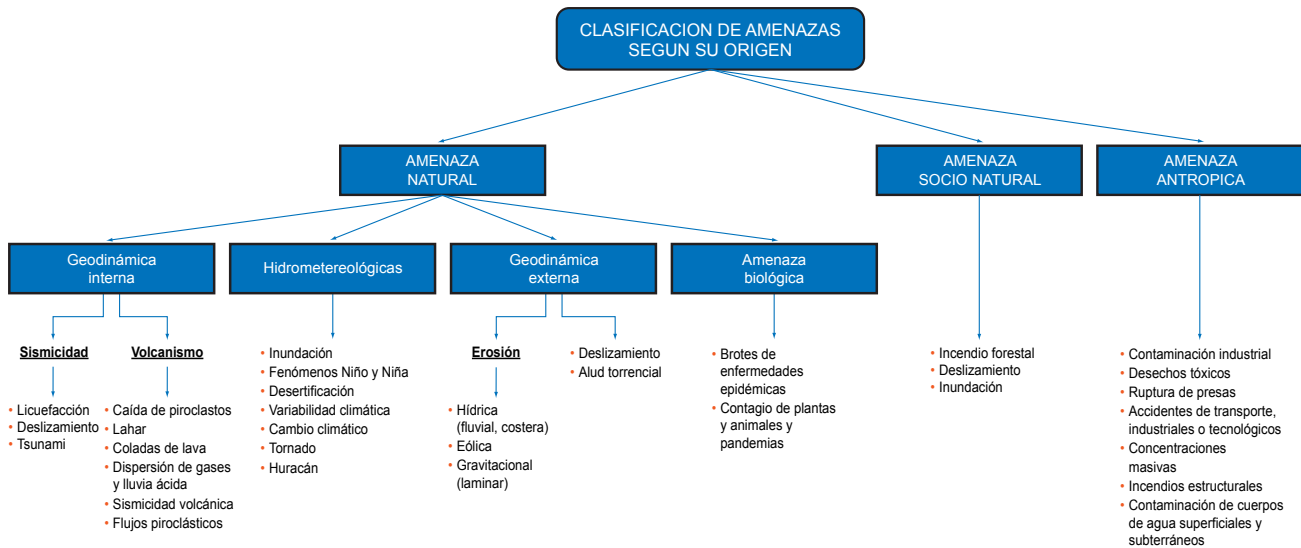


Figura 1. Clasificación de las amenazas según su origen
Fuente: basado en las clasificaciones de la UD2 CIF, 2013 y Keipi, et al, 2005.

Posteriormente en el Capítulo 3 de esta guía se detallarán las amenazas por: deslizamientos (inestabilidad de laderas), inundación, sismicidad, licuefacción, volcanismo, tsunami, volcanismo e incendios forestales; estas son las causantes principales de daños y pérdidas en el país.

El ser humano posee injerencia sobre las amenazas socio-naturales (amenazas naturales exacerbadas o intensificadas por la acción o la vulnerabilidad humana) y antropogénicas (amenazas derivadas exclusivamente de la actividad humana); no obstante, con intervenciones paulatinas sobre el territorio y carentes de planificación se puede acelerar e intensificar la manifestación o el efecto de tales amenazas.

Las amenazas naturales tienen su propia dinámica y causalidad; sin embargo, como se verá más adelante un enfoque de OT con inclusión de la GR contribuirá a la reducción del impacto de los desastres.

2.1.2 Vulnerabilidad

Según la Ley № 8488, se entiende la vulnerabilidad como la: “condición intrínseca de ser impactado por un suceso a causa de un conjunto de condiciones y procesos físicos, sociales, económicos y ambientales. Se determina por el grado de exposición y fragilidad de los elementos susceptibles de ser afectados – la población, sus haberes, las actividades de bienes y servicios, el ambiente – y la limitación de su capacidad para recuperarse”.

De acuerdo con la Estrategia Internacional para la Reducción de Riesgos a Desastres (EIRD) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la vulnerabilidad corresponde a las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien, que los hacen a estos susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

Existen diversos elementos de la vulnerabilidad que surgen de varios factores físicos, sociales, económicos y ambientales. A manera de ejemplo, en Costa Rica los factores comunes que aumentan la vulnerabilidad, se vinculan con:

- Diseño inadecuado y construcción deficiente de infraestructura (carreteras, puentes, acueductos, redes, edificios, viviendas, etc.).
- Falta de mantenimiento de la infraestructura.
- Carencia de información detallada sobre las amenazas en las comunidades.
- Carencia de procesos de concienciación local y negación del riesgo en áreas de alta susceptibilidad y exposición a las amenazas.
- Déficit de medidas de preparación para enfrentar situaciones de riesgo.
- Inadecuada gestión ambiental (incorrecta administración de cuencas hidrográficas), entre otros.

Según Volgel y O'Brien (2004), la vulnerabilidad se caracteriza por ser: **multi-dimensional y diferencial** (varía a lo largo del espacio geográfico y dentro de los grupos sociales), **dependiente de la escala de medición** (tiempo, espacio y la unidad de análisis sea esta individual, comunitaria, municipal o regional) y **dinámica** (debido a sus características y a las fuerzas genéricas de su variación a lo largo del tiempo), lo que dificulta su cálculo o estimación. En el Gráfico 2 se expresa de manera matemática el factor de vulnerabilidad:

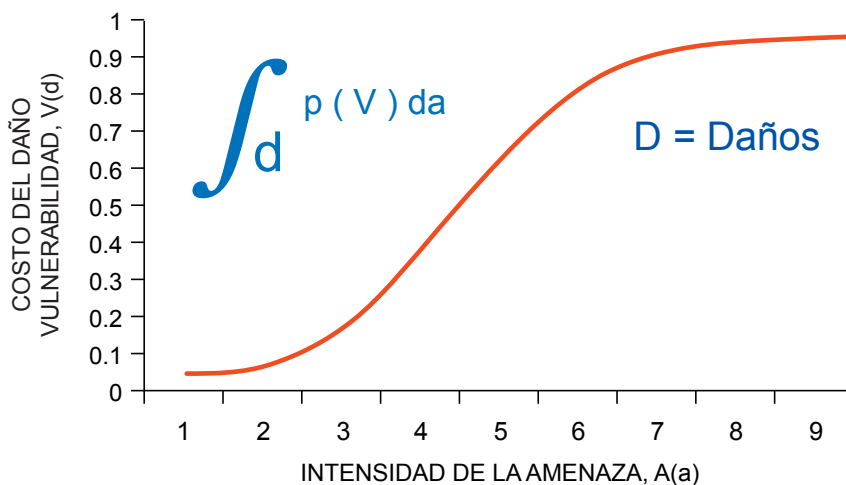


Gráfico 2. Curva de Distribución acumulada de la vulnerabilidad (según la intensidad y los daños previsibles)

Fuente: Mora, 2010.

La probabilidad de que se produzcan pérdidas está asociada con la vulnerabilidad y la intensidad de la amenaza. En otras palabras, a mayor intensidad de la amenaza se pueden producir daños mayores.

La vulnerabilidad es el factor del riesgo que es enteramente construido de manera social; por ende, es ahí en donde puede realizarse la mayor concentración de esfuerzos para reducir el riesgo, por ello no deben calificarse de “naturales” al riesgo ni a los desastres. Las amenazas naturales, salvo casos muy específicos y cuando se materializan con intensidades relativamente muy bajas, no pueden ser aminoradas de manera eficiente.



La vulnerabilidad de una comunidad no es una característica absoluta o estática, sino un proceso complejo y dinámico que determina que esa comunidad quede expuesta o no ante la materialización de una amenaza, o que tenga más o menos posibilidades de recuperación. Por lo tanto, la vulnerabilidad posee distintos factores que integrados conforman la vulnerabilidad global. (Wilches-Chaux, 1998).

Los factores por medio de los cuales se construye la vulnerabilidad de los elementos expuestos (bienes, servicios y funciones sociales, económicas, ambientales y naturales) en un municipio, pueden resumirse de la siguiente manera:

- **Factores ambientales:** cómo la comunidad “explota” o “aprovecha” los elementos de su entorno natural, fortaleciéndose o debilitándose a sí misma y a los ecosistemas en su capacidad para absorber, sin traumatismos, los diferentes eventos amenazantes probables.
- **Factores físicos:** ubicación y la resistencia “estructural” de los elementos (“resiliencia”) en relación con la(s) amenaza(s).
- **Factores económicos:** ausencia o disponibilidad de recursos económicos y financieros en una comunidad, así como a la adecuada/inadecuada utilización de los mismos para invertirlos o no en la GR.
- **Factores sociales:** aspectos políticos, patrimoniales, organizacionales, institucionales, educativos y culturales del municipio, de acuerdo con su historia, tradiciones, evolución y actualidad.

Esos mismos factores de la vulnerabilidad, cuando se han analizado de una manera adecuada e integral sus causas y consecuencias, representan una oportunidad para definir las prioridades de su intervención y así determinar las estrategias territoriales para la reducción del riesgo.

No obstante, Cardona (2002) clasifica la vulnerabilidad en tres categorías, que pueden operativizarse y medirse en el ámbito municipal.

- **Exposición:** condición de la comunidad o asentamiento humano de encontrarse **bajo la influencia** (directa o indirectamente) de la amenaza y por su **condición de fragilidad** ante la misma.
- **Fragilidad social:** predisposición que surge de los niveles de pobreza o marginalidad, segregación social, que pueden traducirse en niveles de debilidad relativa de los **factores socio-económicos**.
- **Resiliencia débil o nula:** relacionada con la ineficiencia o capacidades limitadas para movilizar recursos locales, incapacidad de respuesta y deficiencia para absorber el impacto de la materialización de la amenaza.

$$V = f(E, FS, NR)$$

En donde:

V= Vulnerabilidad

E= Exposición

FS= Fragilidad social

NR= Resiliencia nula o débil

2.1.3 Riesgo

Se entiende por riesgo según la Ley № 8488 como la “probabilidad de que se presenten pérdidas, daños o consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período definido. Se obtiene al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.”

La EIRD (2002) define el riesgo como la “probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental) resultado de interacciones entre amenazas (naturales, socio-naturales, antropogénicas) y condiciones de vulnerabilidad”.

El nivel del riesgo está vinculado con la realidad de cada sociedad, ya que para poder afrontarlo se depende de las circunstancias, las capacidades y los recursos específicos del grupo social. Los enfoques más modernos consideran que el riesgo es, justamente, el resultado de una construcción social, en la cual, las condiciones físicas de la naturaleza no son las más decisivas. De acuerdo con tal noción, los eventos físicos generados por la naturaleza son transformados en verdaderas amenazas por la misma población, debido a sus actividades y sus estilos de vida.

En el ámbito del gobierno local, tanto la variable de amenaza como de vulnerabilidad; conformantes del riesgo, son conceptos que deben incorporarse a los procesos de intervención anticipada o de planificación, lo cual propicia la **reducción y prevención** de ambas variables y, por ende, del riesgo.

2.1.3.1 Evaluación del riesgo

Tradicionalmente, la evaluación del riesgo se ha llevado a cabo mediante metodologías simplificadas, basadas principalmente en modelos numéricos que explican las amenazas y las combinan con coberturas o mapas de exposición-vulnerabilidad gracias a la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Dichas metodologías utilizan variables espaciales, como por ejemplo los parámetros que caracterizan a las amenazas, la vulnerabilidad y la exposición que al combinarse permiten obtener una serie de indicadores o de métricas que valoran los diferentes escenarios del riesgo, asociados a probabilidades de ocurrencia (Peduzzi, Chatenoux, Dao, De Bono, Deichmann, Giuliani, Herold, Kalsnesm, Kluser, Lovhoty, Lyon, Maskrey, Mouton, Nadim, & Smebye, H, 2010).

A continuación, en la Figura 2 se presenta un modelo esquemático que hace alusión a la evaluación del riesgo, mediante la combinación de capas temáticas en un SIG:

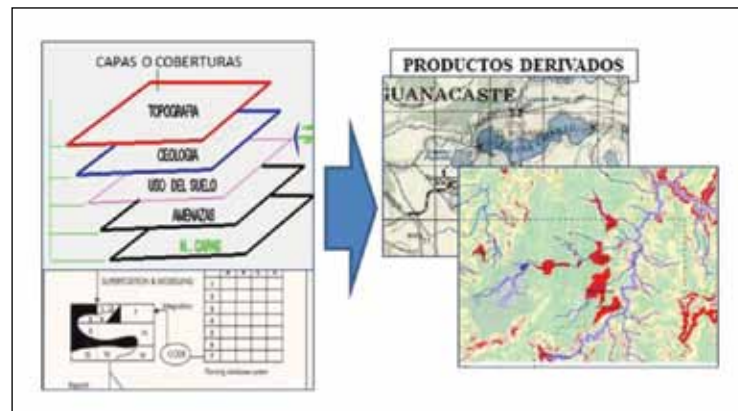


Figura 2. Modelo esquemático de la evaluación del riesgo mediante un SIG
Fuente: CNE, SIE, 2012.

Por otro lado, el riesgo también puede ser evaluado mediante técnicas probabilísticas que requieren la identificación y valoración de las principales variables que determinan el impacto de las amenazas sobre los elementos expuestos. Se trata de una evaluación constituida por los siguientes componentes: (a) evaluación de la amenaza, (b) identificación y caracterización de los elementos expuestos, (c) definición

de la vulnerabilidad de cada uno de los elementos expuestos, y (d) cálculo del riesgo. Dado el carácter espacial e intrínsecamente complejo de dichos análisis, la herramienta SIG resulta útil para realizarlos. Sin embargo, en el análisis probabilístico no se integran las capas temáticas para formar un solo mapa “del riesgo”, sino mediante diversos escenarios de éste.

Una vez que se calcula el riesgo, se obtienen curvas y métricas que indican la probabilidad de las pérdidas. El valor dependerá de: a) la caracterización de cada amenaza que se presente en un espacio geográfico dado y b) las condiciones de vulnerabilidad de los elementos expuestos. En el Gráfico 3, se expresa el riesgo como producto de la amenaza y de la vulnerabilidad:

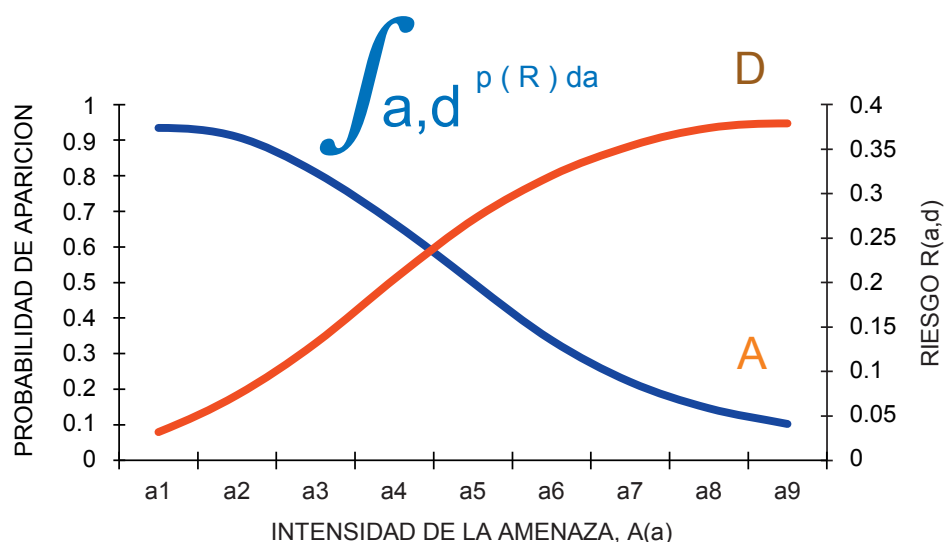


Gráfico 3. Distribución del riesgo en función de la amenaza y de la vulnerabilidad
Fuente: Mora, 2010.

Las curvas indican que la probabilidad de que ocurran pérdidas depende de la intensidad de la amenaza así como de las condiciones de la vulnerabilidad. Por ejemplo, ante la amenaza sísmica, la cual se puede materializar con una intensidad equivalente, como la aceleración (cm/s^2), según una probabilidad de excedencia del daño y de acuerdo con esa intensidad, se pueden calcular las pérdidas esperadas para ese escenario.

2.1.3.2 Tipos o niveles del riesgo

- **Riesgo actual:** representa las condiciones existentes; es el que más rápidamente se puede transformar o materializar en un desastre, a menos de que sea reducido mediante la intervención con medidas correctivas, compensatorias o de mitigación.
- **Riesgo futuro:** puede aparecer por causa de las tendencias del desarrollo municipal incorrectamente manejadas. Para reducirlo, se debe intervenir en el presente mediante medidas de prevención, en los procesos de la planificación.
- **Riesgo residual:** riesgo remanente que se deriva de la incertidumbre intrínseca de los métodos de evaluación del riesgo, así como por las limitaciones de las medidas aplicadas para su gestión y reducción. Por ello, no se considera posible alcanzar una condición de “riesgo cero”. Para administrar este riesgo “residual”, se utilizan instrumentos y mecanismos de protección financiera como por ejemplo: retención (mediante el presupuesto, los fondos de emergencia, etc.) o transferencia (mediante seguros, reaseguros, créditos contingentes, bonos, etc.).

