





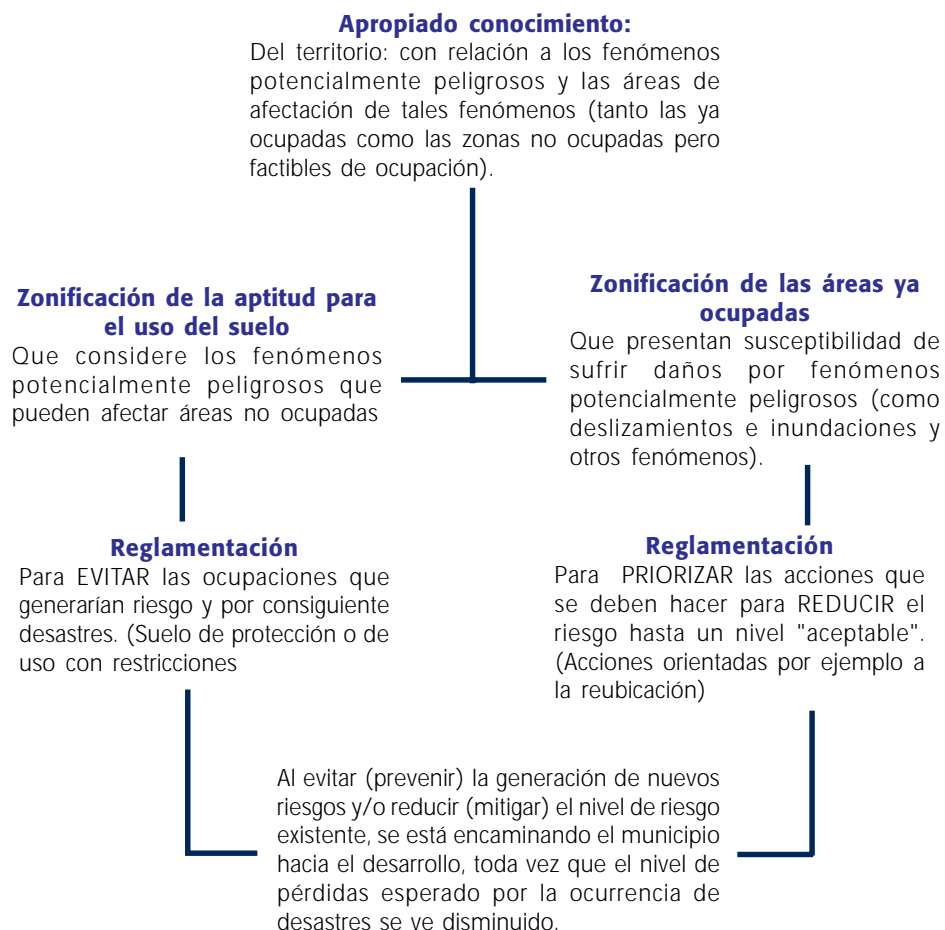
Incorporando el Riesgo en los POT

¿Por qué se debe incorporar el Riesgo en el Ordenamiento Territorial y qué oportunidades ofrece esta incorporación?

La incorporación del riesgo en el ordenamiento territorial es necesario para la construcción de municipios seguros y sostenibles, donde las opciones de desarrollo no se vean amenazadas por las características ambientales del territorio, sino por el contrario donde tales características pueden ayudar a su crecimiento económico y social. La incorporación del riesgo en los procesos de planeación y ordenamiento territorial, permitirá establecer medidas no estructurales para la prevención y mitigación, orientadas a la reducción del riesgo existente y evitar la generación de nuevos riesgos a futuro. Estas medidas deberán articularse con las demás estrategias anteriormente descritas, orientadas a la Gestión Integral del Riesgo.

Evitar la ocupación de terrenos no apropiados para la urbanización por presencia de amenazas naturales y socio naturales más que una restricción, es una oportunidad para el desarrollo local, ya que evita costosas inversiones que de una u otra manera los municipios deben sufragar en el momento de presentarse un desastre. Identificar y zonificar de forma anticipada las zonas donde se puede generar riesgo es fundamental para determinar correctamente las áreas de expansión del municipio a fin de evitar desastres futuros. Así mismo con relación al riesgo que ya existe, la incorporación del riesgo en la planificación territorial es necesaria para determinar los tratamientos urbanísticos que se deberán implementar a fin de reducir el potencial de pérdidas de vidas y daños económicos en las zonas determinadas como de alto riesgo.

En ambos casos, las acciones de intervención del riesgo descritas, se confunden y entrelazan con acciones típicas de mejoramiento de la calidad de vida en los municipios colombianos. Esta incorporación, más que una "carga" adicional para las autoridades municipales y regionales, se constituye en una manera de cumplir con la agenda "normal" del desarrollo local de forma tal que los fenómenos potencialmente peligrosos no tengan la connotación de amenazas y los atributos urbanos o rurales expuestos no tengan la connotación de vulnerables ante los primeros. Un municipio que incorpore del riesgo dentro de su proceso de planificación territorial de forma correcta obtendrá los siguientes beneficios:



2. ¿Cuáles han sido los costos de no incorporar el riesgo en la planificación territorial?

Desastres de gran intensidad han generado pérdidas cuantiosas como el caso del Terremoto del Eje Cafetero (1999) con más de 1.100 víctimas fatales y pérdidas directas superiores a los 1,500 millones de dólares¹¹ y la avalancha que arrasó Armero (1985) causando la pérdida de más de 23.000 vidas y daños superiores a los 246 millones de dólares¹².

Desastres menores disparados por eventos de baja intensidad o "normales y recurrentes" (asociados a las épocas de lluvias o de sequía principalmente), durante los últimos 30 años han ocasionado de manera acumulativa pérdidas equivalentes a los 2,227 millones de dólares, más de 9 mil muertos, 14.8 millones de personas afectadas, 89 mil viviendas destruidas y 185 mil viviendas afectadas, y cerca de 3 millones de hectáreas de cultivos dañados (ver tabla No. 2)

11 Evaluación de Riesgos Naturales – ERN Colombia para DNP " Estudio sobre desastres ocurridos en Colombia: estimación de pérdidas y cuantificación de costos" (2004)

12 Ibid.

Tabla No.2

Comparativo de daños y pérdidas de los desastres grandes y de baja intensidad ocurridos en Colombia entre 1970 y el 2000						
Clasificación intensidad	Desastre	Muertes	Viviendas destruidas (D) o afectadas (A)	Personas afectadas	Daños estimados en millones USD	Daños estimados como proporción del PIB
Eventos de gran intensidad	Tsunami en la costa nariñense (1979)	672	3.081 (D) 2,119 (A)	1.011	16,7	0,06%
	Sismo de Popayán (1983)	300	2.470(D) 11.722 (A)	20.000	377,8	0,98%
	Erupción volcán del Ruíz y avalancha de Armero (1985)	Entre 23.500 y 28.000	4,700 (D) 5.150 (A)	200.000	246,1	0,70%
	Sismo y avalancha en Cauca-Río Páez (1994)	1.100	No Disponible	8.000	150,2	0,18%
	Terremoto en el Eje Cafetero (1999)	1.186	35.949 (D) 43.422 (A)	166.336	1.558,3	1,84%
Eventos de baja intensidad	Acumulación de deslizamientos, inundaciones y otros fenómenos de baja y mediana intensidad	9.954	89.337 (D) 185.364 (A)	14,8 millones	2.226,7	2,30%

Fuente: Evaluación de Riesgos Naturales – ERN Colombia (2004)

Los desastres de baja y mediana intensidad, aunque son menos visibles, de forma acumulativa representan grandes pérdidas y afectan la calidad de vida de miles de familias. Paralelamente, los desastres de gran magnitud, afectan de manera adversa el desarrollo económico del país e impactan variables de carácter económico como la balanza de pagos, el nivel de endeudamiento, el equilibrio fiscal y los índices de inversión.

Independientemente de la magnitud del fenómeno detonante, estos desastres, como consecuencia de riesgos no manejados o mal manejados, hubieran tenido un impacto definitivamente menor si en las áreas afectadas se hubieran implementado con anterioridad procesos de ordenamiento del territorio que hubieran evitado y/o regulado la ocupación indebida de las áreas propensas a desastres.