- **Riesgo aceptado:** es producto de una combinación compleja de factores económicos, ambientales, políticos, sociales y culturales que generan escenarios difíciles de mitigar. En este caso, las comunidades toman la decisión de aceptar las consecuencias respectivas y hacerlas parte de su modo de vida. Eso sí, en caso de que se materialice, ya se sabe de antemano que habrá que enfrentar. Lo ideal es que este tipo de riesgo sea intervenido, al menos, mediante los instrumentos de transferencia. No existe un “estándar” general para medir el riesgo aceptado, ya que varía en función del contexto en el que se encuentre y de la noción respectiva que establece cada comunidad.
- **Riesgo aceptable:** nivel de pérdida que una sociedad o comunidad considera tolerable, habida cuenta de las condiciones sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales prevalentes. En términos de la ingeniería, la noción del riesgo aceptable se aplica también para evaluar, de manera probabilística, el rango de la relación de beneficio y costo óptimo de las medidas estructurales y no estructurales aplicables, para que los daños potenciales tengan un nivel en donde el peligro para las personas y los bienes pueda manejarse racionalmente. Para ello, con frecuencia, se recomienda la aplicación de los códigos de construcción y/o las “buenas prácticas” conocidas.

2.1.4 Desastre

Según la Ley Nº 8488, se entiende al **desastre** como una “situación o proceso que se desencadena como resultado de un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que al encontrar, en una población condiciones propicias de vulnerabilidad causa alternaciones intensas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad, tales como pérdida de vidas y de salud de la población, destrucción o pérdida de bienes de la colectividad y daños severos al ambiente.”

El término **desastre** se asocia también con la movilización de grandes cantidades de ayuda humanitaria y los costos elevados para atender el proceso de rehabilitación o reconstrucción de sociedades afectadas que no tienen suficiente resiliencia como para reaccionar por sí solas y por lo tanto necesitan asistencia externa de manera intensiva para recuperarse.

La Ley Nº 8488, también define el término **suceso** como una “forma específica de manifestación de una amenaza o multi-amenaza, la cual, ligada a la vulnerabilidad de una población, a su infraestructura, sus actividades productivas y el ambiente, puede generar una situación de emergencia o desastre, en un espacio y tiempo definido”.

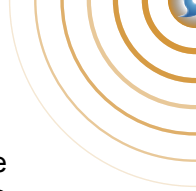
A pesar de que los denominados “desastres grandes” causan daños graves, la acumulación de sucesos, o de frecuencia en la situación de emergencias en contextos locales, los “desastres pequeños” pueden causar pérdidas significativas similares a aquellas causadas por los primeros.

Anticipar situaciones de emergencias y desastres, sean “pequeños” o “grandes”, debe ser una tarea continua y prioritaria en la planificación local a partir de la construcción participativa de escenarios próximos al riesgo actual y futuro.

2.2 Gestión del riesgo y desarrollo municipal

2.2.1 Gestión del riesgo

Según la Ley Nº 8488, se entiende a la GR como un “proceso mediante el cual se revierten positivamente las condiciones de vulnerabilidad de la población, los asentamientos humanos, la infraestructura, así como de las líneas vitales, las actividades productivas de bienes y servicios y el ambiente. Es un modelo sostenible y preventivo, al que se incorporan criterios efectivos de prevención y mitigación de desastres dentro de la planificación territorial (PT), sectorial y socioeconómica, así como la preparación, atención y recuperación ante las emergencias.”



De manera alterna, la GR se define como un “proceso continuo de análisis, planificación de la toma de decisiones y ejecución de acciones para identificar, prevenir y reducir las posibilidades de que un evento potencialmente destructivo (amenaza) cause daño o perturbación grave en la vida de las personas, el tejido socioeconómico, los medios de subsistencia y los ecosistemas de los territorios, así como establecer las herramientas para responder de forma adecuada, en caso de que de todas formas se materialice un impacto, con el objetivo de permitir una recuperación eficiente, sin reconstruir la vulnerabilidad, después de un desastre” (CIF-OIT, 2013).

La GR presenta ámbitos distintos de intervención: desde lo nacional, regional y sectorial hasta lo local, comunitario y familiar. Además, requiere la existencia y el funcionamiento de sistemas y estructuras organizacionales e institucionales que representan esos ámbitos y que reúnan, bajo modalidades de coordinación establecidas, sus papeles diferenciados acordados, sus instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que participan en la construcción del riesgo y en su reducción, previsión y control, deben ser definidas adecuadamente (Mora y Barrios, 2001).

2.2.1.1 Procesos de la gestión del riesgo

A continuación, en la Figura 3, aparecen los procesos que comprenden la GR. Es fundamental mencionar que dichos procesos no necesariamente se producen en orden cronológico, sino que estas acciones se pueden obtener de manera simultánea o complementaria para realizar una GR adecuada e integrada.





Conocimiento del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y caracterización del riesgo • Análisis, monitoreo y comunicación del riesgo 	
Reducción del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Obras de mitigación, reforzamiento, etc. • Atención a la dinámica sobre obras, caso de alcantarillas, puentes, otras. 	
Prevención del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación – zonificación territorial, sectorial y local, códigos de construcción, etc. • Inclusión en currículo escolar, cultura ciudadana 	
Protección financiera	<ul style="list-style-type: none"> • Retención del riesgo • Transferencia del riesgo • Sistemas de aprobación y ejecución 	
Preparación para la respuesta y recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la respuesta, capacidad logística, entrenamiento, simulacro. 	
Manejo del desastre y reconstrucción	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación y organización institucional • Estrategias de recuperación 	

Figura 3. Procesos de la GR
Fuente: elaboración propia

2.2.1.2 Enfoques de la gestión del riesgo

El riesgo se debe manejar de una manera integral, con visión prospectiva; superando las visiones que privilegian solamente las acciones correctivas, reactivas o asistencialistas, como ha sucedido. Las personas y los gobiernos locales deben comprender y reflexionar acerca del enfoque de la GR que manejan y cuál debería ser el enfoque a promover en el OT.

La gestión correctiva, prospectiva y reactiva (ver Figura 4) son enfoques complementarios en la inserción de la GR como insumo al desarrollo local sostenible y en los procesos de OT y como complemento indiscutible de los PRC.

2.2.1.3 Gestión municipal del riesgo: nueva tarea con responsabilidad del gobierno local y de compromiso ciudadano

La importancia de la corresponsabilidad y compromiso local de la GR por parte de las municipalidades radica en que las emergencias y posibles desastres se pueden materializar en sus territorios, por lo que su reacción y sobre todo la prevención deben ser propias de su quehacer cotidiano. Aún los desastres “grandes” que afectan el territorio nacional, son en realidad la suma de amenazas y vulnerabilidades que ocurren de manera simultánea, localizada y altamente dinámica, en el territorio municipal, producto de la concatenación de las relaciones físicas, sociales, económicas y políticas.

Por sus relaciones espacio-tiempo-sociedad, la GR y el OT requieren la participación de todos los actores sociales, entre ellos: instituciones públicas, municipalidades, sector privado y sociedad civil. La participación debe contemplar enfoques de consenso, concertación, recursos disponibles y capacidades instaladas para unificar los criterios en el corto, mediano y largo plazo sobre la reducción del riesgo.

El riesgo se genera mediante la construcción social de la vulnerabilidad, en los procesos del “desarrollo” (muchas veces mal entendido) de una región o municipio. Por ello, si no se revierten los planteamientos equivocados o inadecuados de ese “desarrollo”, se está estimulando la gestación del riesgo de desastres.

En Costa Rica, la GR funciona bajo la figura del SNGR, creado mediante la Ley № 8488. Este reúne diferentes instancias de coordinación, cuyo propósito es el de incorporar la GR de manera transversal y permanente en la planificación y ejecución institucional de cada uno de los actores que lo conforman.

En la Figura 5 se visualiza un diagrama de las instancias de coordinación que componen dicho sistema. De acuerdo al artículo 10 de la Ley № 8488, se configuran los Comités Sectoriales de GR, los Comités Municipales de Emergencias (CME) y los Comités Comunales de Emergencias (CCE), como instancias de coordinación, entre otros; cada uno con tareas y responsabilidades relacionadas con la organización, coordinación y planificación de las acciones de preparación y atención de emergencias, además de la prevención.

Los funcionarios de los gobiernos locales encargados de la planificación y formulación del OT, poseen como responsabilidad primaria incorporar la GR dentro de estos procesos. Esto implica intervenir las variables físicas, sociales, culturales, económicas, institucionales y ambientales del riesgo en el municipio, de tal forma que se reduzcan y no se generen condiciones nuevas de vulnerabilidad para la comunidad, los medios de subsistencia, los bienes y servicios (Vargas, 2010).

2.3 Ordenamiento territorial

Se entiende al OT como la “expresión espacial de la política económica, social, cultural y ambiental de la nación, comunidad o municipio, mediante un enfoque articulado e interdisciplinario del desarrollo. Permite integrar el abordaje de los temas relacionados con la productividad y competitividad económica, la sostenibilidad ambiental y la cohesión social” (Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014).



Gestión correctiva del riesgo: conjunto articulado de acciones destinadas a reducir el riesgo ya establecido y a punto de materializarse. Este es el resultado de la acumulación de una serie de decisiones y prácticas incorrectas en el uso y ocupación del territorio, o bien por los cambios ambientales y sociales creados durante el desarrollo de la comunidad. Ejemplo de esto pueden ser las medidas de mitigación de tipo estructural, como por ejemplo los diques de protección fluvial, las terrazas y muros de contención y estabilización de taludes, el refuerzo y fortalecimiento estructural de casas y edificios para disminuir la vulnerabilidad física, reubicación de la infraestructura de servicios pública localizada en áreas de riesgo, recuperación de cuencas hidrográficas, entre otros.



Gestión prospectiva del riesgo: conjunto interactivo de acciones y decisiones que, de manera anticipada, evitan el impacto generado por las comunidades sobre su ambiente y viceversa. El énfasis se coloca en la labor para evitar que los procesos y las decisiones antrópicas generen y provoquen condiciones de riesgo en el futuro. **La gestión prospectiva del riesgo tiene una relación estrecha con los procesos de planificación del desarrollo y del uso de la tierra.** (CIF-OIT, 2013). Por ejemplo, puede citarse que a través de la integración del abordaje de riesgo, como eje transversal del desarrollo y para la sustentabilidad de los planes estratégicos de los proyectos de inversión (en ejecución o en fase de diseño). La creación de capacidades, la capacitación del personal y la asignación de los recursos humanos y materiales son de vital importancia para promover las medidas que previenen o minimizan la generación de riesgos nuevos o el incremento de los existentes.



Gestión reactiva del riesgo: conjunto de acciones complementarias destinadas a disponer de los recursos necesarios para responder eficientemente ante las emergencias y desastres. Para ello, deben concebirse los instrumentos y mecanismos que garanticen la organización, el funcionamiento de los sistemas, procedimientos, recursos y capacidades necesarios y su disponibilidad en el momento oportuno. Su objetivo fundamental es el de garantizar la seguridad de la población, la protección de la vida humana y la restauración y rehabilitación de la calidad de vida, mediante la recuperación de los servicios básicos y de los medios de subsistencia después de un desastre. Como ejemplo se pueden citar los procesos que garantizan la rehabilitación y recuperación de las actividades que producen bienes y servicios.

Figura 4. Enfoques de la GR
Fuente: elaboración propia.

SISTEMA NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO INSTANCIAS DE COORDINACION

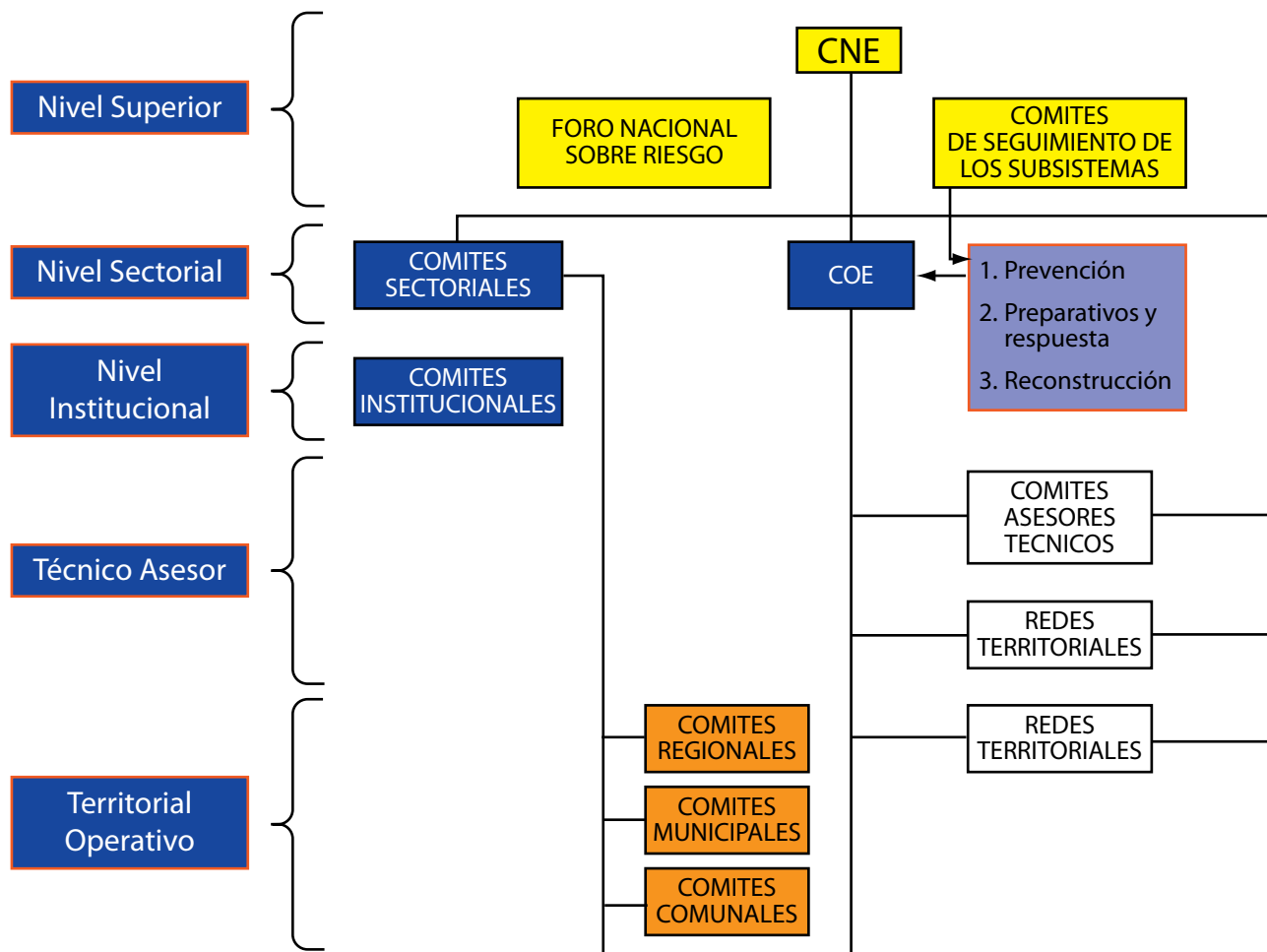


Figura 5. Diagrama del SNGR
Fuente: CNE, 2013.

El OT también puede considerarse como un “proceso y estrategia de planificación, con carácter técnico-político, a través del cual se pretende configurar, en el corto, mediano y largo plazo, una organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo (económicos, sociales, culturales y ambientales). Se concreta por medio de planes que expresan el modelo territorial que la sociedad percibe como deseable y las estrategias que se aplicarán para evolucionar hacia dicho modelo” (Palacio, Sánchez-Salazar, Casado, Propin, Delgado, Velázquez, Chías, Ortiz, González, Negrete, Morales & Márquez, 2004).

La *Ley Orgánica del Ambiente*, en su artículo VI, puntualiza la importancia del OT en el alcance de los siguientes fines:

- Ubicar de forma óptima, dentro del territorio nacional, las actividades productivas, los asentamientos humanos, las zonas de uso público y recreativo, las redes de comunicación y transporte, las áreas silvestres y otras obras vitales de infraestructura, como unidades energéticas y distritos de riego y avenamiento.
- Servir de guía para el uso sostenible de los elementos del ambiente.

- Equilibrar el desarrollo sostenible de las diferentes zonas del país.
- Promover la participación activa de los habitantes y la sociedad organizada en la elaboración y la aplicación de los planes de OT y en los planes reguladores de las ciudades.

2.3.1 Instrumentos del OT en Costa Rica

2.3.1.1 Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT)

La PNOT posee un horizonte de 28 años, se define como un “instrumento de planificación estratégica para el direccionamiento, a largo plazo, de las acciones del Estado, a través de los diferentes Planes Nacionales de Desarrollo (PND), cuya finalidad es alcanzar una serie de objetivos identificados como comunes y que constituyen un proyecto país.”.

La PNOT adopta en su política el **concepto del riesgo**, al establecer que la generación de este es resultado de la conjugación de dos condiciones: la **vulnerabilidad** y la **amenaza**. Mediante la aplicación de medidas preventivas en los diferentes ámbitos del desarrollo, es posible reducir las condiciones de vulnerabilidad y, de esta manera, aminorar el impacto negativo de los eventos impredecibles y predecibles.