3. Ordenamiento territorial y riesgos de origen natural

Como se estableció en el capítulo anterior, el riesgo se relaciona con las condiciones sociales y ambientales, que favorecen la vulnerabilidad o fragilidad de un asentamiento humano, y que son en general el resultado de los estilos de desarrollo aplicados y de la deuda que se ha generado con la naturaleza, lo cual obedece a un proceso de gestación o incubación de los riesgos.

Muchas áreas urbanas de los municipios están construidas en territorios propensos a desastres debido a tres razones principales:

- Las ciudades se fundaron en sitios peligrosos porque en la época de su fundación las ventajas del sitio valían más que los riesgos
- El desarrollo de las ciudades no estaba regido por una cultura de la prevención de desastres.
- Las ciudades traspasaron lo que originalmente fueron sitios relativamente seguros.

La situación ambiental de las ciudades está directamente relacionada con los problemas que conlleva el acelerado proceso de urbanización, producto de desequilibrios de orden social y económico a través de la historia. El proceso de desarrollo y urbanización para el cual los países industrializados necesitaron muchos años, se efectúa en los países en desarrollo en un lapso de tiempo mucho más corto, con características completamente diferentes.

Complementando lo anterior debe registrarse que, particularmente en el caso colombiano, los procesos de apropiación de la tierra se caracterizaron por el empleo de la fuerza y la violencia, lo que ha llevado a grandes masas de población a establecerse en sitios en riesgo y condiciones de alta marginalidad.

Por lo anterior, solamente incorporando criterios de prevención de desastres y mitigación de riesgos en la Planificación y el Ordenamiento Territorial, se podrá conseguir la reducción de los riesgos existentes y la no generación de nuevos riesgos.

Es así, que el Ordenamiento Territorial¹³, se convierte en el único instrumento idóneo que permite actuar sobre el territorio para prevenir desastres y reducir riesgos, conduce al municipio a un desarrollo continuo, orientado a mejorar las condiciones de vida de la población¹⁴.

Todas estas acciones, se materializan en los Planes de Ordenamiento Territorial¹⁵ instrumento para la orientación de las decisiones sobre el modelo territorial deseado con criterios técnicos desde un proceso concertado y participativo.

3.1 REQUERIMIENTOS DE LA LEY 388/97 EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE ORIGEN NATURAL.

Consideraciones generales:

1. Tener en cuenta las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de

13 Según la ley 388/97, comprende el conjunto de acciones para orientar el desarrollo del territorio y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales. Esto significa que el ordenamiento territorial tiene como objetivo fundamental el desarrollo humano sostenible, es decir, la elevación de la calidad de vida de la población.

14 Los municipios Colombianos traen un retraso en la aplicación de políticas de ordenamiento y normas urbanísticas; esto ha derivado en ciudades desordenadas y caóticas, con altos niveles de marginalidad y de pobreza hacia las zonas periféricas, con la consecuencia de altos niveles de vulnerabilidad ante amenazas sísmicas de deslizamiento e inundaciones principalmente.

15 Son según la Ley el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo (art 9 ley 388/97

riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales, que constituyen normas de superior jerarquía.

2. Componente general del Plan de Ordenamiento: determinar y ubicar en mapas las zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, por amenazas o riesgos naturales, así como las estrategias para su manejo (entendidas como los mecanismos para la reubicación de los asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo y para evitar su nueva ocupación).
3. Incluir en el componente urbano del plan de ordenamiento la delimitación, en suelo urbano y de expansión urbana, de las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales.
4. Clasificación del suelo: Se define como suelo de protección aquel "Constituido por las zonas y áreas de terrenos..., que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse"¹⁶.

Con el fin de cumplir con los procedimientos y requerimientos de la ley en cuanto a la incorporación del riesgo, el municipio deberá tener en cuenta en la formulación para la adopción, o revisión del POT, que la temática del riesgo es transversal a todos los determinantes y componentes, y que en forma independiente a la etapa en que su municipio se encuentre, se deberá revisar y evaluar técnicamente la información contenida en el diagnóstico, de acuerdo con los parámetros que se establecerán a continuación.

4. Procedimiento para la incorporación del riesgo en los POT.

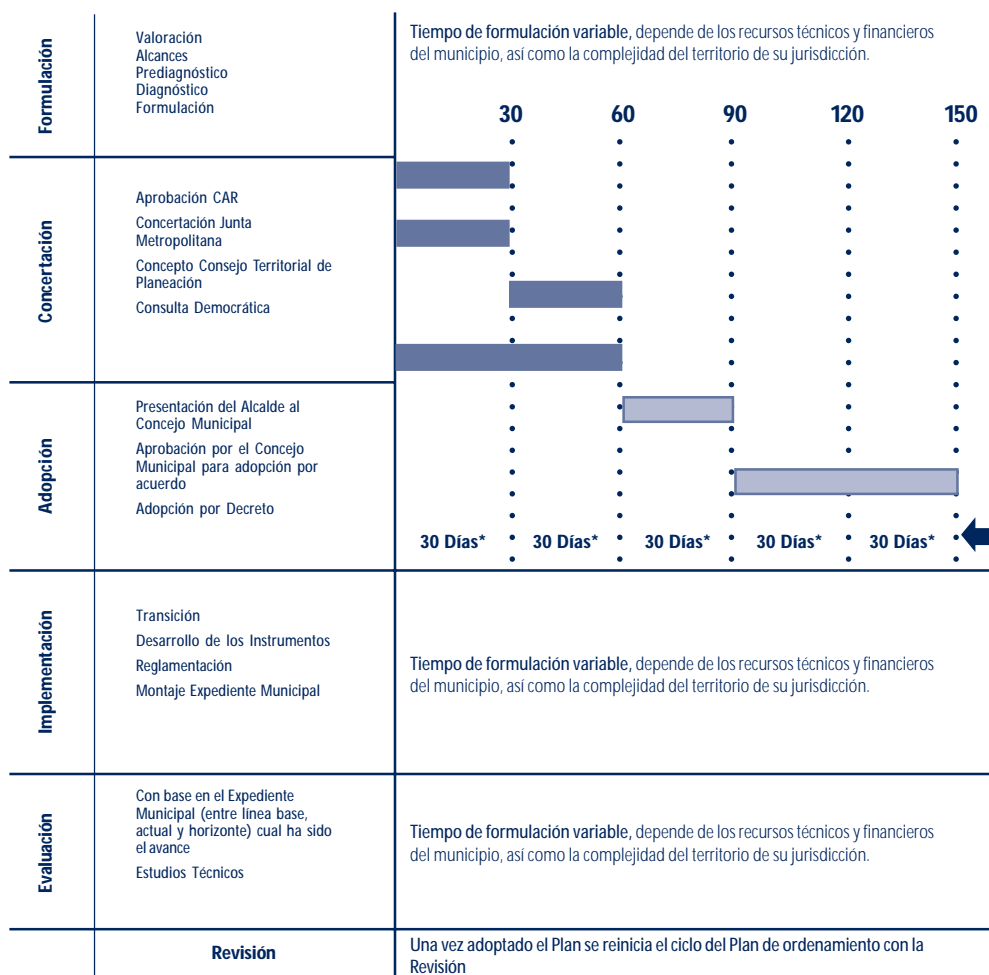
Con el fin de identificar el momento en el cual se encuentra su POT y el procedimiento que deberá adelantar para la adecuada incorporación de la prevención y reducción del riesgo, en primer lugar identifique en el ciclo del POT (figura No. 2), la etapa en la cual se encuentra su municipio.

Una vez identificada la etapa en que se encuentra, remítase a la metodología establecida para el diagnóstico (numeral 4.1 de esta guía), e identifique la situación actual del POT teniendo en cuenta la información que es necesaria para el conocimiento real de las condiciones de riesgo del municipio. Una vez concluida esta etapa y consolidado el diagnóstico con una adecuada incorporación del riesgo, podrá implementar las acciones en los procesos de formulación para la adopción o revisión¹⁷ del POT y en las etapas de implementación y evaluación, explicadas al final de esta guía.

16 Para complementar esta información, encontrará en la tabla 14 del anexo técnico, la relación detallada de los requerimientos de la ley en cuanto al riesgo.