Por lo tanto, el OT constituye un instrumento de vital importancia para hacer valer las condiciones mínimas de seguridad y habitabilidad de los asentamientos humanos. Mediante los procesos de OT es posible incidir, con antelación y de forma planificada, evitando la gestión de vulnerabilidades que afectan los asentamientos humanos y los exponen a condiciones de riesgo. Con un **enfoque de prevención**, es posible minimizar el impacto de la ocurrencia de desastres.

La misma PNOT establece que se “debe de brindar especial atención a la determinación y ubicación de zonas de riesgo no aptas para la localización de asentamientos humanos, ya sea por vulnerabilidad y amenaza ambiental, o por salubridad.”

2.3.1.2 Plan Nacional de Ordenamiento Territorial (PLANOT)

El PLANOT se define como un instrumento interinstitucional para la coordinación de agendas y acciones legales, administrativas y financieras. Y se basa en los lineamientos generales de la PNOT.

2.3.1.3 Planes de Ordenamiento Territorial (POTs)

Siguiendo los lineamientos de la PNOT y el PLANOT se encuentran los POTs, siendo estos los instrumentos de planificación por excelencia. Tales planes se manejan a escala nacional, regional y local, y serán realizados e implementados por las instituciones que determine la normativa vigente.

2.3.1.4 Plan Regulador Cantonal (PRC)

Según la PLANOT 2012-2040, el OT se concreta mediante planes de acción. Estos planes de acción se clasifican en 3 niveles para la planificación urbana: nacional, regional y local.

La planificación territorial (PT) local se realiza mediante el instrumento denominado: Plan Regulador, el cual puede ser cantonal o costero y define “un conjunto de planos, mapas, reglamentos y cualquier otro documento, gráfico o suplemento, la política de desarrollo y los planes para la distribución de la población, los usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales, y para la construcción, conservación y rehabilitación de las áreas urbanas” (*Ley de Planificación Urbana, Nº 4240*).

La Ley Nº 4240 establece que el PRC debe incluir: política de desarrollo urbano, estudio de la población, uso de la tierra, plan de vialidad cantonal, servicios comunales, servicios públicos, vivienda y renovación urbana, entre otros detalles.

2.3.1.4.1 Inclusión de la variable ambiental en el ordenamiento territorial por medio de los Índices de Fragilidad Ambiental (IFAs)

De acuerdo con el ordenamiento jurídico, mediante el Decreto Ejecutivo № 32657 MINAET, artículo 1º, se establece que “en toda planificación de uso de la tierra que se desarrolle en el país, incluyendo los planes reguladores cantonales o locales, públicos o privados, en los que se planifique el desarrollo de actividades, obras o proyectos que pudiesen generar efectos en el ambiente, deberá integrarse la variable ambiental.”

Dicha variable es el Índice de Fragilidad Ambiental (IFA), se entiende como el “balance total de carga ambiental de un espacio geográfico, que sumaliza la condición de aptitud natural del mismo, la condición de carga ambiental inducida, y la capacidad de absorción de la carga ambiental adicional, vinculada a la demanda de recursos.” (MINAET, 2006). El término “sumaliza” proviene del Decreto № 32967 MINAET y corresponde con una forma de combinar las variables más que con la integración de las mismas (Saborío, 2009, 2010, 2011).

Se incluye la variable ambiental mediante un análisis que conduce a definir la zonificación de las categorías de la fragilidad ambiental del cantón, representados espacialmente en un mapa y en una tabla de potencialidades y limitaciones técnicas. Adicionalmente, se deben ofrecer recomendaciones para un uso más sostenible de cada una de esas zonas.

Las categorías para la zonificación se definen mediante el Índice de Fragilidad Ambiental, sus valores van: desde muy alta a muy baja fragilidad ambiental. Este Índice está constituido por cuatro componentes: Geoaptitud, Bioaptitud, Antropoaptitud y Edafoaptitud. A su vez, se definen por una serie de variables. El IFA de Geoaptitud contempla: 1) Factor estabilidad de laderas (deslizamientos) y 2) IFA de amenazas naturales, que busca representar la exposición a las inundaciones, licuefacción, volcanismo, sismos y tsunami, entre otras variables.

Los IFA han resultado ser una gran iniciativa para tomar en cuenta las amenazas dentro de la planificación del OT. Sin embargo, es preciso mencionar que esas amenazas son solo una variable más dentro de un componente que, al final, será integrado a otros; por ende, toda esa información tan valiosa termina por diluirse.

Por esta razón, la guía pretende aprovechar la oportunidad para rescatar, revisar y potenciar la información incluida en los mapas de zonificación de los IFA Integrados y, además, para que las variables de las amenazas sean representadas de manera más adecuada a su importancia en los productos finales de la PT, siendo lo ideal la inclusión de la exposición-vulnerabilidad en los IFA.

Otros instrumentos relacionados con el OT son los permisos de construcción, usos de la tierra y patentes, debidamente articulados a planes reguladores con criterios óptimos y balanceados en materia ambiental y de seguridad de la población.

2.3.3 Etapas del ordenamiento territorial

El OT consta de un proceso de cinco etapas (Figura 6):



Figura 6. Etapas del OT
Fuente: elaboración propia.

2.3.4 Cuenca hidrográfica-hidrológica como unidad de trabajo de la GR y del OT

A pesar de que las unidades político-administrativas cantonales y la jurisdicción de las instituciones públicas definen la responsabilidad en cuanto al OT, mediante los PRC y costeros, se debe promover un proceso de reordenamiento por medio de unidades espaciales integrales que trasciendan los límites administrativos que la sociedad ha definido sobre las condiciones naturales del territorio.

Los procesos de administración socio-económicos y demográficos clásicos, generalmente, distorsionan y menosprecian las condiciones naturales del territorio, por lo que es procedente cambiar e introducir un paradigma nuevo que incorpore más ampliamente los elementos biofísicos, la gestión de las cuencas hidrográficas-hidrológicas y su relación con la GR.

El concepto del manejo de las cuencas hidrográficas, hidrológicas e hidrogeológicas³, aplicado a la GR, constituye un objetivo nacional con implicaciones transversales (intersectoriales) e interinstitucionales, cuyo abordaje integral es un requisito para prevenir y mitigar los efectos y el impacto de las amenazas hidrometeorológicas y climáticas. La cuenca se concibe, entonces, como la unidad territorial mínima que requiere el protagonismo y el compromiso de todos los involucrados: las instituciones y actores locales (stakeholders⁴) para lograrlo.

³ La definición de cuenca se aplica en el sentido más amplio. Contempla el ciclo hidrológico, tanto en el ámbito superficial como del agua subterránea. No obstante, reconoce las diferencias entre cuenca hidrográfica, cuenca hidrológica y cuenca hidrogeológica; con las dos primeras es posible modelar y analizar las aguas superficiales y con ello las inundaciones, los aludes torrenciales (flujos de lodo), la erosión y los deslizamientos, y mediante la tercera, se enfoca el análisis de la vulnerabilidad de los acuíferos y del agua subterránea.

⁴ "Stakeholder" (i.e. involucrado) es un término anglosajón, utilizado por primera vez por Freeman (1984) para referirse a "quienes pueden afectar o son afectados por las actividades de una empresa". Estos grupos pueden estar constituidos por actores públicos o privados, interesados en el entorno y deben ser considerados como un elemento esencial durante la planificación estratégica de los procesos productivos de bienes y servicios. Por lo tanto, en lo que se refiere al manejo de cuencas, los procesos de planificación, ejecución y seguimiento de los proyectos debe involucrar la identificación y clasificación de los involucrados, así como el estudio y la determinación de sus necesidades y expectativas.

Quienes asuman dicho compromiso deberán tomar en cuenta los procesos de la GR: valoración y evaluación del riesgo, prevención, reducción, transferencia, preparación y recuperación ante las emergencias y los desastres. Al vincular las medidas de manejo de cuencas hidrográficas-hidrológicas con estos procesos de la GR, se definen todas las acciones posibles y por lo tanto los involucrados que deben asumir su autoridad y sus responsabilidades.

Así, la planificación y el OT en el ámbito de las cuencas, contribuye a disminuir el deterioro ambiental, identifica mecanismos de adaptación a la variabilidad climática y una evaluación continua del riesgo (análisis de amenazas y vulnerabilidad) de los territorios y de las comunidades; además, el carácter socioeconómico de la vulnerabilidad hace que, por su relevancia, la GR deba incluirse preferencialmente en la PT y el OT.

2.4 Relación entre la GR y el OT

Como se mencionó anteriormente, el nuevo abordaje de la GR brinda gran importancia a los procesos de prevención, mitigación y reducción del riesgo, lo cual se logra al intervenir en el proceso territorial que se materializa en los distintos instrumentos de OT. Así, el OT deberá ser una de las principales medidas de prevención (no estructural) y una herramienta vital de la gestión prospectiva del riesgo.

Gray de Cerdán et al (2007) expresa que tanto la GR como el OT son conceptos que se originaron contemporáneamente pero evolucionaron separadamente; por consiguiente, sus instrumentos, aunque aparentemente diferentes, pueden ser complementarios entre sí, al igual que sus objetivos. También menciona que ambos son planteamientos interdisciplinarios de la realidad, con el propósito de intervenir en el territorio y que comparten visiones prospectivas, probabilísticas y de acción concertada.

El OT es una medida básica para reducir la vulnerabilidad y por lo tanto el riesgo. Prevé la materialización de dos criterios interrelacionados estrechamente (CEPAL-GTZ, 2005):

- a) **Disminución del grado de exposición.** Se comienza por evitar la creación de condiciones nuevas de exposición o el incremento de las actuales. El traslado de personas y actividades a áreas de menor peligro y a la vez aptas para cada tipo de actividad, de acuerdo con las capacidades y características del territorio, es por supuesto una opción. Aunque debe realizarse bajo premisas y procesos ordenados que eviten la creación de traumas y distorsiones en el valor y uso de la tenencia de la tierra y de los bienes raíces.
- b) **Protección mediante la interposición de defensas estructurales para reducir anticipadamente el daño potencial que puedan causar las amenazas.** Ese es el caso de las estructuras sismo-resistentes, la protección hidráulica o la reforestación de laderas con mayor susceptibilidad al deterioro debido a la erosión causada por lluvias intensas, etc.

Al incluir la GR en el OT, será impulsado el proceso para alcanzar el propósito común de ambos: la mejora de la seguridad y del bienestar de los ciudadanos, el manejo adecuado del ambiente y el desarrollo local sostenible. En la sección 2.6 (Legislación actual y vigente en Costa Rica), se discutirá más a fondo la importancia de la GR y su relación con el OT.

2.5 Ordenamiento territorial participativo y gestión del riesgo

Ordenar el territorio presupone la participación, la concertación y la cooperación proactiva de todos los actores del ámbito. ¿Por qué? Porque las personas que lo ocupan en muchos casos pueden ser las que mejor lo conocen. Además, son quienes pueden potenciar la realización de un plan de OT y son los afectados directos de lo que se decida planificar, por lo tanto, ellos tienen más derecho y responsabilidad para formar parte en ciertas decisiones (GTZ, 2005).

Por el contrario, su falta de involucramiento puede desembocar en que el proceso no avance, sea omiso o incluso que constituya una fuente de conflictos permanentes. Al ser los afectados directos de lo que se

decida plantear, ellos tienen, más derecho y responsabilidad para tomar parte en las decisiones en ese sentido (GTZ, 2005).

En la mayoría de los casos, la participación social solo presenta un carácter informativo y consultivo; no incide significativamente en las decisiones finales. Normalmente, se desarrolla con una escasa representación ciudadana, lo que genera un sesgo significativo en los aspectos de consulta, participación, consenso y concertación.

Un proceso abierto y participativo desemboca en un plan consistente, legítimo y con las variables de negociación social y política sobre el espacio municipal; al mismo tiempo, procura una construcción colectiva del modelo de uso y ocupación de la tierra bajo una construcción y visión e imagen colectiva (Massiris, 2001).

El proceso de reducción del riesgo de desastres, al igual que el OT, debe ser participativo: de ese modo, eleva a los actores locales a sujetos activos en el análisis, la formulación, el diseño de estrategias, la toma de decisiones y la aplicación de las medidas que se requieran.

Es básico, por lo tanto, garantizar el involucramiento de los grupos organizados de la sociedad civil y de los ciudadanos (aún no organizados) durante todas las etapas del OT y la GR. Así, se propicia la inserción de la problemática en cuanto a amenazas, vulnerabilidad y del riesgo, de manera que se garantice, a la vez un proceso de sensibilización y conciencia por su importancia en el PRC, lo que evita también omisiones y contradicciones.

La participación se transforma, de esta manera, en una fortaleza en la cual la reducción del riesgo mediante el PRC delimita de forma clara la corresponsabilidad, los deberes y compromisos de los diversos actores, organizaciones e instituciones del cantón.

La relevancia de la participación ciudadana en los procesos del OT y la GR es indiscutible; a continuación, se muestran extractos de la legislación y normativa nacional que resaltan este criterio:

- 1) El artículo 29, inciso d, de la *Ley Orgánica del Ambiente*, № 7554, establece que se debe considerar “promover la participación activa de los habitantes y la sociedad organizada, en la elaboración y la aplicación de los planes de ordenamiento territorial y en los planes reguladores de las ciudades, para lograr el uso sostenible de los recursos naturales.”
- 2) La PNOT 2012-2040 menciona en el eje Enfoque Transversal de Derechos, que: “el Estado debe garantizar el **derecho a la participación ciudadana**, promoviendo la vinculación activa de los individuos y las comunidades en los procesos de desarrollo local, regional y nacional, y acogiendo, cuando sea conveniente al interés social, las propuestas de las comunidades y de los individuos para resolver los problemas enfrentados por el ordenamiento territorial.” Se considera, además, la perspectiva de género.
- 3) La PNOT 2012-2040 en el eje estructural de Calidad del Hábitat, componente de Planificación de Asentamientos Humanos, Lineamiento 1 determina que “se promoverá el reordenamiento de las ciudades mediante el uso intensivo del espacio urbano, el establecimiento de una jerarquía de ciudades y la distribución planificada de los asentamientos humanos y la población. Dicha planificación se llevará a cabo mediante la participación activa de mujeres y hombres de manera equitativa”.
- 4) La PNOT 2012-2040 en el eje estructural de Competitividad Territorial, componente de Participación Ciudadana, Lineamiento 6 establece que: “se fortalecerá la consulta y la participación de la población en los planes que determinan el desarrollo territorial de sus comunidades, y se fortalecerá la reglamentación de la participación ciudadana en Planes Reguladores.”
- 5) Además, la Ley № 8488 cuenta con el principio de Integralidad del proceso de gestión y este determina que: “se debe procurar un abordaje integrado mediante la participación del sector privado y de la sociedad civil organizada.”

2.6 Legislación actual y vigente en Costa Rica, relacionada con el OT y la GR

a) Ley Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias

Actualmente, la *Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo* № 8488, publicada en el *Diario Oficial La Gaceta* el 13 de enero del 2006, trata de enmendar lo ausente en las anteriores formulaciones; incluyendo una visión de la GR integrada que contempla el enfoque prospectivo, reactivo y correctivo.

Finalidad de la Ley № 8488	“Conferir un marco jurídico ágil y eficaz, que garantice la reducción de las causas del riesgo, así como el manejo oportuno, coordinado y eficiente de las situaciones de emergencia. Asimismo, definir e integrar los esfuerzos y las funciones del Gobierno Central, las instituciones descentralizadas, las empresas públicas, los gobiernos locales, el sector privado y la sociedad civil organizada, que participen en la prevención y la atención de impactos negativos de sucesos que sean consecuencia directa de fuerza mayor o caso fortuito” (Artículo № 2, Ley № 8488).
-----------------------------------	--

La Ley № 8488 también concibe la GR como “...un **eje transversal** de la labor del Estado costarricense; articula los instrumentos, los programas y los recursos públicos en acciones ordinarias y extraordinarias, institucionales y sectoriales, orientadas a evitar la ocurrencia de los desastres y la atención de las emergencias en todas sus fases. **Toda política de desarrollo** del país debe incorporar tanto los elementos necesarios para un diagnóstico adecuado del riesgo y de la susceptibilidad al impacto de los desastres, así como los ejes de gestión que permitan su control” (Artículo № 5, Ley № 8488).

El señalamiento de la inserción del concepto de GR como “eje transversal en el ejercicio de todo el aparato estatal, institucional y sectorial; es un concepto y una práctica, que tiene que hacerse evidente en la planificación de las instituciones y ser congruente con la propuesta de desarrollo nacional del Estado. Obsérvese que la definición de GR que aparece en la Ley, explícitamente circunscribe la prevención al espacio de la planificación territorial, sectorial y socioeconómica, como forma de manejo de los elementos causales” (PNGR, 2010-2015).

Ante este panorama y en el marco de este documento de contextualización, el tema de la GR aparece como un eje transversal de relevancia para ser incorporado en la construcción de PNOT y, por consiguiente, en la PT local.

De hecho, la PNOT 2012-2040 menciona como primeros ejes transversales la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático. Enfatizando un enfoque de prevención, mediante el cual se minimiza la ocurrencia de desastres. Resalta la importancia de la debida planificación en el uso de la tierra y el desarrollo de las actividades humanas con el fin de revertir los principales factores de vulnerabilidad.

La Ley № 8488 también constituye el SNGR con el propósito de impulsar mediante éste el carácter transversal de la GR. ¿Cómo? Por medio de una articulación integral, organizada, coordinada y armónica de las instancias de coordinación que lo componen; en ese sentido, los gobiernos locales son una importante instancia de coordinación.

Algunos detalles fundamentales de esta Ley son:

- Constituye el SNGR, integrado por múltiples actores como: instituciones públicas, municipalidades, el sector privado, la sociedad civil organizada, estructuras técnicas y operativas (actualmente se encuentra en etapa de desarrollo, crecimiento y consolidación).
- Incluye a las municipalidades como una autoridad para intervenir en prevención y reducción del riesgo y con capacidades legítimas para la reducción del riesgo.
- Redefine los anteriores Comités Locales de Emergencia en Comités Municipales de Emergencia (CME) y les asigna la coordinación a los alcaldes.
- Legitima la configuración de las estructuras del ámbito más reducido, como por ejemplo el barrio, la comunidad y caserío, en CCE.
- Establece la prevención como una responsabilidad de todos los sectores del país, tanto públicos como privados, y rompe el esquema monolítico y centralista de la CNE. Además redefine la prevención y atención de las emergencias en un esquema de responsabilidades compartidas e inclusivas en varios ámbitos administrativos y actores múltiples (Art. 25, Art. 27).
- Redefine las responsabilidades de la CNE, como un ente rector en el ámbito nacional, con respecto a los temas relacionados a la GR.

Mediante los artículos 27 y 45 de la Ley Nº 8488 se establece que en los presupuestos de cada institución pública se debe asignar recursos para la prevención y la reducción del riesgo. Mientras que en el artículo 8 se establece que todos los entes de la administración del Estado, incluso las municipalidades, son responsables de las tareas de planificación; deben incorporar en estas las orientaciones señaladas en el PNGR, y dar énfasis a la reducción y prevención del riesgo. Estos artículos se tratan de manera más detallada en la guía complementaria a esta denominada: **Gestión municipal del riesgo de desastres: normas y elementos básicos de la gestión del riesgo para su inclusión en la planificación municipal, y el aprovisionamiento presupuestal, énfasis en reducción y prevención del riesgo.**

Se destaca por el propósito de esta guía, el artículo 14, inciso h, que establece competencias ordinarias y extraordinarias para la CNE y vincula por vez primera el OT como una herramienta estratégica en la prevención de desastres, constituyendo a la vez al gobierno local como el primer eslabón para lograrlo. Al respecto, menciona:

La CNE debe “asesorar a las municipalidades en cuanto al manejo de la información sobre las condiciones de riesgo que los afecta, como es el caso de la orientación para una política efectiva de uso de la tierra y del ordenamiento territorial. La asesoría deberá contribuir a la elaboración de los planes reguladores, la adopción de medidas de control y el fomento de la organización, tendientes a reducir la vulnerabilidad de las personas, considerando que, en el ámbito municipal, recae en primera instancia la responsabilidad de enfrentar esta problemática.”

El artículo 14, inciso e, también le asigna a la CNE la responsabilidad de:

“Ejercer una función permanente de control, para que los órganos y entes del Estado incluyan criterios de gestión del riesgo, en la planificación y ejecución de los planes, programas y proyectos que promuevan el desarrollo del país”

La Ley № 8488, en su artículo 5, referente a la Política de Gestión del Riesgo indica:

“La política de Gestión del Riesgo constituye un eje transversal del Estado Costarricense; articula los instrumentos, los programas y los recursos públicos en acciones ordinarias y extraordinarias, institucionales y sectoriales, orientadas a evitar la ocurrencia de los desastres y atención de las emergencias en todas sus fases.

Toda política de desarrollo del país debe incorporar tanto los elementos necesarios para un diagnóstico adecuado del riesgo y de la susceptibilidad al impacto de los desastres, así como los ejes de gestión que permitan su control.”

b) Declaración de la Junta Directiva de la CNE

Se cuenta con la declaración JD-CNE, 2011 № 0443, que dicta lo siguiente:

a) De la responsabilidad en la prevención: Con base en lo dispuesto en la Ley № 8488, en sus artículos 3, 8 y 25, todas las instituciones del Estado, incluyendo principalmente a las Municipalidades, tienen el imperativo mandato de prevenir los desastres y, en particular, los gobiernos locales deben incorporar la prevención como componente de los proyectos de desarrollo urbano.

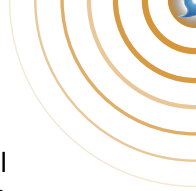
b) De las potestades y responsabilidades del gobierno local en el ordenamiento territorial: Desprendiéndose directamente del artículo 169 de la Constitución Política, el Código Municipal, la Ley de Planificación Urbana, la Ley de Construcciones y normativa conexas otorgan a las municipalidades la responsabilidad absoluta y exclusiva de ordenar el territorio bajo su jurisdicción. Es deber del gobierno municipal, por lo tanto, garantizar, mediante el planeamiento, y el ejercicio de la potestad de policía, que el desarrollo urbanístico atienda a criterios de seguridad, salubridad, y sostenibilidad ambiental. Lo anterior, en resguardo de los derechos de los ciudadanos.

c) De la actuación municipal en casos de alto riesgo y peligro inminente: Tal y como ha sido validado por la Sala Constitucional, los informes técnicos de la CNE contienen recomendaciones que deben ser acatadas obligatoriamente por los gobiernos locales y las instituciones involucradas. Considerando como deber ineludible del Alcalde Municipal, el acatar las recomendaciones vertidas en los informes técnicos elaborados por los funcionarios de la CNE.”

c) Normativa relacionada con el ordenamiento territorial

En cuanto a legislación y normativa en materia territorial, Costa Rica no cuenta con una ley de ordenamiento territorial; sin embargo, existe una serie de leyes sectoriales que forman un marco jurídico para la aplicación de las políticas públicas en este tema y, por ende, su relación con la GR. Las leyes principales son:

- **Ley de Planificación Urbana** (№ 4240, 1968). Define los lineamientos generales para la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, los Planes Regionales y los Planes Reguladores Cantonales. Se le confiere la competencia, en este caso, al INVU, a MIDEPLAN y a las 81 municipalidades.



- **Ley de Zona Marítimo-Terrestre** (Nº 6043, 1977). Define los lineamientos para la planificación y el manejo del territorio comprendido en los 200 metros desde la línea de pleamar hacia tierra-adentro. Se le confiere la competencia, en este caso, al ICT, al INVU y a las 81 municipalidades.
- **Ley Orgánica del Ambiente** (Nº 7554, 1995). Establece una serie de principios generales para la conceptualización del OT en materia de desarrollo sostenible. Confiere competencias al MINAET, a la SETENA, al MAG y las 81 municipalidades.
- **Ley Forestal** (Nº 7575, 1996). Su objetivo es velar por la conservación, protección y administración de los bosques naturales y por la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento de los recursos forestales (silvicultura) del país. Se le confiere la rectoría al MINAET.
- **Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos** (Nº 7779, 1998). Su fin es proteger, conservar y mejorar los suelos por medio de una gestión integrada y sostenible, junto a los demás recursos naturales. Se le confiere la competencia al MINAET y al MAG.
- **Ley de la Biodiversidad** (Nº 7788, 1998). Su objetivo es conservar la biodiversidad y fomentar el uso sostenible de los recursos naturales. Crea el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y la competencia recae en el MINAET.
- **Ley de Transformación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER)** (Nº 9036, 2012). Establece un marco institucional para el desarrollo rural sostenible del país y permita la formulación, la planificación, la ejecución, el seguimiento y la evaluación de las políticas de Estado en dicha materia. Además, promueve la identificación y la legitimación de los territorios rurales diversos. Se le confiere la competencia al INDER.
- **Código Municipal** (Ley Nº 7794, 1998). Establece que la jurisdicción territorial de la municipalidad es el cantón respectivo, cuya cabecera es la sede del gobierno municipal. El gobierno y la administración de los intereses y servicios cantonales estarán a cargo del gobierno municipal.

LA GR COMO EJE TRANSVERSAL DEL OT

Los procesos de identificación y valoración del riesgo, al igual que la reducción y su prevención, poseen una estrecha relación con el OT.

Para la incorporación de la GR en la elaboración de la planificación y formulación territorial, se debe primero contar con un diagnóstico y una valoración de éste. Luego, se realiza su inclusión como elemento del diseño de los proyectos, planes y programas de desarrollo transversal, presente en todas las etapas y de forma integrada con el resto de las propuestas (Keipi, Mora, Bastidas, 2005; Mora y Barrios, 2001).

3.1. Diagnóstico y valoración del riesgo – Proceso requerido para una planificación del OT adecuada

Para poder planificar y formular las acciones involucradas con el OT, de manera que reduzcan y prevengan el riesgo de desastre; se parte de un diagnóstico dividido en dos partes: la primera está relacionada con la capacidad municipal para la GR de desastre, es decir, la organización institucional, el marco normativo (nacional, regional y local) aplicable, las políticas orientadoras y los mecanismos de financiamiento. La segunda parte está relacionada con el diagnóstico de los aspectos específicos del riesgo (amenazas, vulnerabilidad) prevalentes en el municipio y las propuestas para su intervención y solución.

La primera parte ha sido parcialmente cubierta en esta guía en lo que respecta a la gestión municipal del riesgo y a la legislación y normativa vigente. Sin embargo, el análisis de la capacidad municipal dependerá de los recursos con los que cuente cada municipalidad. Dicho análisis debe ser generado mediante procesos facilitados por los gobiernos locales con los diferentes actores sociales y la participación de la sociedad civil.

Por otro lado, la identificación y la valoración del riesgo requiere de una serie de estudios acerca de las amenazas y vulnerabilidades, lo cual permitirá estudiar los daños potenciales que pueden suceder ante la materialización de una amenaza, dentro de un espacio geográfico y durante un tiempo o plazo determinado. Esta información es básica si se quiere asegurar una incorporación acertada de criterios para la reducción y prevención de los factores del riesgo en los procesos asociados al uso y ocupación de la tierra.

Además, es importante señalar que la evaluación de las amenazas naturales puede ser realizada solamente por profesionales especializados. Muchas veces, la evaluación requiere más bien de equipos configurados por diferentes profesionales.

A continuación, se brinda una definición breve de las principales amenazas existentes en Costa Rica.

3.1.1 Amenaza por deslizamientos (inestabilidad de laderas)

Los deslizamientos son desplazamiento, ladera-abajo de suelos, rocas y biomasa, por influencia de la gravedad y de acuerdo con la susceptibilidad intrínseca de los materiales que constituyen la ladera (como lo son: resistencia al corte de los materiales, discontinuidades, presencia de humedad y agua subterránea, etc.). Los mecanismos de disparo más frecuentes suelen ser: lluvias de intensidad alta, socavación por ríos u oleaje, sismos y acción antrópica (excavación, socavación, sobrecarga); asimismo, la actividad humana: excavaciones, rellenos, fugas en conductos de agua, vibraciones del tránsito, extracción de materiales.

Las acciones para el manejo del riesgo derivado de la amenaza por inestabilidad de laderas se centran, generalmente, en la mitigación de la inestabilidad, como por ejemplo: muros de contención, drenajes,



terrazas, bermas, anclajes, revegetación o en la reducción de la exposición humana (reubicación) mediante la zonificación y los procesos de toma de decisiones respectivos.

Impacto: los efectos de un deslizamiento pueden ser, entre otros: agrietamientos, desplazamientos y deformaciones del terreno, fisuración en las viviendas, líneas vitales y obras civiles; la calidad de vida de los seres humanos, al igual que los elementos construidos, puede también desestabilizarse, deteriorarse y eventualmente, exponerse a la muerte.

3.1.2 Amenaza por inundación

La inundación comienza por el desbordamiento de un cuerpo de agua fuera de sus límites (río, lago, mar, redes de drenaje naturales y construidas) sumado a la acumulación temporal de ese excedente en terrenos en donde el drenaje no permite su evacuación antes de que produzca daños. Se presentan debido a que los caudales y volúmenes de la escorrentía superficial superan la capacidad de retención e infiltración del suelo o la capacidad de transporte de los cursos o cuerpos de agua.

Para la GR derivada de las inundaciones es necesario considerar, de manera integral, los aspectos meteorológicos, hidrológicos, hidrogeológicos e hidráulicos de las cuencas y micro-cuencas y su efecto específico sobre los terrenos potencialmente afectables.

Impacto: el efecto de las inundaciones se analiza al tomar en cuenta: la altura y velocidad del flujo, la extensión espacial y el tiempo de permanencia del agua en el terreno afectado o potencialmente afectable. También se toma en cuenta el tipo y el contenido de sólidos transportados por el agua (en suspensión, por arrastre de fondo, contaminantes en disolución, biomasa).

En terrenos con montañas, valles y llanuras pequeñas, como los de Costa Rica, las personas están expuestas a las inundaciones rápidas y torrenciales. En otros países, las inundaciones “pasivas” son más dañinas. En este tipo de inundación el agua permanece sin drenar sobre terrenos muy planos durante mucho tiempo (por ejemplo en la India, Bangladesh). En una escala menor, esta situación se presenta en sitios costeros, como por ejemplo en el Pacífico Central y en algunas partes de la Vertiente del Caribe. La profundidad y el tiempo de permanencia de la inundación aumentan la probabilidad de muertes, especialmente en los niños, ancianos y personas discapacitadas. Por otro lado, el tiempo de inundación incrementa el impacto a la salud y la economía de la población expuesta (contaminación del agua potable, enfermedades intestinales, aislamiento alimentario, pérdida de cultivos y del acceso a los servicios básicos).

3.1.3 Amenaza por sismos

Los sismos representan la manifestación de la vibración de la tierra, producida por una liberación rápida y dispersión superficial de la energía tectónica y mecánica. La sismicidad se caracteriza por los movimientos ondulatorios, por lo tanto, está representada por variables físicas que relacionan la fuente sismogénica (magnitud, profundidad hipocentral, ubicación del epicentro, atenuación de la energía entre la fuente hasta el lugar estudiado) y la respuesta del suelo.

La amenaza sísmica se mide mediante: a) la cantidad de energía liberada o magnitud, b) la sensación humana y los daños que causa la onda sísmica o intensidad, c) la forma cómo interactúa con las edificaciones (períodos, frecuencias, deformaciones, espectros), d) la recurrencia y extensión espacial de las intensidades, y e) las amenazas secundarias que produce, como lo pueden ser la licuefacción de suelos, los tsunamis o los deslizamientos. Desde el punto de vista espacial, la amenaza sísmica puede afectar áreas extensas (población, edificaciones, infraestructura y actividades económicas), y por ello la GR derivada de la amenaza sísmica se centra, fundamentalmente, en la reducción de la vulnerabilidad.

Impacto: está condicionado a las aceleraciones, velocidades, espectros (períodos predominantes, frecuencia, duración de las vibraciones máximas) de las ondas o desplazamientos máximos probables

que se puedan presentar como consecuencia de un movimiento sísmico intenso. La sismo-resistencia depende, por lo tanto, de varios factores como por ejemplo: la localización de las estructuras: (laderas inestables o no, tipos de suelos licuables o no, expuestos a tsunamis o no), altura y características: elementos arquitectónicos complejos que produzcan, por ejemplo: voladizos muy amplios, excentricidades estructurales, columnas cortas, posibilidades de torsión, “pisos blandos”, ventanales grandes, efectos de péndulo invertido, etc.) de las edificaciones; igualmente, el tipo de materiales con los que fueron construidos, su diseño estructural, el tipo de cimentación, la calidad general de las construcciones y su mantenimiento, entre otros.

3.1.4 Amenaza por licuefacción de suelos (derivada de la amenaza sísmica)

Se produce cuando los depósitos aluviales arenosos, no arcillosos, principalmente arenas, gravas finas y limos no cohesivos, saturados o parcialmente saturados (nivel freático cercano a la superficie) pierden temporalmente su resistencia al corte y se comportan más bien como un líquido viscoso, en lugar de un sólido. Tal situación ocurre debido a que las ondas sísmicas, principalmente las ondas S, aumentan la presión del agua en los poros del suelo hasta separar los granos, anular las presiones “efectivas” y causar el colapso de las estructuras del suelo (Santana, 1999). En estas condiciones, el suelo pierde su capacidad soportante, puede generar fracturas en el terreno, desplazamientos laterales, “volcanes de arena” en la superficie y hasta hacer flotar estructuras livianas que originalmente estaban enterradas (efecto de boya).

Impactos: a manera de ejemplo sobre el impacto de la licuefacción, se pueden citar los daños estructurales en edificaciones e infraestructura sucedidos durante el sismo de Limón-Telire de abril de 1991, en donde fueron afectadas extensiones muy grandes de terrenos en el litoral Caribe de Costa Rica (Mora y Yasuda, 1994). En este caso, fueron afectadas las instalaciones portuarias de Moín, la Refinería de RECOPE, varios puentes, varias torres de las líneas de transmisión de alta tensión (Cachí-Moín), la pista del aeropuerto de Limón, varios kilómetros de carreteras y varios miles de hectáreas de cultivos de banano, cacao y otros.

3.1.5 Amenaza por tsunami

Serie y conjunto de grandes olas marinas generada por el desplazamiento súbito del agua de mar. Estas olas son causadas por terremotos, erupciones volcánicas o deslizamientos del suelo submarino. Son capaces de propagarse por largas distancias, y al llegar a las costas aumentan su amplitud (altura) y entonces producen pérdidas y daños, muchas veces muy graves.