17 Procedimiento de carácter técnico y jurídico establecido por la Ley 388 de 1997, con el fin principal de actualizar, modificar o ajustar sus contenidos y normas de manera que se asegure la construcción efectiva del modelo territorial adoptado por el municipio, con la continuidad que requieren los procesos de desarrollo integral y sin alterar caprichosamente los contenidos iniciales de visión de futuro y el modelo territorial planteado para el largo plazo. El MAVDT presta asistencia técnica para este proceso y para mejor información remítase al decreto 4002 de 2004.

Figura No. 2



Fuente: DDT, 2005

4.1 INICIANDO CON EL DIAGNÓSTICO

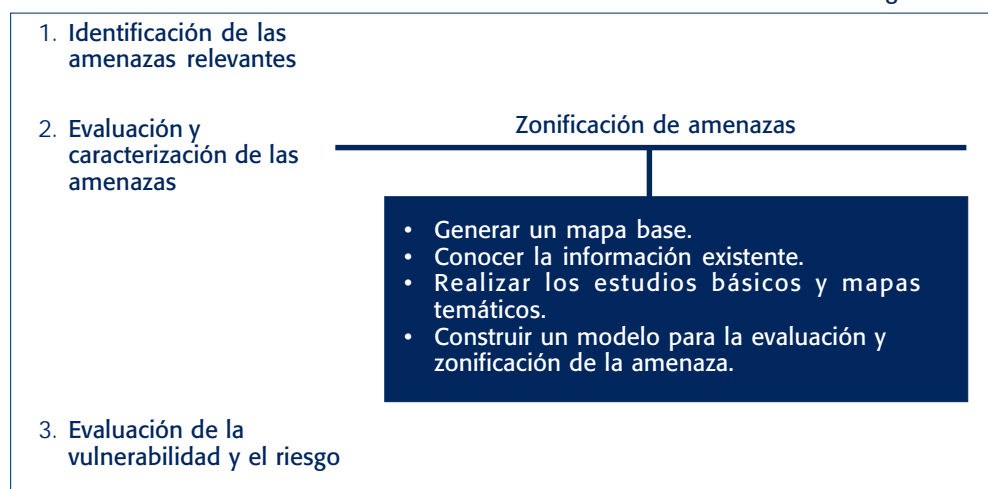
4.1.1 ¿Cómo incorporar la EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS y RIESGOS en el DIAGNÓSTICO?

El diagnóstico es el análisis de la situación actual del municipio, es decir, una reflexión sobre las fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas y tendencias de su organización territorial. Es en este momento del proceso de planificación para el ordenamiento territorial, es donde se hace necesario involucrar dentro de los determinantes ambientales, además de otras variables, la caracterización de las amenazas y vulnerabilidades, es decir los riesgos, presentes en el territorio.

La incorporación del riesgo involucra tres pasos fundamentales la **IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS A QUE ESTA EXPUESTO EL MUNICIPIO, SU EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN, y LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD y RIESGO**¹⁸.

18 La figura No.3 establece el procedimiento necesario para la incorporación de amenazas y riesgos en los POT.

Figura No. 3



4.1.2 ¿Qué hacer para contar con una buena CARACTERIZACIÓN de las amenazas y riesgos?

1. Identificación de las amenazas más relevantes

Está orientada a establecer y jerarquizar los potenciales eventos que puedan llegar a afectar la población, infraestructura y/o actividades normales en el municipio¹⁹.

Para la identificación de amenazas se debe:

- Adelantar una investigación completa en diversas fuentes (documentos técnicos), para consolidar la imagen actual del territorio.
- Dar respuesta a: ¿Qué fenómenos representan un peligro potencial o amenaza para la calidad de vida de la población que habita el municipio, en las condiciones actuales y futuras?, ¿De los peligros identificados, cuáles son realmente importantes para el municipio?, ¿Por qué son importantes: por su relativa frecuencia, por su área de influencia o por su potencial impacto sobre la población, infraestructura y actividades socioeconómicas y culturales del municipio?
- En los casos donde no se cuente con información técnica detallada ni cartografía a una escala técnica adecuada, se deberá contar con la participación de la comunidad y el acompañamiento de personal técnico, para realizar una identificación inicial de las amenazas, que le permita al municipio tomar algunas decisiones, previas a la identificación técnica, anteriormente mencionada.

La identificación, Incluye todas las dinámicas naturales que involucren directamente los sistemas físicos del hábitat, inundaciones, deslizamientos, terremotos, tsunamis, huracanes, vendavales, tornados, erupciones volcánicas e incendios forestales²⁰, así como: los procesos de evolución muy lenta (por ejemplo salinización de suelos); los que no afectan directamente a la región (por ejemplo fenómeno del niño); los que aún son de muy aislada presencia (por ejemplo desertificación); los que aún no han llegado a extenderse, o que son potencialmente muy peligrosos pero

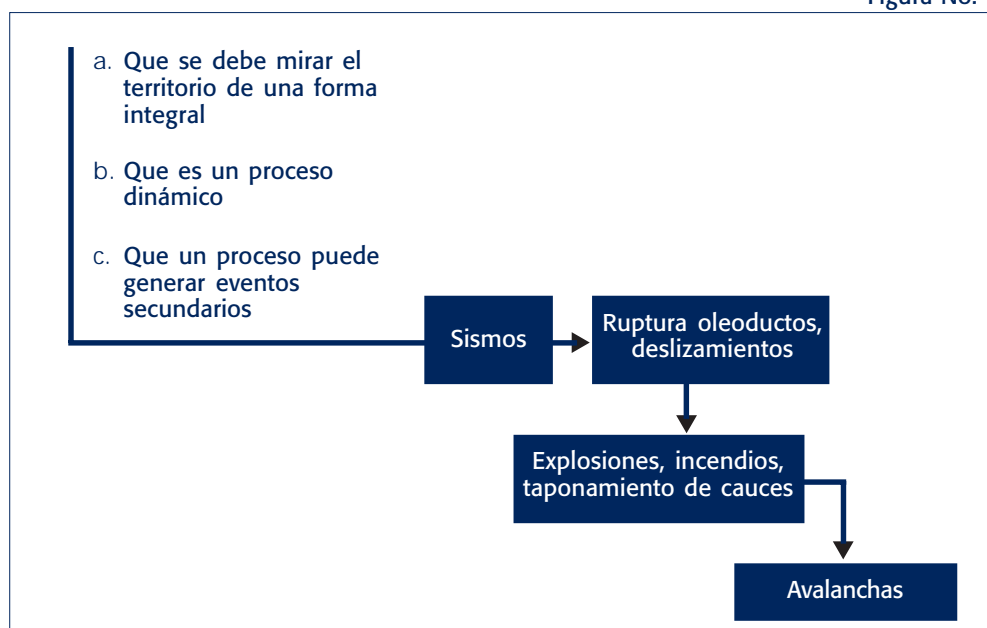
¹⁹ Por ejemplo inundaciones, deslizamientos, terremotos, erupciones volcánicas, accidentes tecnológicos (incendios, explosiones y derrames de sustancias peligrosas).

²⁰ Litografía (Tierra Sólida), Atmósfera, Hidrósfera

actualmente no han llegado a niveles dramáticos (por ejemplo el aumento del nivel del mar) (OSSO – CORPES, 1994)²¹ y que se convertirán en una amenaza muy grave, que obligará al traslado de parte de las poblaciones de los municipios localizados a nivel del mar en los litorales Caribe y Pacífico, en un plazo no mayor a 20 años por el aumento del nivel medio del mar, producto del cambio climático y el calentamiento global (Comisión Colombiana del Océano, CCO). Esta amenaza debe tratarse de manera prioritaria en todos los municipios Colombianos que están localizados sobre los litorales Caribe y Pacífico.

En la identificación de los eventos, se debe tener en cuenta²²:

Figura No. 4



2. Evaluación y caracterización de las Amenazas

Determina la distribución espacial del fenómeno amenazante, la probabilidad de ocurrencia y/o su potencial magnitud. Para este fin es necesario contar con información, la más completa posible acerca del número de eventos ocurridos en el pasado y de la intensidad que tuvieron los mismos²³. Se debe aplicar a cada uno de los eventos identificados y priorizados en el ejercicio anterior.