La palabra es de origen japonés y significa “gran ola del puerto” (DAH, 1992). Fue adoptada convencionalmente por la comunidad científica internacional como sinónimo de “maremoto” en español. En el caso de Costa Rica, se han observado históricamente en el litoral del Océano Pacífico y el Caribe no está exento de ello.

Impactos: pérdidas humanas, daños totales y parciales en las edificaciones, derrame de materiales peligrosos, contaminación del suelo y del agua, destrucción de pueblos y actividades costeras, infraestructura, actividades productivas agropecuarias y turísticas, etc.

3.1.6 Amenaza por volcanismo

La amenaza volcánica está constituida por diferentes peligros según el material expulsado por el volcán; además de la forma y la potencia de las erupciones así como la extensión de las áreas cubiertas. A continuación se describen:

- **Caída de piroclastos:** son el producto de erupciones explosivas, en las cuales las partículas de rocas sólidas, a veces en estado de fusión, son pulverizadas hasta alcanzar tamaños equivalentes al del polvo (ceniza), arena y grava (lapilli) y bloques (bombas). Tales fragmentos son lanzados hacia la

atmósfera y caen nuevamente en la superficie terrestre con altura y dirección que usualmente depende de la potencia de la explosión y de la dirección e intensidad de los vientos predominantes. Según su tamaño, las partículas pueden alcanzar grandes distancias (ceniza) o luego de ser proyectadas mediante trayectorias balísticas (bombas) para luego caer a distancias de unos pocos kilómetros o cientos de metros.


- **Flujos piroclásticos:** corresponden al proceso de expulsión y recorrido de mezclas de materiales volcánicos fragmentados y gases a temperaturas elevadas (de 300 a 1200°C), luego de su desprendimiento o explosión. Generalmente es producido por el colapso de la columna eruptiva emergente de los cráteres durante un episodio de actividad volcánica, por la destrucción de alguna pared del cono o de un cráter, domos colapsados, explosiones laterales y mega-erupciones. Se subdividen de acuerdo con la composición de los fragmentos y la naturaleza del flujo.
- **Lahar:** coladas torrenciales de lodo originadas en las pendientes de los volcanes, cuando las capas inestables de cenizas y derrubios se saturan con agua y fluyen pendiente abajo, siguiendo los cauces de los ríos. Los lahares también se producen como consecuencia de la interacción de los volcanes con los glaciares y durante eventos sísmicos intensos.
- **Coladas (flujos) de lava:** es el escurrimiento superficial de roca fundida o magma desde el cráter o un cono parasítico lateral a lo largo de las laderas de un edificio volcánico. El riesgo asociado a las coladas de lava está condicionado por la composición mineralógica del magma (las lavas más “ácidas” como las riolitas y dacitas son más viscosas y, por lo tanto, se desplazan a distancias menores, mientras que las lavas más “básicas” –basaltos y andesitas, son más fluidas y se desplazan a distancias mayores). El riesgo también está relacionado con las pendientes sobre las cuales se desplaza la colada así como la velocidad de emisión desde el ducto o chimenea volcánica. Las temperaturas de las coladas están en el rango de los 900 a los 1100° C, generalmente.
- **Dispersión de gases, vapores y lluvia ácida:** principalmente compuestos de flúor, dióxido de carbono y dióxido de azufre. Los vapores sulfurados al mezclarse con la humedad atmosférica pueden regresar a la superficie del terreno bajo la forma de “lluvia ácida”, lo cual puede perjudicar y afectar la salud de los pobladores, así como sus terrenos cultivados, actividades de pastoreo y a las estructuras metálicas.
- **Sismicidad volcánica:** causada por movimientos del magma o por las deformaciones del edificio volcánico. Puede alcanzar magnitudes máximas de hasta $M_w = 6$.

Impacto: aunque varía de acuerdo con el tipo de amenaza considerada, si se analiza desde la amenaza volcánica, el impacto se refiere a la sepultura, incineración, arrastre y contaminación química de los elementos expuestos, frente a los cuales el ser humano y los elementos construidos (edificaciones e infraestructura) son muy vulnerables. Adicionalmente, la caída de cenizas produce problemas respiratorios, obstrucción de drenajes naturales y artificiales, daños estructurales por sobrecarga en estructuras livianas y los tendidos eléctricos y la contaminación del suelo, agua y aire, entre otros.

Los lahares producen efectos semejantes a los aludes torrenciales (deslizamientos, arrastre, inundación, sedimentación). Las coladas de lava también pueden generar el arrastre de elementos expuestos, pero también su incineración, al igual que los flujos piroclásticos.

3.1.7 Amenaza por incendios forestales

Los incendios forestales pueden ser de origen natural o antrópico. Desde el punto de vista de la respuesta pueden ser controlados o no controlados. Los primeros constituyen parte del proceso de manejo propicio del fuego, a veces ambientalmente adecuado; por ejemplo, para combatir plagas o como “contra-fuegos” para enfrenar mega-incendios. Por su parte, los segundos (considerados como amenazas) son el producto de la expansión del fuego, sin control, sobre especies arbóreas, arbustivas, matorrales, herbáceas y cultivos. Se pueden clasificar según su origen en:

- 
- a) **Naturales:** generados por rayos, erupciones volcánicas, combustión espontánea, impacto de meteoritos, coladas de lava o flujos de piroclastos.
 - b) **Antropogénicos:** por negligencia, descuidos, quemas agrícolas, quemas de pastoreo, quemas de caña de azúcar, colmeneros, carboneras, manejo incorrecto de fogatas, botaderos de basura.
 - c) **Intencionales:** acciones por piromanía, causas políticas, vandalismo, cacería furtiva.
 - d) **Accidentales:** fallas en el tendido eléctrico, fuegos pirotécnicos, prácticas militares, accidentes tecnológicos e industriales.

Impactos positivos y negativos: combustión parcial o total de la corteza de los árboles, daño de las coronas florestas y raíces superficiales, reducción de enfermedades y plagas, destrucción de ecosistemas y renovación de la biodiversidad. Además, reducción en la visibilidad, problemas respiratorios, dificultades para la aeronavegación, daños a las viviendas, infraestructura, actividades productivas, pérdidas en los medios de subsistencia y contaminación de la atmósfera.

3.2 Información relevante para el estudio de las amenazas

En los cuadros 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se brinda información relevante para el estudio de las amenazas anteriormente mencionadas, como por ejemplo: datos requeridos para su análisis, escalas sugeridas, utilidad y las metodologías disponibles para obtenerlos, deducirlos, analizarlos y valorarlos. Dado que en Costa Rica los estudios de amenazas suelen ser realizados por medio de la contratación “tercerizada”, a un agente externo, esta información resulta valiosa en el momento de valorar qué tipo de estudio requiere la municipalidad.

Cuadro 1. Información relevante para el estudio de la amenaza por deslizamientos

Información relevante para el estudio de la amenaza por deslizamientos			
Datos Requeridos	Escala	Utilidad de la escala	Metodologías
<p>FACTORES INTRÍNSECOS:</p> <p>Relieve: pendiente, tipo de perfil.</p> <p>Geología: características de los materiales y las estructuras</p> <p>Geotecnia: comportamiento geomecánico y dinámico de los materiales; resistencia al corte, influencia de la presión de poros; análisis y retro-cálculos paramétricos de equilibrio límite; factor de seguridad; parámetros de diseño para las obras de retención.</p> <p>Geomorfología: morfogénesis, morfodinámica y morfometría.</p> <p>Drenaje: características del drenaje superficial y subsuperficial.</p> <p>Cobertura vegetal y uso de la tierra: tipo y características de la vegetación-uso.</p> <p>Suelos Características a nivel taxonómico de 3er orden</p> <p>FACTORES DETONANTES:</p> <p>Sismos: fenómeno que impone cargas dinámicas al talud.</p> <p>Precipitación: alteración de las condiciones de saturación de los suelos.</p> <p>Intervención antrópica: las actividades del ser humano alteran las condiciones físicas de esfuerzos, morfología y drenaje.</p>	<p>General (1:50 000-1:10 000) Macro-zonificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Posee un nivel de evaluación “grueso” de la condición de estabilidad de las áreas de ladera a partir de información básica del relieve, geología, geomorfología y ocurrencia histórica de eventos. - Útil para la delimitación de áreas propensas, caracterización general de los principales mecanismos de falla y sus características, reconocimiento de principales elementos expuestos, entre otras. 	<p>Ocurrencia histórica Zonificación directa a partir de inventarios de deslizamientos: tipo y características, relación con lluvias y sismos históricos.</p> <p>Métodos de macrozonificación Analizan la susceptibilidad (litología, humedad prevalente del suelo, relieve) y la influencia de los detonadores dinámicos (sismicidad, intensidad de las lluvias).</p> <p>Análisis heurístico Análisis cualitativo o semicuantitativo, combinación de factores a partir del criterio de expertos o reglas de decisión.</p> <p>Análisis estadístico Métodos matemáticos indirectos que utilizan análisis estadísticos de algunos factores para la zonificación de la amenaza. Pueden ser de tipo univariado o multivariado.</p> <p>Métodos determinísticos Métodos analíticos de equilibrio límite o relaciones esfuerzo – deformación.</p>
	<p>Intermedia (1:10 000 - 1:5 000) Meso-zonificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Útil para la evaluación de áreas priorizadas en los estudios de escala general. Por el nivel de resolución, es posible obtener información cuantitativa y cualitativa de cada uno de los factores de análisis (intrínsecos y detonantes), localización y características principales de los deslizamientos existentes. - Es posible identificar y localizar áreas construidas, infraestructura y población expuesta, y por lo tanto hacer aproximaciones para la valoración de la vulnerabilidad y el riesgo. 	
	<p>Detalle (1:2 000 y mayor). Micro-zonificación y estudios geotécnicos de sitio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Posee un nivel de detalle que debe utilizarse para resolver problemas específicos de la amenaza por inestabilidad de laderas (considerando los factores o condiciones que pueden proteger o por el contrario favorecer el deslizamiento). Proveen información cuantitativa de la amenaza, probabilidad de ocurrencia, volumen de masa inestable, mecanismos de falla, umbrales de lluvia o sismo detonante, entre otra información. Supone la ejecución de programas amplios de exploración del subsuelo (perforaciones, etc.). - Es un nivel adecuado para desarrollar evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo. - Este nivel de análisis se utiliza para precisar y ampliar en el territorio ciertas disposiciones del POT por medio de otros instrumentos de gestión como las licencias de urbanismo y construcción. Asimismo, los resultados de estos análisis proveen soporte técnico para definir la factibilidad técnica de mitigación y facilitar la toma de decisión, por ejemplo, para el reasentamiento/reubicación de familias en zonas seguras. No es sustitutivo del análisis geotécnico y de ingeniería. 	

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

Cuadro 2. Información relevante para el estudio de la amenaza por inundación

Información relevante para el estudio de la amenaza por inundación			
Datos requeridos	Escala	Utilidad de la escala	Metodologías
Detalle modelos hidráulicos (1:5 000 y mayores) Micro-zonificación	General Análisis geomorfológico (1:50 000-1:10 000) Macro-zonificación	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de la dinámica fluvial a partir del análisis multi-temporal y las evidencias de terreno. Se busca hacer la cartografía de los datos históricos de inundaciones, características del sistema fluvial, dinámica de taludes del cauce, estimación de períodos de recurrencia e identificación de principales elementos expuestos. - Útil para desarrollar panorama general de la dinámica histórica y actual de río y del tipo e intensidad de las inundaciones presentadas en el pasado; se recomienda cuando hay limitaciones de recursos económicos. A partir de esta información es posible hacer un primer desarrollo de disposiciones de regulación de las áreas inundables e identificar proyectos de mitigación. 	Interpretación y análisis de imágenes y cartografía, reconocimiento de campo. Métodos estadísticos , modelos unidimensionales. Modelos matemáticos 1D y 2D , como: HEC RAS LISFLOOD 2D DELF – FLS FLOODAREA IBER MIKE 21 y otros.
	Intermedia Modelos hidrográficos (1:50 000 - 1:10 000) Meso-zonificación	<ul style="list-style-type: none"> - A partir del análisis de datos histórico-meteorológicos (precipitación, evaporación, temperatura) e hidrométricos (caudales) de las características de la cuenca y de las corrientes, se construyen modelos de caudales máximos para diferentes períodos de recurrencia (hidrogramas) y la capacidad hidráulica en diferentes puntos de interés del río. - Permite conocer la respuesta del sistema fluvial a los eventos climatológicos, la relación entre precipitación, caudales y períodos de recurrencia. Lo que hace posible diseñar escenarios de inundación para diferentes períodos de retorno, de gran utilidad para el OT. - Con base en los caudales estimados en el modelo hidráulico, se lleva a cabo la modelación de las condiciones de flujo en las corrientes y tramos de interés. Requiere información detallada de topografía y batimetría, caracterización del material en el lecho del río y bancos en los tramos de cauce. - Se determina la distribución espacial de la inundación, su profundidad, velocidad, tiempo de arribo y duración, entre otras características. - Es útil dado que modela los niveles de profundidad asociados a los períodos de recurrencia y permite definir restricciones y condicionamientos en áreas expuestas a inundaciones y para definir programas de mitigación, necesidades de reasentamiento de familias, aparte de otros puntos críticos. 	

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

Cuadro 3. Información relevante para el estudio de la amenaza sísmica

Información relevante para el estudio de la amenaza sísmica			
Datos requeridos	Escala	Utilidad de la escala	Metodologías
Identificación de tipos de suelos Sismicidad histórica, geología básica, estudios de suelos existentes, ensayos de micro-trepidaciones (períodos naturales de vibración) y modelos unidimensionales de respuesta del subsuelo. Sismicidad instrumental (registro de sismos), geología superficial de detalle y estructural, y caracterización estática y dinámica de suelos (exploración geofísica y geotécnica).	General (1:500 000 o menores) Macro-zonificación	<ul style="list-style-type: none"> - Es útil para la definición de códigos o normas de sismo resistencia nacionales (se definen aceleraciones, velocidades y desplazamientos máximos que deben considerarse en el diseño de las edificaciones para las diferentes ciudades o municipios. - Sin embargo, tales valores de movimiento son puntuales; es decir, un solo dato por ciudad o municipio; por lo tanto, en este nivel existen limitaciones para adelantar análisis de vulnerabilidad y de riesgo. - Esta escala permite plantear líneas gruesas de investigación, más no definir medidas para la planificación o gestión territorial. 	Análisis determinísticos, probabilísticos y estocásticos para determinar y analizar los modelos, escenarios, simulaciones y proyecciones y para la determinación de los sismos máximos esperados y probables, asociando las métricas y análisis apropiados de las incertidumbres.
	Intermedia (1:50 000 - 1:25 000) Meso-zonificación	<ul style="list-style-type: none"> - La escala facilita realizar ampliaciones del tipo “zoom” para observar en mejor detalle las características específicas del área de estudio y, por lo tanto, la respuesta de los diferentes tipos de suelo debido a sus características especiales. En esta escala, los estudios generalmente se denominan “Microzonificación sísmica. - Útil para establecer posibles escenarios de daño debido a la ocurrencia de un sismo específico, lo que les permite a los gobiernos locales tomar decisiones frente a priorización de acciones para evaluación e intervención de la vulnerabilidad y establecimiento de Planes de Emergencia y de Contingencia. - Permite definir medidas para la planificación o gestión territorial. 	
	Detalle (1:1 000 o mayor detalle) Micro-zonificación	<ul style="list-style-type: none"> - Es útil para el desarrollo de obras de ingeniería específicas como puentes, presas hidráulicas y redes de telecomunicaciones, entre otros. - Se prevé conocer con mayor detalle la respuesta dinámica de los suelos, analizar y adoptar espectros de diseño más rigurosos, consecuentes con la función que desempeña la infraestructura a construir. Estos estudios no tienen aplicación en términos de OT. 	

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

Cuadro 4. Información relevante para el estudio de la amenaza por licuefacción

Información relevante para el estudio de la amenaza por licuefacción			
Datos requeridos	Escala	Utilidad del estudio	Metodologías
Suelos (características mecánicas del suelo). Nivel freático. Datos históricos de sismicidad. Sismicidad instrumental (registro de sismos). Geología superficial de detalle y estructural. Caracterización estática y dinámica de suelos (exploración geofísica y geotécnica).	Intermedia Macro, meso y micro-zonificación	- Útiles para conocer el potencial de licuefacción arena con alto contenido de humedad, (la licuefacción provoca que ante un movimiento fuerte, el suelo se comporte como un líquido) y topografía con valles o colinas, que inciden en la amplificación de la onda sísmica. Son condiciones particulares que exigen que el diseño y la construcción de edificaciones en esos lugares cumplan características específicas. - A esta escala es posible definir zonas con potencial de licuefacción o con topografía que amerita la realización de estudios de sitios específicos. Adicionalmente, el mapa permite definir medidas para la planificación o gestión territorial.	Análisis estadísticos y probabilísticos.

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

Cuadro 5. Información relevante para el estudio de la amenaza por tsunami

Información relevante para el estudio de la amenaza por tsunami			
Datos requeridos	Escala	Utilidad del estudio	Metodologías
Datos históricos de sismicidad Topografía Batimetría	Macro, meso y micro-zonificación	- Con los estudios se busca conocer la longitud de la onda y su velocidad de propagación para estimar el nivel máximo de inundación. - Los estudios permiten la planificación urbana, manejo de las áreas potencialmente amenazadas y la elaboración de los planes de emergencia en los principales centros portuarios, urbanos, turísticos y productivos costeros del país.	Métodos estadísticos: unidimensionales y bidimensionales. Modelación numérica.