Una vez identificadas las amenazas, deberá iniciarse la zonificación a partir de los siguientes pasos: **identificar o generar un mapa base, conocer la información existente, realizar estudios básicos y mapas temáticos, construir un modelo para su evaluación.**

Este tipo de evaluación es realizada por instituciones técnicas y científicas, regionales y nacionales, relacionadas con campos afines a la geología, la hidrometeorología y los procesos tecnológicos, las cuales de acuerdo con estudios que varían desde

21 Casos como la erosión o sedimentación de zonas costeras y la presencia de suelos expansivos pueden ser localmente de gran importancia y por lo tanto deben ser investigadas cuidadosamente, dependiendo de las características y localización del municipio

22 Para ampliar el conocimiento de la secuencia de eventos para estudiar amenazas, remítase a la tabla 15 del anexo técnico.

23 Ministerio de Medio Ambiente – Omar Darío Cardona/97

estimaciones generales hasta análisis detallados, plasman en mapas de diferentes escalas la cuantificación de la amenaza, llevando a cabo una «zonificación» en la cual, mediante un proceso de determinación de la misma en varios sitios, delimitan áreas homogéneas o zonas de amenaza constante. Este tipo de cartografía se le conoce como **mapas de amenaza, en los cuales normalmente puede zonificarse el territorio en ÁREAS DE AMENAZA BAJA, MEDIA y ALTA con base en lo cual es posible fijar** restricciones a la ocupación de algunos terrenos o que se condicione la urbanización de otros a la ejecución de ciertas medidas de intervención del riesgo, los cuales son un insumo de fundamental importancia para la planificación física, sectorial y territorial.

El escenario ideal de esta evaluación, permite tener un conocimiento científico de las causas naturales (las amenazas) e identificar futuras manifestaciones, dando respuesta a tres preguntas básicas: ¿dónde, cómo y cuándo? (área expuesta, severidad, tiempo aproximado de la próxima ocurrencia), con el menor margen de incertidumbre posible (OSSO – CORPES, 1994). A la fecha se han puesto en práctica diferentes “modelos” de evaluación que buscan una representación o imagen de la realidad, desde una perspectiva rigurosa.

Entre los criterios más relevantes para realizar la evaluación y manejo de los eventos que generan amenazas, se pueden considerar el ámbito (tipo de ambiente natural), las manifestaciones y efectos (directos y secundarios), severidad (tamaño del evento) y extensión (área geográfica de exposición).²⁴

a. Identificar o generar un mapa base²⁵

Son las bases cartográficas oficiales (mapas), en los que se esquematiza la topografía, ríos, quebradas, el perímetro urbano y las principales vías de la región, se denominan así por que sobre ellos se elaboran otros mapas de temas específicos (la cartografía base debe ser oficial, IGAC).

Lo ideal es disponer para las zonas urbanas de un mapa topográfico a escala 1:5.000 o 1:2.000²⁶. Por otra parte para las áreas rurales más pobladas sería ideal utilizar mapas a escala 1:10.000.

Que hacer si no se tiene:

- **Ampliar fotográficamente un mapa 1:25.000 del IGAC**
- **Contratar un levantamiento topográfico (planimetría y nivelación).**
- **Levantar el mapa a partir de aerofotografías (levantamiento cartográfico)**
- **Utilizar geógrafos y/o cartógrafos.**
- **Utilizar imágenes satelitales.**

Si no se cuenta con recursos para realizar levantamientos topográficos se debe utilizar la cartografía producida por el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, quien produce la cartografía oficial de Colombia) escala 1:25.000, que son los más utilizados a nivel regional en Colombia o 1:10.000 producidos por el mismo instituto, o por las Oficinas Departamentales de Catastro.

24 En el anexo técnico podrá consultar las definiciones y observaciones generales de cada uno de estos criterios

25 Para identificar el proceso de elaboración de esta cartografía remitase a la tabla 16 del anexo técnico

26 Mapas con escalas más detalladas son difíciles de manejar por su tamaño excesivo, en poblaciones grandes

Para las zonas identificadas como en alto riesgo (en la cartografía IGAC) que necesiten un análisis detallado, deberá realizarse un levantamiento cartográfico.

b. Conocer la información existente

Es necesario revisar y sintetizar la totalidad de la información disponible sobre el medio ambiente, aspectos físico-bióticos del municipio correspondiente, la cual se constituye en un insumo básico para la evaluación de las amenazas, a saber:

Tabla 3.

Tipo de información	Características	Donde se encuentra esta información
Antecedentes Históricos	Eventos ocurridos en el Municipio (fecha, magnitud o daños causados, recurrencia, otros)	Oficinas de Planeación Municipal Comité Local de Emergencias Bomberos Corporaciones Autónomas Regionales
Geología y Geomorfología	Cartografía geológica, geformas del terreno y procesos morfodinámicos, etc (de diferentes escalas).	INGEOMINASIGAC IDEAM Corporaciones Autónomas Regionales
Suelos	Mapa agrológico a escala 1:200.000 o 1:100.000. Cartografía pedológica (de suelos), a escala 1:50.000. Propiedades mecánicas o ingenieriles	En las publicaciones del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). Los Comités Departamentales de Cafeteros Estudios geotécnicos realizados para obras específicas
Hidrología	Mediciones de caudales de los ríos en las estaciones limnigráficas	IDEAM. Empresas locales de acueducto, distritos de riego Corporaciones Autónomas Regionales Entidades como ISAGEN y otras empresas productoras de energía hidroeléctrica
Meteorología y climatología	Temperatura media, máxima y mínima, pluviosidad, vientos, humedad relativa, etc.	En el IDEAM, en las Corporaciones Regionales, en las empresas públicas regionales o municipales o en las publicaciones de la Federación Nacional de Cafeteros Corporaciones Autónomas Regionales
Vegetación y formaciones vegetales	Información proveniente de los mapas "ecológicos"	IGAC (escala 1:500.000) y de publicaciones del Ministerio del Medio Ambiente
Oceanografía	Profundidad del suelo oceánico, ubicación y actividad de fallas y volcanes submarinos, dirección y velocidad de corrientes. Erosión costera), aumento del nivel medio del mar (Caribe y Pacífico)	CIOH, INVEMAR, DIMAR, CCO
Otros	Trabajos de tesis, proyectos de grado o de investigación que se hayan realizado sobre el municipio	Universidades, centros de investigación regionales, Corporaciones Regionales, Oficinas Regionales de Prevención y Atención de Desastres

Esta información debe ser analizada cuidadosamente a la luz de las escalas a las que se ha producido y en cuanto a su calidad.

c. Realizar Estudios Básicos y Mapas Temáticos

Se debe identificar las variables o información temática (pendientes, geología, geomorfología, fenómenos de remoción en masa, suelos, formaciones superficiales, fallas, neotectonismo, entre las principales), esta información es útil para todas las evaluaciones de amenaza y se usa dependiendo de la metodología a implementar y el evento que se este analizando, ya sea remoción en masa, inundación, hidrometeorológico, volcánico o sísmico.

Para construir los mapas temáticos:

- **Se debe tomar la información existente (secundaria).**
- **Se debe construir la información que no existe (primaria), a través de: interpretación de fotografías aéreas, otras técnicas como de los sensores remotos (imágenes de satélite, radar), complementada con visitas de campo que permitan la verificación y actualización de la información en campo²⁷ (escala recomendada 1:5000 urbana y 1:10.000 rural).**

d. Construcción del modelo para la evaluación y zonificación de la amenaza:

Para los análisis de amenazas se realizan superposiciones de mapas temáticos donde se tratan de combinar mediante diferentes modelos los factores que favorecen o agudizan los fenómenos (pendientes, usos del suelo, geomorfología – formas del terreno, formaciones superficiales-origen de los suelos, amplitud del relieve, cobertura vegetal, etc.).

Estos mapas son evaluados de forma simultánea, agregando algunas veces factores de peso para tratar de establecer las variables más influyentes y con el fin de calificar de forma mas precisa la susceptibilidad del terreno a las diferentes amenazas. Esta superposición de información se facilita con el uso de los sistemas de información geográfica.

3. Análisis de vulnerabilidad y riesgo

Implica el cruce de la información de las diferentes amenazas con los elementos²⁸ expuestos determinando los modos y niveles de afectación, con los otros determinantes del ordenamiento territorial. A partir de esta fase se procede a la cuantificación de las pérdidas que se pueden presentar, en caso de la materialización del fenómeno en un evento dañino (desastre).

Este tipo de evaluaciones deben ser realizadas por entidades o profesionales expertos de diversas disciplinas. Estudios acerca de la vulnerabilidad física y funcional, por ejemplo, deben ser realizados por ingenieros, arquitectos y planificadores, y evaluaciones de la vulnerabilidad social deben ser desarrolladas en forma

²⁷ Ver tabla 16 del anexo técnico, sobre la información que puede recolectar en la visita de campo.

²⁸ Infraestructuras, líneas vitales, viviendas.

multidisciplinaria por parte de economistas, sociólogos, médicos, socorristas y planificadores, entre otros.

Los métodos de evaluación de vulnerabilidad y riesgo, técnicamente no han avanzado tanto como los modelos para la evaluación y zonificación de amenazas, y se pueden realizar estudios con diferentes niveles de precisión dependiendo de la información disponible y del tipo de elementos que se vean afectados.

Los pasos básicos para la realización de un análisis de vulnerabilidad son:

a. Clasificación de elementos expuestos

Para el análisis de la vulnerabilidad, y antes de entrar a evaluar los modos y niveles de daño de los elementos, es fundamental su identificación, para considerar únicamente aquellos que se encuentran dentro del área de influencia del fenómeno.

Para la formulación del plan de ordenamiento territorial se pueden hacer ejercicios a escala macro que permitan identificar las posibles zonas de conflicto de uso o zonas críticas y reglamentar la necesidad de realizar ejercicios a escalas más detalladas en los diferentes momentos e instancias de la planificación, por ejemplo, en la realización de los planes maestros de infraestructura, de servicios públicos, en la realización de los planes parciales, etc²⁹.

b. Definición de prioridades

Debido a la imposibilidad de abarcar todos los elementos expuestos en un mismo nivel de detalle, es recomendable definir prioridades y realizar el análisis por aproximaciones sucesivas. El nivel de relevancia dentro del contexto material se puede establecer con base en el grado de vulnerabilidad (los más susceptibles a ser afectados), por la gran magnitud posible de víctimas y pérdidas económicas en caso de verse afectados, y por su importancia para garantizar la permanencia de las funciones vitales del municipio.

c. Definición del grado de precisión y criterios de medición

El nivel de confiabilidad necesario y/o deseado en los resultados, se puede determinar con base en el tiempo, la información y los presupuestos disponibles. Los elementos sobre los cuales se puede tomar decisiones para controlar el nivel de incertidumbre de los resultados son los tamaños de las muestras estadísticas y la precisión de los métodos de análisis³⁰

d. Cálculo de vulnerabilidad

La vulnerabilidad de los diferentes elementos expuestos depende de los niveles de exigencia o solicitud (intensidad) y del tipo de impacto que cada fenómeno puede generar, por lo tanto los elementos no son vulnerables per se sino frente a cada fenómeno y dependiendo de su intensidad. Por ejemplo, una vivienda de

29 En la Tabla 17 del anexo técnico se muestra un ejemplo de cómo se puede evaluar la exposición de viviendas frente a fenómenos de remoción en masa

30 Por ejemplo, las edificaciones esenciales para la atención de emergencias, la infraestructura de servicios públicos, requieren análisis individuales y además detallados, debido a su menor nivel de riesgo aceptable

madera construida con materiales livianos, con anclajes y amarres adecuados puede ser poco vulnerable frente a los sismos, pero altamente vulnerable frente a los incendios³¹.

e. Evaluación y cálculo del riesgo

Es el resultado de relacionar los dos parámetros anteriores³² amenaza y vulnerabilidad; los cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en si mismo. (Ministerio de medio ambiente - Cardona, 1997).

Por su parte el cálculo, consiste en la cuantificación de la afectación de personas (perjuicios), infraestructura (daños) y actividades socioeconómicas y culturales del municipio (perturbaciones) que se pueden plasmar en mapas, matrices, etc, que indican las categorías de riesgo (alto, medio y bajo). Estos análisis por ser tan específicos deben realizarse a escalas detalladas.

Se utilizan para:

- Definir Zonas prioritarias de intervención.
- Inferir la interacción que puede producir un evento (inundación, remoción en masa, sismo, erupción volcánica) con las zonas desarrolladas y/o de futuro desarrollo en los límites definidos como expuestos de acuerdo a las características definidas en la evaluación de amenaza y el análisis de vulnerabilidad de los elementos.
- La mitigabilidad o no-mitigabilidad del riesgo, lo cual es indispensable con el fin de determinar las acciones a adelantar. Es necesario que los análisis de riesgo planteen medidas de mitigación a corto, mediano y largo plazo, direccionadas especialmente a la reubicación o desalojo de viviendas y su población, detectada dentro de la limitación de áreas expuestas y en el planeamiento y ejecución de las obras y acciones.

4.1.3 ¿Cuáles son los principales criterios a tener en cuenta en cada amenaza?

El panorama de amenazas en Colombia.

Con el fin de facilitar la identificación de las amenazas relevantes de su municipio y región, es importante tener en cuenta el panorama actual por regiones, que determinará el tipo de información que deberá incluir en su POT, según la metodología establecida en esta guía.

31 Para el conocimiento de parámetros utilizados para evaluar la vulnerabilidad y ejemplos de clasificación de la vulnerabilidad, remítase a la tabla 17 del anexo técnico.

32 En la tabla 18 del anexo técnico se expone un ejemplo de la determinación del riesgo como combinación de los parámetros de amenaza y la vulnerabilidad física.

Figura No. 5

Región Andina	<ul style="list-style-type: none">• Actividad sísmica intermedia y alta.• Actividad volcánica.• Remoción en masa (Deslizamientos y avalanchas).• Inundaciones.• Sequías• Vendavales.• Tecnológicos y Químicos
Región Caribe	<ul style="list-style-type: none">• Remoción en masa (Deslizamientos y avalanchas).• Inundaciones.• Huracanes• Vendavales• Sísmica media• Tecnológicos y Químicos
Región Pacífica	<ul style="list-style-type: none">• Actividad sísmica intermedia y alta.• Actividad volcánica.• Tsunamis (maremotos)• Remoción en masa (Deslizamientos y avalanchas).• Inundaciones.• Vendavales.• Tecnológicos y Químicos
Región Amazónica	<ul style="list-style-type: none">• Remoción en masa (Deslizamientos y avalanchas).• Inundaciones.
Región Orinoquía	<ul style="list-style-type: none">• Remoción en masa (Deslizamientos y avalanchas).• Actividad sísmica Intermedia y Alta.• Inundaciones.

Fuente: DDT, 2005

La Amenaza Sísmica

Los sismos (conocidos también como terremotos) son causados por movimientos bruscos que se producen entre fragmentos de la corteza terrestre y que desprenden grandes cantidades de energía. Se conocen por las vibraciones o movimientos del terreno que generan, pero también pueden causar dependiendo de su localización y magnitud, otros fenómenos secundarios como fallas del terreno, avalanchas y tsunamis.

En el territorio colombiano la amenaza sísmica está presente en todo el país, pero tiene una mayor influencia en la zona Andina, y en la costa Pacífica, cobrando en esta última una gran importancia por la posibilidad de generación de tsunamis³³ en caso de un sismo de grandes magnitudes.

La totalidad del territorio Colombiano está clasificado en tres grandes zonas de amenaza sísmica: alta, intermedia y baja³⁴, en función de la actividad de las fallas y placas tectónicas de cada región, lo que indica la probabilidad de ocurrencia de fenómenos sísmicos de determinada magnitud en un período de tiempo dado para unos niveles de daño aceptables (daños leves para eventos menores y daños mayores pero sin colapso de las edificaciones para eventos de mayor magnitud).