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

Cuadro 6. Información relevante para el estudio de la amenaza volcánica

Información relevante para el estudio de la amenaza volcánica			
Datos requeridos	Escala	Utilidad de la escala	Metodologías
<p>Caída de piroclastos: tamaño y distancia alcanzada, espesor a diferentes distancias, direcciones y velocidad del viento y tasa de acumulación.</p> <p>Flujos piroclásticos y oleadas: morfología y área de influencia de la nube.</p> <p>Lahares: eventos históricos, material del suelo, posibles represamientos y precipitación.</p> <p>Coladas de lava: eventos históricos y prehistóricos, composición y morfología.</p> <p>Explosión lateral dirigida: topografía del área del cráter, fumarolas, dirección de la deformación del volcán (vigilancia), estado de alteración del edificio volcánico y fracturación.</p>	<p>1:50 000 o menores</p> <p>Se podría decir que los mapas de amenaza volcánica se caracterizan por una única escala en la que se representa el volcán y su área de influencia.</p> <p>Macro y meso-zonificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Debido al área de influencia del volcán, el análisis de amenaza considera grandes áreas de exposición. Los mapas de amenaza volcánica indican las zonas expuestas a la caída de los diferentes productos volcánicos y espesores esperados. De allí se parte para la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo de los elementos expuestos (personas, construcciones, infraestructura, cultivos y ganados, entre otros elementos). - Estos mapas son útiles para el establecimiento de Planes de Contingencia y de Emergencia locales, regionales y nacionales, al igual que de los planes de GR. - Los mapas de amenaza volcánica permiten identificar sitios específicos para el establecimiento de alertas. Para efectos de planificación permiten disponer restricciones y condicionamientos de acuerdo con la amenaza volcánica presente, en general, por el tipo de material arrojado. 	<p>Como ya se mencionó, el peligro de los volcanes proviene de los distintos productos de este. Cada uno de ellos requiere un análisis particular con el fin de conocer sus características y las posibles afectaciones.</p> <p>Modelación física y simulación numérica.</p>

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

Cuadro 7. Información relevante para el estudio de la amenaza por incendios forestales

Información relevante para el estudio de la amenaza por incendios forestales			
Datos requeridos	Escala	Utilidad del estudio	Metodologías
<p>Inventario de incendios forestales ocurridos.</p> <p>Puntos de calor (actualmente suministrados por CONABIO para Centroamérica y Costa Rica).</p> <p>Intensidad y dirección de vientos.</p> <p>Grado de humedad de combustibles acumulados.</p>	<p>Macro y meso-zonificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los mapas de amenaza por incendios forestales contemplan factores como: actividad humana, accesos o vías de comunicación, antecedentes de incendios, topografía, carga de combustible forestal superficial, visibilidad desde la torre de vigilancia, orientación e intensidad de los vientos más frecuentes, cercanía a abastecimientos de agua, modelos de combustible, cortafuegos artificiales y naturales. - Son útiles porque permiten definir dónde y cuándo es prioritario destinar más recursos a las tareas de prevención y pre-supresión de incendios forestales; también ayudan a determinar con más certeza la ubicación, densidad y diseño de los cortafuegos, la ubicación y el número de las torres de detección, reservorios de agua y equipo de combate, resulta muy práctico para planificar quemas prescriptas (fuego controlado). - Es una herramienta fundamental para elaborar y perfeccionar el plan de protección contra incendios forestales. 	<p>Interpretación y análisis de imágenes y cartografía, teledetección, reconocimiento de campo.</p> <p>Métodos estadísticos.</p>

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

Es imprescindible aclarar que en los cuadros anteriores, en la columna de “datos requeridos” se hace énfasis en el análisis de la amenaza lo cual es necesario para dar los lineamientos en cuanto a la gestión ambiental de un territorio. Sin embargo, tomar ciertas decisiones como reubicación de asentamientos, inversiones públicas, aseguramientos, requieren más estudios, como por ejemplo el análisis de vulnerabilidad y la consiguiente evaluación del riesgo. Los datos requeridos para analizar la vulnerabilidad son: socio-economía de la población, viviendas (materiales, tipo de construcción), infraestructura pública existente, actividades económicas, ecosistemas, ambiente, etc.

Como se mencionó en la sección 2.1.3.1 (Evaluación del Riesgo), los estudios del riesgo no se llevan a cabo de una forma integrada, sino que cada variable de vulnerabilidad se mide con respecto a cada amenaza presente en ese territorio. Así se estimará la probabilidad de pérdidas de alguna variable de vulnerabilidad, relacionada con un tipo y una intensidad de amenaza, como ya se explicó.

En estos cuadros se muestran las principales amenazas existentes en el país; sin embargo cada municipio debe hacer un inventario exhaustivo. Además de las amenazas descritas, también pueden ocurrir otras como: rayería, granizadas, tornados, trombas marinas, etc. que deben considerarse e incorporarse en la PT de su localidad.

Las evaluaciones de las amenazas, las vulnerabilidades y del riesgo para el OT deben proveer información acerca de:

- a) el origen de las diferentes amenazas y los factores antrópicos que intervienen en la cadena de generación del riesgo;
- b) la probabilidad de ocurrencia, intensidad y su distribución geográfica;
- c) las características del impacto posible sobre las personas y los elementos expuestos,
- d) la estimación de los posibles impactos económicos directos e indirectos y
- e) las posibilidades de mitigación mediante medidas estructurales y no estructurales. (Yamin et al, 2013).

3.2 Reducción y prevención del riesgo mediante la inclusión de la GR en instrumentos de planificación y formulación del OT

Con base en lo predispuesto en la Ley Nº 8488 y el Decreto Nº 37623 – PNOT 2012-2040, la GR requerirá de su **adopción, transversalización e inclusión** en todas las herramientas municipales vinculadas a la planificación del desarrollo y del OT, con especial urgencia en las siguientes:

- **Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local (PCDHL)**
- **Plan Estratégico Municipal (PEM)**
- **Plan Anual Operativo (PAO)**
- **Planes Reguladores Cantonales (PRC)**
- **Planes de Ordenamiento Territorial (POTs)**
- **Planes de Contingencia Según Amenaza (PCSA)**
- **Guías de Proyectos de Inversión Pública**

La adopción, la transversalización e inclusión exhaustiva de la GR en las herramientas señaladas considera los siguientes **principios establecidos en el artículo 3**, de la Ley Nº 8488:

- **Integralidad del proceso de gestión:** la GR se basa en un abordaje integrado, en el cual se articulan los órganos, las estructuras, los métodos, los procedimientos y los recursos de la administración central, la administración descentralizada, las empresas públicas y los gobiernos locales. También se procura la participación del sector privado y de la sociedad civil organizada.
- **Prevención:** toda acción anticipada para reducir la vulnerabilidad, lo mismo que las medidas tomadas para evitar o mitigar los impactos de eventos peligrosos, por su misma condición, estas acciones o medidas son de interés público y de cumplimiento obligatorio.
- **Protección a la vida:** la vida, la integridad física, los bienes y el ambiente de quienes se encuentran en el territorio nacional deben ser protegidos de los desastres o sucesos peligrosos que puedan ocurrir.
- **Coordinación:** principio de acción para hacer confluir hacia un mismo fin competencias diversas de diferentes actores. Permite reconocer la autonomía y la independencia de cada uno de ellos, pero, a la vez, direcciona en forma concertada y sistemática hacia propósitos comunes.

En la Figura 7 se esquematizan los instrumentos estratégicos y operativos de las municipalidades relacionadas con los procesos de GR.

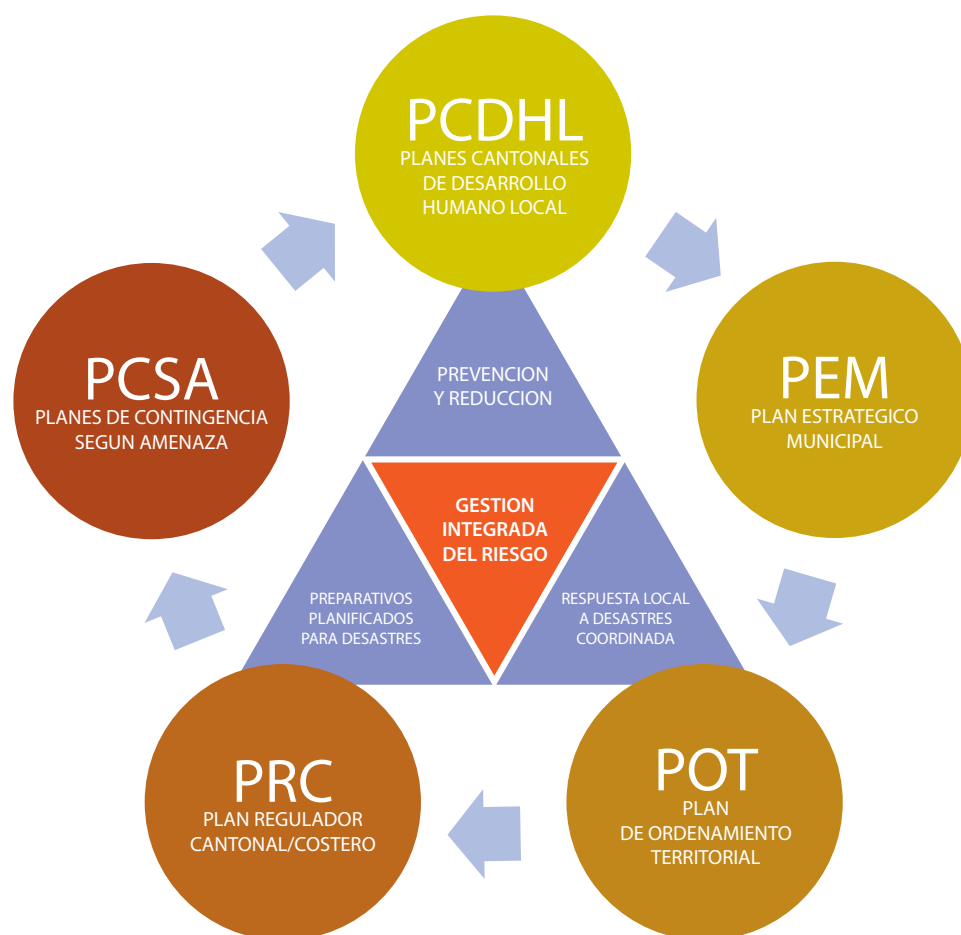


Figura 7. Instrumentos estratégicos y operativos de las municipalidades
Fuente: elaborado por Douglas Salgado, 2013.

La inclusión de la GR en los instrumentos de la planificación del desarrollo se tratan con mayor detalle en la guía complementaria a esta denominada: **Gestión municipal del riesgo de desastres: normas y elementos básicos de la gestión del riesgo para su reducción y prevención del riesgo**. A continuación, se brindarán ciertas pautas sobre la inclusión de la GR en las herramientas vinculadas al OT, siendo estas: la PNOT, los PRC y los POTs.

3.2.1 Inclusión de la GR en la PNOT

La PNOT 2012-2040 se encuentra constituida por tres ejes estructurales: **Calidad del Hábitat, Protección y Manejo Ambiental y Competitividad Territorial**; estos, a su vez, se encuentran compuestos por diversos temas. La Figura 8 detalla tales contenidos.

Calidad del Hábitat	Planificación de asentamientos humanos
	Vivienda
	Infraestructura y redes
	Movilidad y transporte
	Participación ciudadana
	Paisaje, áreas verdes, recreativas y espacios públicos
Protección y Manejo Ambiental	Manejo de cuencas y recurso hídrico
	Uso y manejo de suelos
	Diversidad biológica
	Carbono neutralidad
	Educación ambiental
Competitividad Territorial	Potencial turístico
	Innovación tecnológica
	Infraestructura
	Gestión pública

Figura 8. Ejes estructurales de la PNOT 2012-2040 y sus componentes
Fuente: Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040 (2013).

El objetivo primario de la PNOT 2012-2040 es el de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos mediante los principios de: integralidad, coordinación, solidaridad, desarrollo sostenible y subsidiariedad. Dicha política sienta las bases del proceso de coordinación y articulación de las actuaciones de los multi-actores (Estado, empresa privada y sociedad civil) en materia del OT.

En la Figura 9 se muestran los objetivos principales de cada uno de los ejes estructurales.

Para lograr cumplir con estos objetivos de una manera exitosa la GR debe ser incorporada de manera transversal en las líneas o áreas estratégicas que se formulen.

Por ejemplo, en el primer componente: planificación de asentamientos humanos, del eje estructural Calidad de Vida se busca que los asentamientos humanos se desarrollen en un entorno seguro y libre de riesgo, en el marco de la promoción de ciudades compactas y sostenibles.

Mediante la GR se identifican y valoran los asentamientos humanos ya existentes o las localizaciones de proyectos futuros de asentamientos humanos, con ese diagnóstico se tiene la base para una toma de decisiones relacionada con:

- Localización segura de futuros asentamientos.
- Implementación de medidas correctivas en los asentamientos humanos donde el riesgo sea mitigable.
- Traslado de las personas y sus actividades cuando el riesgo no es mitigable.

Cada una de estas medidas de mitigación o prevención se incorpora dentro de la PT del municipio con su partida presupuestaria respectiva.



Figura 9. Objetivos principales de los ejes estructurales de la PNOT 2012-2040

Fuente: elaboración propia con base en la Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040 (2013).

3.2.2 Inclusión de la GR en los POTs

Los POTs, como se mencionó anteriormente, son los instrumentos de planificación por excelencia. Las municipalidades planifican acerca de las áreas urbanas y rurales a escala local que no se encuentren bajo ningún régimen especial para la tierra. Para estos fines, regirán los lineamientos de la *Ley de Planificación Urbana* y la *Ley de Manejo y Conservación de Suelos*, siempre que se haya realizado la introducción de la variable ambiental, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

El uso de la tierra y el desarrollo de las actividades humanas, sin la debida planificación, constituyen los factores principales de la vulnerabilidad. Estos contribuyen al aumento del riesgo en los asentamientos humanos, lo que atenta contra el derecho a una vivienda segura y provoca pérdidas recurrentes al país en infraestructura y servicios.

El enfoque preventivo en el OT exige incorporar medidas de prevención y mitigación, desde los procesos de planificación y formulación de planes y proyectos, lo mismo que la instauración de medidas encaminadas a la generación de resiliencia en los asentamientos humanos que actualmente se encuentran expuestos a situaciones de pérdidas recurrente.

Los POTs en la escala cantonal deben ser revisados para que su alcance, grado de complejidad y tramitación ante los entes nacionales correspondientes sean **coherentes con la escala y números de habitantes de los diferentes municipios**. Como herramienta del OT municipal, tiene que considerar las relaciones intermunicipales, metropolitanas y regionales y considerar las condiciones de diversidad étnica y cultural, sin olvidar reconocer el pluralismo y el respeto a la diferencia.

Los POTs deberán trascender de la mera zonificación del uso de la tierra para convertirse en **instrumentos de desarrollo** de las principales estructuras de interés local y regional: estructura ambiental, vivienda, infraestructura, redes, transporte público y estructura socioeconómica, entre otras.

En la PNOT 2012-2040 se establece que los POTs **deben brindar especial atención a la determinación y ubicación de las áreas y sus niveles respectivos de exposición, no aptas para la implantación de asentamientos humanos, ya sea por el tipo de amenaza, por las condiciones ambientales, o por razones de salubridad.**

3.2.3 Dimensiones de un POT

EL POT se encuentra compuesto por cuatro dimensiones vinculadas, a saber:

- 1) **Políticas y estrategias:** las políticas y estrategias deben encontrarse definidas siempre desde un enfoque de la seguridad ciudadana; en aras de alcanzar el desarrollo local sostenible. Se toman en cuenta tres objetivos estratégicos para consolidar dichas políticas:
 - a) **Localización segura:** la reducción del riesgo existente y evitar la generación de riesgos nuevos, generados por la localización inadecuada de la población, las edificaciones, la infraestructura, los servicios públicos y los medios de producción, en relación con las amenazas naturales y socio-naturales presentes en el territorio.
 - b) **Construcción segura:** incorpora la reducción del riesgo existente y evita la generación de riesgos nuevos generados por el diseño o construcción inadecuados de las edificaciones y de la infraestructura, los servicios públicos y los medios de producción, en relación con las exigencias de estabilidad y funcionalidad impuestas por la localización en el territorio y los usos a los cuales se destinan.
 - c) **Actividades seguras:** consiste en la reducción del riesgo existente y evita la generación de riesgos nuevos derivados de las actividades económicas y de los flujos de bienes y servicios desarrollados en el territorio, con características particulares de localización, operación y efectos sobre el entorno y la vulnerabilidad funcional.

Se trata de objetivos estratégicos que deben incorporarse de manera transversal en los ejes estructurales de la planificación estratégica.