Cada ciudad tiene respuestas diferentes frente a un sismo, dependiendo de la distancia a la fuente (falla geológica), las características del suelo (muy blando, blando, semi-blando, moderadamente rígido, rígido, etc.) y su espesor. Por esto, en la NSR 98 se propone para los municipios con más de 100.000 habitantes localizados en zonas de amenaza sísmica alta o intermedia, una **microzonificación sísmica³⁵**. En su defecto y para municipios más pequeños la información de la zonificación nacional debe ser mejorada con base en otras fuentes de información como:

- **Investigación con los habitantes de la localidad de ocurrencia de sismos pasados: intensidad (daños causados) y la concentración de daños en zonas específicas de la ciudad.**
- **Recopilación y eventualmente reinterpretación de los datos sísmicos disponibles en archivos históricos y en archivos de observatorios sísmicos.**
- **Obtención de información geológica acerca de sismos antiguos: implica la elaboración de trincheras y la datación de las capas afectadas por fracturas.**
- **Instalación de redes permanentes de sismógrafos y acelerógrafos a nivel regional o nacional³⁶.**
- **Instalación de redes temporales de acelerógrafos en zonas de alta sismicidad.**
- **Identificación de zonas susceptibles a fallas del terreno como licuación de suelos o deslizamientos**

Con excepción de las zonas que se pueden ver afectadas por deslizamientos o licuación de suelos, la zonificación de la amenaza sísmica no ofrece restricción para ningún tipo de uso del territorio, pero si implica la necesidad de reglamentar el diseño y construcción de las edificaciones de acuerdo con las fuerzas sísmicas a las cuales se puede ver sometida la estructura, según los espectros de diseño que establece la NSR-98 y los estudios de microzonificación.

33 Los tsunamis son generados principalmente por terremotos bajo el lecho oceánico que superan cierta magnitud (7.5) y por lo tanto tienen la capacidad de mover la gran masa de agua del océano, aunque pueden ser generados también por deslizamientos o explosiones en el océano

34 El «Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia» (AIS, 1997) que sirvió de base para la Norma Colombiana de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98 (Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios

35 Es una caracterización de la forma como puede vibrar el suelo y los parámetros que en consecuencia se deben utilizar para el diseño y construcción de las edificaciones

36 Actualmente funciona la del INGEOMINAS (Red Sísmica Nacional), la del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos (Universidad Javeriana, Bogotá), para la parte oeste del país la del Observatorio Sísmico del Sur Occidente Colombiano (OSSO, Universidad del Valle, Cali) y el Observatorio Sismológico de la Universidad del Quindío.

Existen algunos fenómenos asociados a los sismos: En el anexo técnico se presentan las definiciones acerca de tsunami, fenómeno de licuación de suelos y deslizamientos:

Tabla 4

	Localización	Factores agravantes	Fenómenos naturales resultante
Tsunami	- Zona de subducción (o zona de Benioff) - Litoral Pacífico	- Marea alta - Bahías de entrada amplia.	- Impacto de ola - Erosión litoral, de barras e islas - Inundación - Oleaje remontante en ríos.
Deslizamientos inducidos por sismo	- Zonas de ladera	- Altas precipitaciones - Altas pendientes - Tipo de suelo	- Avalanchas - Desprendimientos - Erosión
Licuación de suelos	- Depósitos deltáicos (delta de los ríos) recientes - Depósitos intermareales - Zonas pantanosas - Canales de ríos - Llanuras de inundación - Depósitos eólicos - Rellenos sueltos o parcialmente compactados	- Nivel freático alto - Tipo de suelo - Edad de los terrenos - Grado de consolidación	- Flujos de arena - Dispersión lateral - Pérdida de capacidad portante - Subsistencia, hundimientos - Agrietamientos - Deslizamientos

Tomado y modificado de OSSO – CORPES, 1994.

¿Cómo se realiza la evaluación de la amenaza sísmica?

Tabla 5.

La amenaza sísmica se puede expresar en términos de la aceleración pico del suelo, la velocidad pico, el espectro de respuesta, la duración de la excitación, el contenido frecuencial y todos aquellos parámetros que pueden afectar las estructuras. Se pretende determinar la intensidad máxima que, en un periodo de tiempo, podría llegar a presentar un movimiento sísmico en una región.

Calidad Información	Escala	Fuente de Información	información Disponible	Puede definir
Básica	1:1'500.00	Zonas de Amenaza Sísmica de la NSR-98 (Ley 400/97)	Ubicación del Municipio	Las zonas de amenaza sísmica alta, intermedia o baja a nivel nacional.
Intermedia	1:25.000 1:5.000	INGEOMINAS, CAR, UNIVERSIDADES, Estudios específicos del municipio y de las entidades relacionadas	Mapas geológico, Geomorfológico y mapa de formaciones superficiales	• Suelos o depósitos superficiales con potencial para amplificar ondas sísmicas, susceptibles a licuación o a inestabilizarse con un evento sísmico

Calidad Información	Escala	Fuente de Información	información Disponible	Puede definir
				<ul style="list-style-type: none"> Zonas de influencia tsunamis (impacto de la ola, área de inundación).
Avanzada	1:10.000 1:5.000	Estudio de Microzonificación Sísmica	Mapa de intensidades Estudio de Microzonificación Sísmica según lo exigido por la NSR -98	Zonas con registros de altas intensidades sísmicas. Requisitos mínimos de diseño sismorresistente de acuerdo a las diferentes zonas de comportamiento homogéneo de la vibración del suelo.

Modificado de ASMUN 2005

Amenaza por remoción en masa, FRM

Los fenómenos de remoción en masa, son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta. Se clasifican de acuerdo con sus características, velocidad de movimiento, magnitud y material transportado. Se incluyen dentro de los fenómenos de remoción en masa los deslizamientos, volcamientos, caídas y flujos de roca o suelo, y entre estos últimos los flujos a lo largo de los cauces cuando el material que cae se mezcla con la corriente de agua, como es el caso de las llamadas avenidas torrenciales³⁷.

En la región andina colombiana por lo abrupto de las montañas y la acción de agentes antrópicos, biológicos y meteóricos (lluvias, vientos y cambios de temperatura) hacen que exista una alta susceptibilidad a la acción de eventos como deslizamientos y avalanchas. Aunque estos eventos se presentan en zonas muy específicas y por lo general con una pequeña área de influencia, ocasionan pérdidas humanas y materiales, obstrucción y congestión en los servicios vitales básicos, colapso o la seria deformación de edificaciones, estructuras o establecimientos, debido a la fuerza extrema causada por el deslizamiento. Son después de las inundaciones los fenómenos más frecuentes en el país³⁸.

Algunos de los eventos característicos de remoción en masa, su ambiente de ocurrencia, los factores que favorecen su presencia, los que aceleran su acción e intensifican sus impactos y la relación con otros eventos, que se podrían generar como deslizamientos en roca y suelo, desprendimientos de laderas, flujos de suelo, se presentan en la tabla 19 del anexo técnico. Adicionalmente si requiere información relacionada con aspectos generales de un mapa de fenómenos de remoción en masa, la información que debe suministrar, metodologías, cálculo de probabilidad del evento, igualmente la tabla 20 del anexo técnico presenta información al respecto.

37 El análisis de las distintas clasificaciones propuestas está por fuera del tema de esta guía metodológica y son ampliamente tratadas en textos como (Cruden & Varnes, 1996).

38 Su ocurrencia coincide con las épocas de lluvias, está relacionado con procesos naturales e intervención antrópica como: deforestación; explotación antitécnica; cortes y rellenos para construcción de vivienda o infraestructura; y recarga hídrica (ausencia de alcantarillados, construcción de redes para abastecimiento de agua, carencia de sistemas de evacuación de aguas lluvias y negras).

¿Cómo realizar evaluación de amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa?

Tabla 6.

A partir de la identificación de las huellas dejadas por eventos previos y de los factores que han provocado anteriormente movimientos de masa en áreas circundantes con características similares³⁹. También es posible realizar un estudio geotécnico detallado de estabilidad de taludes: que implica un levantamiento topográfico detallado, la toma de muestras de suelo o de roca, su análisis en laboratorio y el análisis de la información para el cálculo del factor de seguridad de cada ladera. Como métodos intermedios entre los anteriores se encuentran las evaluaciones semi-cuantitativas de amenazas por medio de índices que involucran, entre otros factores, las pendientes, los materiales, la vegetación, las lluvias y los sismos. Así mismo existen métodos cuantitativos que con mediciones de las formas de la superficie terrestre (taludes naturales) permiten deducir niveles de amenaza relativos para un territorio dado.

Calidad Información	Escala	Fuente de Información	información Disponible	Puede definir
Básica	1:25.000 1:50.000	INGEOMINAS, CAR, UNIVERSIDADES, Estudios específicos del municipio y de las entidades relacionadas	Mapa geológico	Zonas que por sus características geológicas son susceptibles a inestabilidad: depósitos de ladera, coluviones y zonas aledañas a quebradas.
			Mapa o registro de eventos históricos	Zonas con eventos históricos registrados y zonas con eventos recurrentes
Intermedia	1:25.000 1:10.000	INGEOMINAS, CAR, UNIVERSIDADES, Estudios específicos del municipio y de las entidades relacionadas	Mapa de Pendientes	Zonas con pendientes muy altas que aumentan la susceptibilidad del terreno a presentar problemas de remoción en masa.
			Mapa de eventos históricos	Zonas con antiguos procesos de inestabilidad y en donde pueden volver a presentarse.
			Mapa Geológico ó geomorfológico	Zonas con procesos de remoción en masa. Zonas geomorfológicas susceptibles a inestabilidad. Zonas geológicas susceptibles a inestabilidad.
			Mapa de Ingeniería geológica o mapa geotécnico	Define suelos inestables: depósitos de ladera, coluviones, arcillas expansivas.

³⁹ Esa evaluación exige una buena experiencia previa, tanto en el comportamiento geotécnico de las rocas y suelos como en el conocimiento de mecanismos de iniciación y desarrollo de procesos, ya que se procede por medio de extrapolación de las deducciones obtenidas.

Calidad Información	Escala	Fuente de Información	información Disponible	Puede definir
			Mapa de susceptibilidad o de amenaza	Categorización de zonas en alta, media y baja susceptibilidad o amenaza.
Avanzada	Mayor a 1:5.000	Estudios específicos de amenaza realizados por INGEOMINAS o personal especializado en el tema.	Mapas geológicos, geomorfológicos, de formaciones superficiales	Zonas con procesos de remoción en masa. Zonas geomorfológicas susceptibles a inestabilidad. Zonas geológicas susceptibles a inestabilidad.
			Mapas de amenaza ⁴⁰	Categorización de zonas en alta, media y baja amenaza. Con definición de probabilidad de falla y factores de seguridad para cada zona.

No es fácil determinar si una ladera es estable; una manera practica de lograr una aproximación, consiste en averiguar si en la zona ya han ocurrido deslizamientos, y/o sismos y lluvias intensas u otros eventos que los generen.

Amenaza por inundaciones

Las inundaciones son eventos recurrentes que se producen en las corrientes de agua, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de los cauces, se desbordan y cubren con agua los terrenos relativamente planos que se encuentran aledaños a las riberas de ríos y quebradas (los de mayor recurrencia en Colombia). Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial y súbita o de tipo torrencial. No hay que olvidar que también existen inundaciones marinas originadas por fuertes vientos hacia la costa o por caídas intensas de baja presión (tormentas, vendavales y huracanes).

En general, los eventos de inundación conocidos por la comunidad están relacionados con los incrementos en el nivel de las aguas y la anegación de áreas, no importando la causa de los mismos, bien sean desbordamientos sistemáticos de corrientes, cambios de curso de las mismas, obstrucciones artificiales por construcción de obras civiles, lluvias intensas en áreas planas, encharcamientos por inadecuado drenaje superficial natural o urbano eventos, catastróficos como represamientos y crecientes súbitas o avalanchas.

Algunos de los tipos de inundación, su ambiente de ocurrencia, los factores que favorecen su presencia, los que aceleran su acción e intensifican sus impactos y la

40 Ver flujo diagrama No. 2 en el anexo técnico.

relación con otros eventos que se podrían generar, se presentan en la tabla 20 del anexo técnico, así como la información relacionada con periodos de recurrencia, metodologías para calcular la frecuencia con que ocurre el evento, acciones para reducir sus efectos, zonificación de una llanura de inundación para la reglamentación del uso.

¿Cómo realizar evaluación de amenaza por Inundaciones?

Tabla 7.

Existen varios métodos para determinar las zonas inundables, de acuerdo con la información disponible y el grado de precisión requerido. El más sencillo consiste en un inventario de formas, de depósitos y de otras evidencias que permitan deducir la ocurrencia de inundaciones pasadas: geofomas, paleocauces (cauces antiguos o madre viejas), desarrollo de suelos, vegetación, tradición de los habitantes, archivos, etc. Otro método es el cálculo de la probabilidad de que se produzca una creciente determinada, que a su vez se basa en los datos meteorológicos, hidrológicos e hidráulicos disponibles, donde se delimitan las extensiones de las áreas involucradas para diferentes niveles de amenaza alta, media y media de acuerdo con la intensidad. Estos últimos suelen ser aplicados con menor frecuencia ya que su costo puede ser alto, pues implica un levantamiento topográfico detallado de las zonas inundables y del cauce de la corriente y requiere registros hidrológicos y meteorológicos durante muchos años.

Calidad Información	Escala	Fuente de Información	información Disponible	Puede definir
Básica	1:250.000 1:50.000	INGEOMINAS, CAR, UNIVERSIDADES, Estudios específicos del municipio y de las entidades relacionadas	Mapa geológico	Depósitos dejados por antiguas inundaciones: Depósitos aluviales, conos de deyección y terrazas.
			Mapa o inventario de eventos históricos.	Zonas con eventos históricos registrados y zonas con eventos recurrentes de inundación.
Intermedia	1:25.000 1:10.000	INGEOMINAS, CAR, UNIVERSIDADES, IDEAM Estudios específicos del municipio y de las entidades relacionadas	Mapa de Eventos históricos.	Zonas con eventos históricos registrados y zonas con eventos recurrentes de inundación
			Mapa geomorfológico y geológico y de ingeniería geológica. Registros hidrológicos Mapa de amenaza cualitativa y o zonificación de inundaciones y avalanchas	Zonas marcadas como inundables, conos de deyección, planicies de inundación, barras, cauces antiguos. Zonas de amenaza alta, media y baja
Avanzada	Mayor a 5:000	Estudios específicos de	Mapas geológicos, geomorfológicos,	Zonas marcadas como depósitos

Calidad Información	Escala	Fuente de Información	información Disponible	Puede definir
		amenaza realizados por INGEOMINAS, CAR, IDEAM o personal especializado en el tema.	de formaciones superficiales. Mapas de amenaza ⁴¹	aluviales, conos de deyección y terrazas bajas. Categorización de zonas de amenaza alta, media y baja. Con definición de probabilidad de inundación según recurrencia de crecientes y/o probabilidad de avalanchas y crecientes torrenciales.

La información existente normalmente no es suficiente para evaluar el potencial de inundación en un área de estudio, pero haciendo uso de la interpretación de fotografías aéreas, imágenes de satélite u otras herramientas de sensores remotos, se puede realizar una evaluación de peligro de inundación que satisface las limitaciones presupuestales que tienen la mayoría de los municipios. Tal evaluación es útil para identificar medidas de mitigación para los desarrollos existentes y se pueden exigir como parte de la reglamentación de estudios más detallados previo a la ejecución de los nuevos proyectos de desarrollo.

Las preguntas a las que un estudio de ordenamiento territorial y planificación debe responder son: ¿Cuán peligrosa es el área de estudio en relación con las inundaciones recurrentes?, y ¿Cuál es la vulnerabilidad de las actividades de desarrollo existentes y propuestas?

Amenaza volcánica

Los volcanes son perforaciones en la corteza terrestre a través de los cuales la masa de roca fundida (magma) y los gases que se encuentra al interior de la tierra son expulsados suavemente o en forma explosiva hacia la superficie. Los peligros asociados con las erupciones volcánicas incluyen flujos de lava – roca fundida, piroclastos – rocas incandescentes, lluvia de cenizas, flujos de lodo, vapor de agua, gases tóxicos y en algunos caso expulsión del material sólido que conforma la parte externa del cono volcánico.

En Colombia la actividad volcánica puede afectar áreas distribuidas entre la cordillera central y la occidental, especialmente entre el Macizo del Ruiz, Tolima y la frontera con Ecuador. Los efectos volcánicos más desastrosos en el país han sido consecuencia de lahares, avalanchas y flujos de lodo. Los primeros son avalanchas formadas por fusión de hielo y nieve, a causa de los procesos efusivos o explosivos; o por liberación súbita de masas de agua acumuladas sobre el aparato volcánico o cerca de él, mientras que los flujos de lodo pueden formarse por abundante caída de piroclastos sobre drenajes, o por lluvias fuertes después de erupciones explosivas (OSSO – CORPES, 1994).