- 2) **Componente regulatorio:** disposiciones regulatorias, normativas y jurídicas para el uso y ocupación de la tierra, sobre el cual se fundamenta el POT para avanzar hacia el logro de los objetivos estratégicos anteriormente descritos. La regulación se refiere a los incentivos, desincentivos, restricciones o condicionamientos para el uso y ocupación de áreas específicas o de actividades productivas en un escenario particular de amenazas, vulnerabilidad y riesgo. La regulación consiste en:
 - a) **Restricción:** limita las posibilidades de uso, ocupación o actividades en un territorio a algunas características específicas. Por ejemplo: un área sujeta a deslizamientos críticos se restringe para usos de recreación pasiva.
 - b) **Condicionamientos:** fija las condiciones por cumplir (*ex-ante* y/o *ex-post*) para permitir o promover ciertos usos, formas de ocupación o actividades específicas en el territorio. Estas disposiciones pueden ser temporales o permanentes. Por ejemplo, una ladera puede ser ocupada a condición

de realizar medidas estructurales (muros, drenajes, terrazas) que aumenten su coeficiente de estabilidad.

c) **Incentivos:** en ciertos casos, las tierras pueden ser propicias para realizar ciertas actividades específicas y deben establecerse las prioridades respectivas. Por ejemplo, los suelos propicios para la agricultura, los espacios para la apreciación del paisaje y disponibilidad de recursos minerales o energéticos, etc.

3) **Componente programático:** conjunto de programas y proyectos propuestas en el POT, con el fin de consolidar los objetivos estratégicos planteados.

4) **Componente instrumental:** conjunto de herramientas y procedimientos para la gestión territorial, mediante las cuales se concretan las acciones en el territorio. Como por ejemplo: permisos de construcción, patentes y usos de la tierra.

En el Cuadro 8 se relacionan las dimensiones del POT con el quehacer de los funcionarios de los gobiernos locales.

Cuadro 8. Dimensiones del POT relacionadas con el quehacer de los funcionarios de los gobiernos locales.

Dimensiones del POT	Quehacer municipal-funcionarios
Políticas y estrategias	Tomar en cuenta lo dictado por la PNOT 2012-2040, así como lo estipulado en el PNGR y el PND vigente.
	Realizar la GR, incorporándola a la Planificación Estratégica del Territorio.
	Cumplir con la legalidad y las aprobaciones por parte de las autoridades que rigen este sector.
	Incorporar el componente local-concertación.
Localización segura	Con instrumentos de Planes Reguladores aprobados a) garantizar la localización de los nuevos proyectos de infraestructura, b) para los sitios existentes con riegos altos, realizar medidas preventivas y correctivas, hasta la reubicación de la infraestructura si es del caso.
Construcción segura	Velar por el control de la obra al dar seguimiento y colaborar con las instituciones que trabajan en esta área: CFIA, Ministerio de Salud, y profesionales de control de obras, incluyendo regentes ambientales, etc.
Actividades seguras	Apegados a la zonificación y tendencias de desarrollo, vía los escenarios considerados en los planes de desarrollo, que deben ser revisados periódicamente contra indicadores de desarrollo.
Componente regulatorio	Respetar el PRC y su reglamento de zonificación respectivo, así como los lineamientos de cumplimientos legales: Ley de Planificación Urbana, Ley de Manejo y Conservación de Suelos, Ley Marítimo Costera y otras.
Componente programático	Cumplir con la Ley № 8488 que establece que las municipalidades deben incluir criterios de GR de manera transversal, en la planificación y ejecución de los planes, programas y proyectos para promover el desarrollo del país, la PT incluida dentro de estos, así como una partida presupuestaria respectiva, dándole especial énfasis a la GR en la reducción y prevención del riesgo.
Componente instrumental	Incorporar dentro de los diferentes instrumentos (PCDHL, PEM, PAO, PCSA, PRC, POT) y herramientas (licencias y permisos de urbanismo, construcción, remodelación y demolición, códigos y normas técnicas), la GR de manera transversal y con enfoque preventivo, y los reglamentos asociados con el PRC: a) de zonificación, clasificando los usos de la tierra, b) de vialidad, incluyendo la jerarquización vial, c) de renovación urbana, d) de fraccionamiento y urbanizaciones. e) reglamento de construcciones, f) el mapa oficial junto con su reglamento, g) reglamento de desarrollo sostenible y otras herramientas del PRC.

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

3.2.4 Aplicabilidad del POT

El componente regulatorio del OT comprende los condicionantes, restricciones e incentivos asignados a un territorio geográfico dado, gracias a sus características biofísicas, sociales y al marco regulatorio correspondiente en materia de OT, gestión ambiental y GR del país. Por supuesto, en el diagnóstico biofísico se encuentran incorporados los resultados obtenidos del análisis de amenazas.

El Cuadro 9 es un ejemplo de guía, donde se toman en cuenta los objetivos estratégicos planteados anteriormente (localización segura, construcción segura y actividades seguras) asociados con desarrollos urbanísticos, edificaciones, infraestructura y actividad económica para una amenaza considerada, en este caso, deslizamientos. Cada una de las amenazas debe solventarse mediante una propuesta de regulación diferenciada.

Cuadro 9. Ejemplo de una estrategia para zonas urbanas no ocupadas con amenazas por deslizamientos

Estrategia para zonas urbanas no ocupadas con amenazas por deslizamientos				
Objetivo estratégico	Condicionante/restricción	Desarrollo urbanístico	Edificaciones	Infraestructura
Localización segura	Condicionar su localización a:	Desarrollo de estudios geológicos y geotécnicos para profundizar el conocimiento de la condición de estabilidad del área de influencia del proyecto.	Estudios detallados de estabilidad en el predio de implantación y su entorno.	Desarrollo de estudios geológicos y geotécnicos para detallar el conocimiento de la condición de estabilidad del área y el impacto del proyecto.
		Estudios detallados de estabilidad de taludes para el diseño y construcción de medidas de mitigación requeridas.		Estudios detallados de estabilidad de taludes por componente del sistema para el diseño y construcción de obras de estabilización requeridas.
Construcción segura	Condicionar su construcción a:	Construcción de obras de mitigación requeridas de acuerdo con los estudios realizados.	Construcción de obras requeridas de acuerdo con los estudios.	Construcción de obras de estabilización de acuerdo con los estudios realizados.
		Cumplimiento de códigos y de normas técnicas específicas; (excavaciones, rellenos en zonas de ladera).	Cumplimiento de códigos y de normas técnicas específicas (por ejemplo: excavaciones, rellenos en zonas de ladera).	Cumplimiento de códigos y de normas técnicas específicas, por ejemplo: excavaciones, construcción de redes.
		Expedición de pólizas de garantía de estabilidad a favor de las autoridades locales.	Expedición de póliza de estabilidad en favor del propietario.	
Actividades seguras	Condicionar la operación de redes de servicio a:			Diseño y construcción de componentes redundantes de las redes.
Localización segura	Restringir su localización a:	Se prohíbe su localización. Los usos se restringen a la protección, conservación y recreación pasiva.	Se prohíbe su localización. Los usos se restringen a la protección, conservación y recreación pasiva.	Evitar la localización de los componentes principales del sistema.

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

Según los objetivos estratégicos descritos, se plantea una serie de programas o proyectos relacionados con la GR (ver Cuadro 10), los cuales pueden ser incluidos en el componente programático de un POT.

Cuadro 10. Programas o proyectos relacionados con la GR para incluir en el componente programático de su municipio

Objetivos estratégicos	Programas o proyectos para incluir en el componente programático
Localización segura	<ul style="list-style-type: none"> a) Evaluación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo en el territorio urbano y rural. b) Evaluación del riesgo para la infraestructura (relacionada con los sectores de educación, salud y líneas vitales, entre otros). c) Elaboración o ajustes a las normas e instrumentos de gestión territorial. d) Reubicación de familias por razones de riesgo. e) Relocalización de edificaciones esenciales o infraestructura específica por razones de riesgo. f) Manejo y control de áreas recuperadas en procesos de reasentamiento o alta amenaza. g) Recuperación de áreas ambientalmente degradadas (antiguas canteras, cauces de corrientes de agua). h) Fortalecimiento de los mecanismos de control y vigilancia de ocupación ilegal. i) Implantación y operación de redes de monitoreo de observación de amenaza y sistemas de alerta, alarma y respuesta. j) Fortalecimiento de información territorial básica, catastral, económica y poblacional. k) Planes de manejo de crecientes que incluyan la adecuación hidráulica de los cauces mediante dragado y ampliación, embalses de amortiguación, muros de protección de márgenes, el despeje de rondas y la restauración ambiental de cuencas. l) Estabilización de laderas inestables o potencialmente inestables. m) Programas de concientización y sensibilización a comunidades afectadas.
Construcción segura	<ul style="list-style-type: none"> a) Elaboración o ajustes a códigos de construcción de edificaciones y de líneas vitales y de normas técnicas. b) Mejoramiento de barrios y viviendas. c) Obras correctivas para estabilización de laderas. d) Construcción de barreras y rellenos hidráulicos para control de crecientes. e) Fortalecimiento de los mecanismos de control y vigilancia en los diseños y construcciones de edificaciones y de infraestructura. f) Reforzamiento estructural de edificaciones esenciales. g) Programas de aseguramiento de viviendas y redes vitales nacionales - Transferencia del riesgo.
Actividades seguras	<ul style="list-style-type: none"> a) Identificación y mecanismos para reducir conflictos de uso de suelo. b) Observación, alerta, alarma y respuesta por falla posible en las redes de servicios. c) Reconversión de sistemas de producción agroforestal y pecuario. d) Elaboración o ajustes a normas de seguridad en operaciones en redes. e) Construcción de sistemas y componentes redundantes para las redes - revisión y manejo hidrológico – hidráulico de cuencas urbanas-rurales en la prevención de las obras hidráulicas. f) Cuenca hidrográfica-hidrológica como unidad de manejo integrado.

Fuente: adaptado de Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación de Análisis de Amenazas y Riesgo para Propósitos de Planificación y Gestión Territorial, 2009.

En los cuadros 11, 12 y 13 se presentan una serie de herramientas y mecanismos con los que cuentan las municipalidades que coadyuvan no solo a la ejecución del POT sino a la inclusión de la GR dentro de este.

Cuadro 11. Instrumentos y mecanismos locales útiles en el marco del OT ante la presencia de la amenaza por deslizamiento

Deslizamientos o áreas bajo estimaciones de Índices de Fragilidad Ambiental (IFA Alto y Muy Alto) susceptible a este tipo de amenaza		
Herramienta local o norma técnica relacionada con OT para reducir y prevenir el riesgo	Elementos claves a considerar en la aplicación de enfoque GR	Anotaciones
<p>1. Instrumento: PRC Mecanismo: procedimiento específico para movimientos de tierras. Permiso recomendado</p>	<p>Movimiento de tierra: toda actividad o labor que modifique las condiciones existentes del terreno o su topografía original y que sea realizada mediante técnicas manuales o mecánicas.</p>	<p>En áreas dentro del ámbito de influencia directa e indirecta a deslizamientos activos se requiere de la aprobación de planes de contingencia según amenaza (PCSA).</p> <p>Diseñar mecanismos para otorgar permisos de movimientos de tierra o excavación para otros fines como por ejemplo una memoria que detalle aspectos de precaución.</p> <p>La memoria debe especificar los elementos que utilizará para proteger los terrenos colindantes, así como las modificaciones al manejo de aguas por escorrentía superficial.</p>
<p>2. Instrumento: PRC Mecanismo: delimitación de uso específico Zona de Protección (ZP): Demarcación y establecimiento esencialmente en los sectores activos y de influencia inmediata delimitada a partir de estudios geomorfológicos, geológicos y geotécnicos.</p>	<p>Esta ZP definida por limitantes de pendiente corresponde a terrenos destinados para la protección de los sectores de pendiente empinada y peligrosidad por inestabilidad de laderas o procesos activos de remoción en masa.</p>	<p>Este tipo de uso de la tierra puede establecer sub-zonas tales como:</p> <p>Reserva absoluta por riesgos, basada en los principios de razonabilidad y proporcionalidad; y protección a la vida de la Ley № 8488.</p> <p>En estas zonas debe declararse que no se permite ningún tipo de construcción, excepto aquellas obras orientadas para reducir el riesgo, y debidamente certificadas para esta función por la CNE.</p>
<p>3. Instrumento: PRC Mecanismo: delimitación de uso específico Zona de Control Especial (ZCE) áreas de deslizamientos</p>	<p>La ZCE tiene como fin regular las áreas afectadas por procesos de deslizamientos bajo un enfoque de seguridad y control directo del desarrollo de infraestructura en el área delimitada bajo esta categoría de uso.</p>	<p>Restricciones a la infraestructura ya existente, además su carácter de previsión permite controlar la no densificación de nueva infraestructura hacia sectores de alta susceptibilidad a los deslizamientos o con procesos ya activos.</p> <p>Puede promover ciertos tipos de usos tales como de protección natural, recuperación de ecosistemas autóctonos, u otros usos del suelo que no incluya bienes e infraestructura.</p> <p>Requiere una delimitación a cartografía de detalle.</p> <p>Recomendable contar con la delimitación “<i>in situ</i>” de los límites de la ZCE para su localización rápida en el terreno y controlar procesos inadecuados como construcción sin permisos o informales.</p> <p>Incluye en definitiva un Plan de Contingencia según el tipo de amenaza complementario a una delimitación exhaustiva de la ZCE en el terreno.</p> <p>Incluye una indicación de rotulación acorde a la norma nacional INTE-31-07-02-00.</p>
<p>4. Instrumento: PRC Mecanismo: Medida de restricción y control de uso de la tierra.</p>	<p>Restricción de uso por factor topográfico: no se permitirá ningún tipo de uso en terrenos de pendientes mayores al 30%, en especial en sectores susceptibles a deslizamientos.</p>	<p>Requiere de un cálculo a partir de curvas de nivel en una escala de detalle. Cartografía a detalle en la que se delimitan los sectores con valores de pendiente superiores al 30%.</p>



<p>5. Instrumento: PRC Mecanismo: Legal – coercitivo: Erradicación de infraestructura, en especial viviendas o asentamientos humanos informales.</p>	<p>Pueden incluir criterios de desalojo fundamentados en la Ley General de Salud № 5395.</p>	<p>Requiere lo siguiente: Estudios técnicos que demuestren las características sobre la infraestructura, en especial viviendas y el impacto directo de la amenaza. Mapas de amenaza a escalas de detalle. Cartografía a nivel de escala catastral que identifique la ubicación precisa de la infraestructura. Censo actualizado de población afectada.</p>
<p>6. Medidas de Prevención y Preparación: Mecanismo: Sistemas de Observación, Aviso, Alerta, Alarma y Respuesta (SOAAR). Con tecnología de observación visual (cámaras), medición de lluvias, medición de movimientos superficiales y sub-superficiales mediante sensores específicos, como por ejemplo tensiómetros. Red de radiocomunicación operada por la municipalidad de forma participativa con las comunidades vulnerables.</p>	<p>Basado en el principio de prevención de la Ley № 8488. Sistema participativo en conjunto con las comunidades beneficiarias o a través de CCE. Recomendable el desarrollo de procedimientos y protocolos de actuación en las fases de antes y respuesta, así como delimitación de acuerdos, responsabilidades y roles de los actores involucrados en el sistema de observación.</p>	<p>Requiere de un sistema de observación bajo el concepto de 365 días al año y las 24 horas.</p>
<p>7. Mecanismo: Legal. Expropiación ante riesgo inminente.</p>	<p>Máximo mecanismo basado en el principio de protección a la vida de la Ley № 8488. Requiere de estudios específicos como por ejemplo: evaluación exhaustiva del riesgo, estudios socio-económico de la población directamente afectada, estudios legal y ambiental, otros que justifiquen técnicamente la decisión del mecanismo de expropiación. Valoraciones de las capacidades financieras para la ejecución adecuada del proceso de indemnización.</p>	<p>Expropiación: Privar a una persona de la titularidad de un bien o de un derecho, dándole a cambio una indemnización. Se efectúa por motivos de utilidad pública o interés social previstos en las leyes costarricenses.</p>

Fuente: elaborado por Douglas Salgado, 2013.

Cuadro 12. Instrumentos y mecanismos locales útiles en el marco del OT ante la presencia de la amenaza por inundación

Inundaciones o áreas bajo estimaciones de Índices de Fragilidad Ambiental (IFA Alto y Muy Alto) susceptible a este tipo de amenaza		
Herramienta local o norma técnica relacionada con OT para reducir y prevenir el riesgo	Elementos claves a considerar en la aplicación de enfoque GR	Anotaciones
<p>1. Instrumento: PRC Mecanismo: delimitación de uso específico ZCE en áreas identificadas con períodos de recurrencia entre 1, 20, 50 y 100 años, dependiendo de la ubicación del área de análisis.</p>	<p>Las ZCE que demarca categorías y subzonas inundables, siendo estas áreas no urbanizables o construibles y deben ser protegidas del uso urbano, por el peligro potencial que significa para las personas, bienes e infraestructura.</p> <p>Las ZCE se aplican por lo general en áreas de desarrollo urbano actual o en los sectores de influencia urbana inmediata.</p> <p>Puede incluir el desarrollo de obras de ingeniería para la mitigación del impacto de las inundaciones.</p>	<p>Requiere de una cartografía a escala de detalle de las cuencas hidrográficas relacionadas con áreas de urbanización en áreas con potencial de expansión futura.</p> <p>Estudios hidrológicos-hidráulicos como soporte a la zonificación en la medida posible con período de recurrencia.</p> <p>Cuando incluya el desarrollo de obras de mitigación en la ZCE como los diques, dragados o canales de control y regulación, debe desestimarse el uso urbano en las márgenes, evitando la densificación.</p>
<p>2. Instrumento: PRC Mecanismo: delimitación de uso específico ZP en cuencas hidrográficas.</p>	<p>Delimitación de zonas de protección tomando en consideración el criterio de cuenca hidrográfica.</p> <p>Las ZP son terrenos fundamentalmente de vocación forestal y con un gran potencial para el uso forestal, protección de acuíferos y nacientes.</p>	<p>Requiere de una delimitación de micro-cuencas y subcuencas.</p> <p>Establece retiros a partir de las márgenes de quebrada o río. Dichos retiros corresponden a una franja a ambos lados de cauces fluviales, en lo que se establecen distancias. Aunque la base la establece la Ley Forestal, la municipalidad puede adoptar distancias mayores, ajustadas a las modelaciones de las inundaciones y al trabajo de campo, para cada sitio específico.</p>
<p>3. Medidas de Prevención y Preparación. En las cuencas hidrográficas con potencial y sucesos recurrentes de inundación requiere de la implantación del SOAAR.</p>	<p>Basado en el principio de prevención de la Ley № 8488. Sistema participativo en conjunto con las comunidades beneficiarias o a través de CCE.</p> <p>Desarrollo de procedimientos y protocolos de actuación durante las fases previas y de respuesta. Así como delimitación de acuerdos, responsabilidades y roles de los actores involucrados en el sistema de observación.</p>	<p>Requiere de un sistema de observación bajo el concepto de 365 días al año y las 24 horas.</p>
<p>4. Medidas definitivas de exposición a la amenaza de inundación. Mecanismo: legal – coercitivo: Erradicación de infraestructura, en especial viviendas o asentamientos humanos informales. Expropiación ante riesgo inminente.</p>	<p>Máximo mecanismo basado en el principio de protección a la vida de la Ley № 8488.</p> <p>Requiere de estudios específicos como por ejemplo: evaluación exhaustiva del riesgo, estudio socio-económico de la población directamente afectada, estudios legal y ambiental, otros que justifiquen técnicamente la decisión del mecanismo de expropiación, así como las valoraciones de las capacidades financieras para la ejecución adecuada del proceso de indemnización.</p>	<p>Similar a los puntos 5 y 7, relativo a la amenaza por deslizamientos, pero aplicado a la amenaza por inundación.</p> <p>Requiere lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios técnicos que demuestren las características sobre la infraestructura, en especial viviendas y el impacto directo de la amenaza. • Mapas de amenaza a escalas de detalle. • Cartografía a nivel de escala catastral que identifique la ubicación precisa de la infraestructura. • Censo actualizado de población afectada. <p>Expropiación:</p> <p>Privar a una persona de la titularidad de un bien o de un derecho, dándole a cambio una indemnización. Se efectúa por motivos de utilidad pública o interés social previstos en las leyes costarricenses.</p>

Fuente: elaborado por Douglas Salgado, 2013.

Cuadro 13. Instrumentos y mecanismos locales útiles en el marco del OT ante la presencia de la amenaza volcánica

Amenaza Volcánica o áreas bajo estimaciones de Índices de Fragilidad Ambiental (IFA Alto y Muy Alto) susceptible a este tipo de amenaza		
Herramienta local o norma técnica relacionada con OT para reducir y prevenir el riesgo	Elementos claves a considerar en la aplicación de enfoque GR	Anotaciones
1. Instrumento: PRC Mecanismo: delimitación de uso específico ZCE en áreas bajo influencia de productos volcánicos como por ejemplo flujos piroclásticos, lahares, caída balística de bloques, o de otros productos peligrosos.	La ZCE se diseña con base en mapas de peligrosidad volcánica en la que se incluyen los radios de afectación potencial, así como la inclusión de las cuencas hidrográficas con capacidad para transportar materiales volcánicos de alta peligrosidad.	La ZCE demarcada incluirá un PCSA específico. (incluye la limitación de rutas de evacuación). Podrá delimitar uso de la tierra convenido, (en especial forestal, agrícola y pecuario) de forma tal que consideran respectivamente las limitaciones de esta actividad con relación a la amenaza volcánica.
2. Instrumento: PRC Mecanismo: delimitación de uso específico en Zonas de restricción absoluta.	Sectores de restricción del uso de la tierra absoluto requieren ser establecidos a partir de mapas de amenaza volcánica. No obstante, la restricción absoluta comprende potenciar procesos de protección y conservación natural.	Estos sectores de restricción absoluta de uso de la tierra se pueden obtener a partir del mapeo de flujos piroclásticos y nubes ardientes en el pasado, o mediante la creación de mapas que hagan falta.
3. Instrumento: PRC Mecanismo: delimitación de uso específico en Zonas de uso con restricciones parciales.	Sectores de restricción parcial del uso de la tierra. Con base en información detallada y precisa de la amenaza volcánica, el establecimiento de uso parcial del suelo se orienta a actividades que NO exponen la vida de las personas. Tratan de aprovechar el potencial en actividades como forestal, conservación, paisajísticas y turismo con medidas de control y seguridad apropiadas.	Requiere desarrollarse a partir de información y cartografía detallada de la amenaza volcánica.

Fuente: elaborado por Douglas Salgado, 2013.

REFERENCIAS

- CEPAL, GTZ. (2005). Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas socio-naturales, Santiago, Chile.
- Cardona, O. (2003). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. Disponible en: <http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/>
- CIF, OIT. (2013). El riesgo de desastres: origen, evaluación, reducción y prevención en el marco del desarrollo local sostenible. Turín, Italia.
- Departamento de Asuntos Humanitarios (DAH). (1992). Glosario multilingüe de términos convenidos internacionalmente relativos a la gestión de desastres. Ginebra, Suiza.
- Diley, M.; Chen. R.; Deichmann. U.; Lerner-Lam. A.; y Arnold. M. (2005). Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis. Banco Mundial y Universidad de Columbia, Washington.
- GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, DE) (2005). Ordenamiento territorial: Concepto y metodología para promover la gestión del territorio en el Perú. Lima, Perú: Visión PC, 69 pp.
- Keipi, K.; Mora, S.; y Bastidas, P. (2005). La gestión del riesgo dentro del ciclo de los proyectos: Lista de preguntas indicativas. Banco Interamericano de Desarrollo; Departamento de Desarrollo Sostenible. 52 pp. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=822562>
- Lavell, A.; Mansilla, E.; Smith, D.; Brenes, A.; Romano, L.; Somarriba, H.; Gamarra, L.; y Armien, F. (2003). La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC): PNUD, 101 pp.
- Massiris, A. (2000). Ordenamiento territorial: experiencias internacionales y desarrollos conceptuales y legales realizados en Colombia. Segunda parte. Bogotá, Colombia, 27 pp. Disponible em: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/orden/presen.htm>
- Mora, S. (1997). América Latina y el Caribe; Las amenazas naturales y los desastres: Desafíos para el desarrollo sostenible. Segundo Simposio Colombiano de Ingeniería Geotécnica y Sismológica. Asociación de Ingenieros Civiles de la Universidad Nacional. Bogotá. 17 pp. <http://www.cne.go.cr/CEDO-Riesgo/docs/2675/2675.pdf>
- Mora, S. (2010). Disasters should not be the protagonists of Risk Management. Keynote speech at the 11th International Congress, International Association of Engineering Geologist and the Environment. Auckland, New Zealand, 18 pp. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/40784124/Manejo-del-riesgo-Sergio-Mora-geologo>
- Mora, S. y Barrios, R. (2001). Conceptualización estratégica para la prevención de desastres en América Latina. Segundo Simposio Panamericano de Deslizamientos. Cartagena, Colombia, 9 pp. Disponible en: <http://www.cne.go.cr/CEDO-Riesgo/docs/2641/2641.pdf>
- NU/EIRD. (2002). Vivir con el Riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Ginebra, Suiza. 400 pp. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/125745006/Vivir-Con-El-Riesgo>
- Palacio-Prieto, J.; Sánchez-Salazar, M.; Casado, J.; Propin, E.; Delgado, J.; Velázquez, A.; Chias, L.; Ortiz, M.; González, J.; Negrete, G.; Morales, J.; y Márquez, R. (2004). Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio. Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 161 pp.
- Peduzzi, P.; Chatenoux, B.; Dao, H.; De Bono, A.; Deichmann, U.; Giuliani, G.; Herold, C.; Kalsnesm, B.; Kluser, S.; Lovhoty, F.; Lyon, B.; Maskrey, A.; Mouton, F.; Nadim, F. y Smebye, H. (2010). The Global Risk Analysis for the 2009 GAR. Conference Proceedings. Davos: International Disaster and Risk Conference (IDRC). Disponible en: <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/report/index.php?id=9413&pid:34&pil:1>
- Rubiano, D. y Ramírez, F. (2009). Guía Técnica para la Interpretación y Aplicación del Análisis de Amenazas y Riesgos. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina PREDECAN. Lima, Perú.

- Saborío J., 2009 Metodología para la Gestión de Cuencas Hidrográficas siguiendo el Enfoque del Riesgo Integral. Revista Geográfica de América Central, Vol 2, No 43.
- Saborío J, 2010 Metodología para la aplicación del IFA, caso de Liberia, para GEOSIGAMBIENTAL. S.A. e INYPSA, en documentos presentados a la Unidad de Catastro Nacional.
- Saborío J., 2011. Combinación de las amenazas y exposición, en el vecindario de Delmas32 - Puerto Príncipe-Haití, en francés, para el Banco Mundial, 32 p.
- Salgado, D. (2013). Presentación: Elementos de la Gestión del Riesgo en Costa Rica bajo lineamientos de la Ley Nº 8488. Curso Gestión Integral del Riesgo. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Santana, G. (1999). Evaluación del Impacto Ingenieril de un Terremoto en la Península de Nicoya. San José, Costa Rica: Programa de Ingeniería Sísmica, LANAMME, Universidad de Costa Rica.
- Vargas, R., Bárcenas, J., García, A., Peña, D., Coral, G., Gómez, H., Caicedo, I. y Ochoa, M. (2010). Guía Municipal para la Gestión del Riesgo. Bogotá, Colombia.
- Yamin. L. E., Ghesquiere, F., Cardona, O. D. y Ordaz, M. G. 2013. Modelación probabilista para la gestión del riesgo de desastre: el caso de Bogotá, Colombia. Bogotá, Colombia: Banco Mundial, Universidad de los Andes.
- UNDRO. (1979). Desastres Naturales y Análisis de Vulnerabilidad. [Reunión de expertos].
- Wilches-Chaux, G. (1998) Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy a correr el riesgo. Guía de La Red para la Gestión Local del Riesgo. S. I: La Red.
- Zapata, R.; Caballero, R.; Jarquín, E.; Perfit, J. y Mora, S. (2000). A matter of development: How to reduce vulnerability in the face of natural disasters. Inter-American Development Bank–Economic Commission for Latin America and the Caribbean. 30 pp. Disponible en: <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/eng/doc13022/doc13022-contenido.pdf>

Normas y marco jurídico

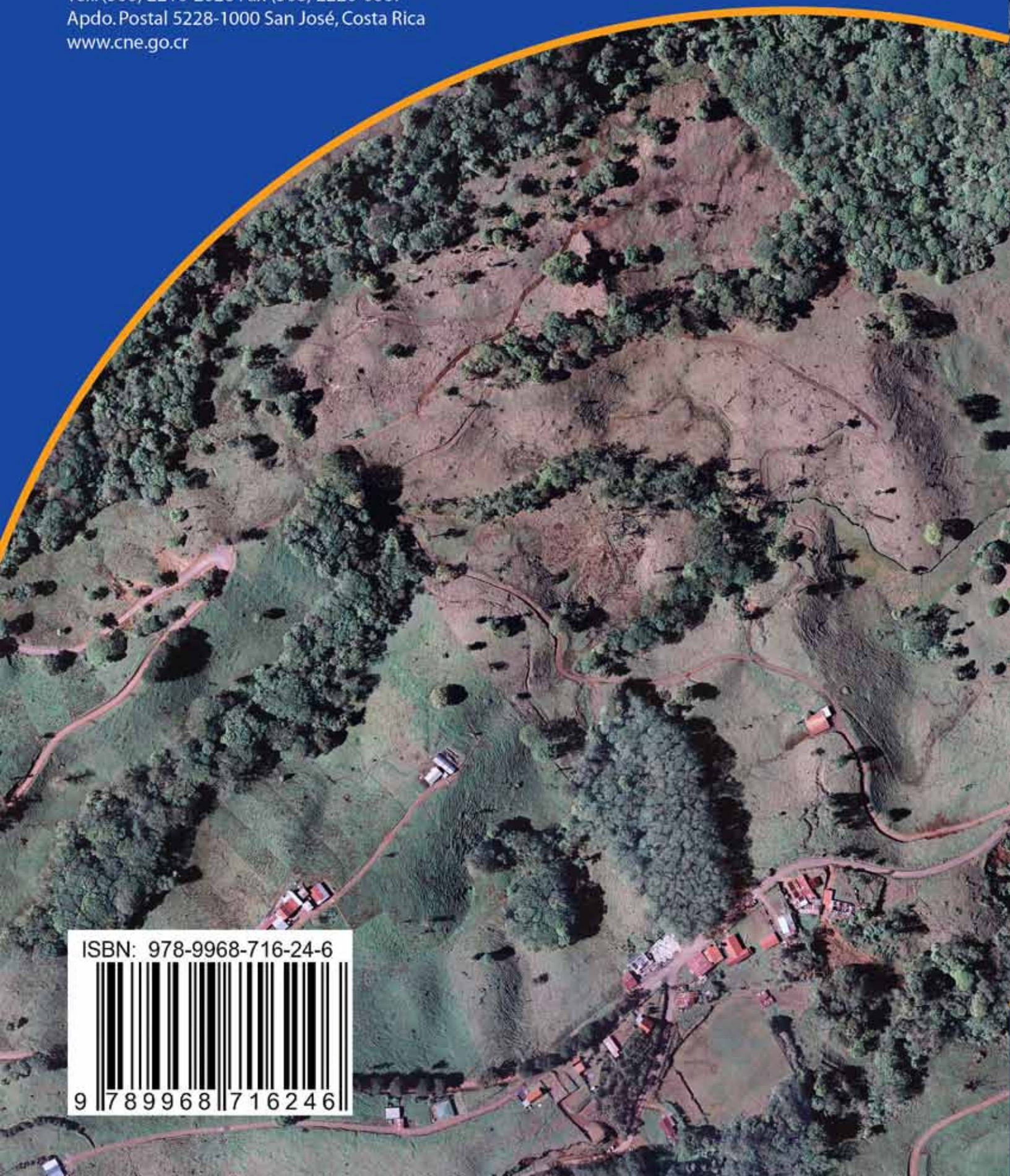
- Costa Rica. Ley Nº 8488. La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica decreta: Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos. Publicado en el Diario Oficial La Gaceta Nº 8 del 11 de enero de 2006. Disponible en: <http://www.cne.go.cr/Documentos/legal/LEY%20NACIONAL%20DE%20EMERGENCIA%208488.pdf>
- Costa Rica. Ley Nº 4240. La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica decreta: Ley de Planificación Urbana. Publicado en el Diario Oficial La Gaceta Nº 274 del 31 de noviembre de 1968.
- Presidencia de la República y Ministerio del Ambiente y Energía. (2006). Decreto Nº 32967-MINAET. Procedimiento Técnico para la Introducción de la Variable Ambiental en los Planes Reguladores u otra Planificación de Uso del Suelo. Publicado en Diario Oficial La Gaceta Nº 85 del 04 de mayo del 2006. Disponible en: http://www.pgr.go.cr/scij/scripts/TextoCompleto.dll?Texto&nNorma=57062&nVersion=72443&nTamanoLetra=10&strWebNormativa=http://www.pgr.go.cr/scij/&strODBC=DSN=SCIJ_NRM;UID=sa;PWD=scij;DATABASE=SCIJ_NRM;&strServidor=\\pgr04&strUnidad=D:&strJavaScript=NO
- Plan Nacional para la Gestión del Riesgo 2010-2015. Marco estratégico para la aplicación de la política de Gestión del Riesgo. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. Disponible en: <http://www.cne.go.cr/index.php/plan-nacional-para-la-gestion-del-riesgo>
- Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-20140. Decreto Ejecutivo Nº 37623- PLAN-MINAET-MIVAH. Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. Publicado en el Diario Oficial La Gaceta Nº 89 del 10 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.gaceta.go.cr/pub/2013/05/10/COMP_10_05_2013.html
- JD-CNE, 2011. Acuerdo Nº 0443. Publicado en el Diario Oficial La Gaceta Nº 230 del 30 de noviembre de 2011. Disponible en: http://www.pgr.go.cr/scij/scripts/TextoCompleto.dll?Texto&nNorma=71547&nVersion=86880&nTamanoLetra=10&strWebNormativa=http://www.pgr.go.cr/scij/&strODBC=DSN=SCIJ_NRM;UID=sa;PWD=scij;DATABASE=SCIJ_NRM;&strServidor=\\pgr04&strUnidad=D:&strJavaScript=NO

**Comisión Nacional de Prevención de Riesgos
y Atención de Emergencias**

Tel.: (506) 2210-2828 Fax (506) 2220-0667

Apdo. Postal 5228-1000 San José, Costa Rica

www.cne.go.cr



ISBN: 978-9968-716-24-6



9 789968 716246