41 Ver tabla 20 del anexo técnico

Algunos de los eventos volcánicos característicos, su ambiente de ocurrencia, los factores que favorecen su presencia, los que aceleran su acción e intensifican sus impactos y la relación con otros eventos que se podrían generar, se presentan en la tabla 20 del anexo técnico, así como la descripción de los volcanes colombianos, los peligros volcánicos, la información existente (mapa de amenazas), recomendaciones para restricciones sobre el uso del suelo y procedimientos de mitigación.

¿Cómo realizar evaluación de amenaza volcánica?

Tabla 8.

El criterio empleado para la elaboración de los mapas de amenaza corresponde a la actividad histórica y al tipo de emisión, de acuerdo con las características de cada tipo de emisión se considera la topografía del área de estudio, la distancia a la fuente y viscosidad de la lava. Los mapas de pendientes junto con los topográficos ayudan a delimitar los trayectos de los flujos de lava, cuya viscosidad depende de la composición química del magma; el levantamiento de columnas estratigráficas es muy importante para determinar el volumen de las emisiones anteriores y el alcance de las mismas. Los mapas se basan en extrapolar la información de registros geológicos e históricos de estos eventos, asumiendo que su ocurrencia en el tiempo y en espacio, para una futura erupción, sería como mínimo la del pasado. Si el volcán se ha reactivado, esta información se adiciona a los registros sísmicos y geoquímicos producto de la observación sistemática, para definir un modelo que explique su comportamiento en el corto plazo.

Calidad Información	Escala	Fuente de Información	información Disponible	Puede definir
Básica	1:250.000 1:50.000	Atlas de amenaza Volcánica - INGEOMINAS	Mapa de amenaza Volcánica	Zonas de influencia de flujos volcánicos, flujos de piroclastos, caídas de piroclastos, flujos de lodo y flujos de lava
Avanzada	Mayor a 1:5.000	Estudios específicos contratados por el Municipio y/o realizados por INGEOMINAS.	Mapa de amenaza Volcánica	Detalle de los límites definidos en la zonificación del Mapa de amenaza Volcánica

Otros Eventos Naturales o Socio - Naturales

Existen otros eventos que por ser de lento desarrollo, generalmente no son percibidos como amenazas ni tenidos en cuenta de manera adecuada por su lento y poco violento desarrollo (OSSO – CORPES, 1994). Entre estos se destacan el Fenómeno del Niño, los cambios climáticos, los cambios en los niveles freáticos del suelo o en el nivel medio del mar (litorales), los procesos de desertificación, huracanes y vendavales, etc. Por sus características intrínsecas y su cobertura en algunos casos muy regional no es posible su zonificación, pero si es importante que se evalúe si existe o no la posibilidad de que estos afecten la región y los posibles efectos sobre el desarrollo de la misma.

Algunas regiones de la Guajira, Cauca, Nariño, Boyacá y del Huila presentan condiciones climáticas extremas que son de gran susceptibilidad a sufrir periodos de sequía, que generalmente están acompañados de incendios forestales, aunque

este fenómeno puede presentarse casi en cualquier territorio del país durante los periodos del fenómeno del Niño.

Algunos de los eventos características, su ambiente de ocurrencia, los factores que favorecen su acción e intensifican sus impactos y la relación con los eventos que se podrían generar, se presentan en la tabla 20 del anexo técnico.

Algunos de los fenómenos que han sido identificados como modernos y parcial o totalmente activados por factores de origen humano, por ejemplo los cambios climáticos globales, están fuera del control directo de cualquier instancia regional (o nacional), aun cuando la región seguramente hace alguna contribución a estos sistemas con experiencia.

Eventos de Origen Tecnológico

Se entiende como amenaza tecnológica, la situación potencial dentro de una actividad, tarea u obra realizada por el hombre capaz de causar daños a la propiedad, a las personas o al medio ambiente. Por lo general esta asociado al manejo, almacenamiento y transporte de materiales peligrosos y la desviación de operaciones de un proceso o equipo.

Si bien la industria es responsable del control y reducción de los efectos de sus actividades sobre la población y el medio ambiente, es necesario que se considere en el proceso de ordenamiento territorial para aquellos sectores con conflicto de uso, los eventos que se pueden generar y se adelanten las acciones necesarias tendientes a la no generación de situaciones de riesgo.

La naturaleza de las actividades industriales hace que el riesgo potencial de que ocurran accidentes tecnológicos o químicos, en los que se involucren sustancias peligrosas sea alto debido a la amplia producción, almacenamiento, transporte y utilización de los productos. El derrame y/o liberación accidental de una sustancia química peligrosa puede presentar un riesgo para la vida, salud o la propiedad.

Entre los eventos que se pueden generar y sus efectos, se destacan, los incendios, las explosiones, las fugas (gases, cloro, oxígeno, propano), derrames. Si requiere información detallada de las causas y efectos de estos eventos, remítase a la tabla 20 del anexo técnico.

Los fenómenos naturales como los sismos también pueden iniciar una liberación accidental de sustancias químicas pero generalmente los errores humanos, las fallas de los equipos o los factores relacionados con instalaciones peligrosas, las condiciones físicas de la planta o de la operación, deficiencias en los sistemas de seguridad, son los factores generadores de la ocurrencia de eventos tecnológicos cuyas consecuencias van a depender de las características propias de la(s) sustancia(s) involucrada (s) tales como corrosividad, inflamabilidad, explosividad, toxicidad y la cantidad que es liberada.

En las áreas urbanas los incendios y la contaminación atmosférica están acompañados, de manera cada vez más frecuente, por escapes y vertimientos de sustancias nocivas e inflamables. En todos los centros urbanos con industrias las

administraciones públicas se ven en la necesidad de dotar a los municipios de instrumentos técnicos y científicos de monitoreo, en el marco del cumplimiento de la legislación sobre preservación del medio ambiente y de prevención de desastres y mitigación de riesgos.

4.2 LA FORMULACIÓN PARA LA ADOPCIÓN O REVISIÓN DEL POT.

Esta etapa, comprende la consolidación del diagnóstico territorial (recolección, clasificación, análisis, valoración de la situación actual del municipio y evaluación de la información de fuentes primarias). Al final se deberá contar con un documento y la cartografía necesaria para tener una imagen completa del territorio actual con sus potencialidades y problemática. (DDT, 2005).

A partir de las potencialidades y problemática identificadas, en la etapa prospectiva, se llevan a cabo talleres de concertación para consolidar la imagen actual del territorio y la imagen deseada, confrontándolas para definir las acciones del municipio en el corto, mediano y largo plazo (DDT, 2005).

Con las dos etapas anteriores, se inicia la formulación de POT, que comprende los procesos de toma de decisiones fundamentales acerca del ordenamiento del territorio que se traducen en el desarrollo del contenido estructural del plan, los componentes general⁴², urbano⁴³ y rural⁴⁴ y las acciones que serán incorporadas en el Plan de ejecución. (DDT, 2005).

Los resultados del proceso de ordenamiento territorial se consignarán en los siguientes documentos, que se desarrollan en las etapas mencionadas y forman parte integral del Plan (DDT, 2005):

- Documento técnico de soporte (DTS).⁴⁵
- Documento Resumen.
- Proyecto de Acuerdo presentado para aprobación de la Corporación Autónoma Regional.
- Acuerdo de adopción⁴⁶ (o decreto en los casos que se presenten de conformidad con lo establecido en la Ley 388 de 1997).

4.2.1 ¿Cómo incorporar la Prevención y Reducción de Riesgos en la FORMULACIÓN?

Utilización de las evaluaciones de amenaza.

a. Incorporar la zonificación de amenazas en forma estructurante.

Esto se logra, a partir de la elaboración de un mapa de aptitud (los mapas de aptitud son una base valiosa para decidir acerca de la necesidad de estudios más amplios, que permiten además orientar el POT.

El mapa de aptitud para ocupación urbana resulta de la combinación de mapas "primarios" que incluyen los mapas de amenaza para diferentes eventos de acuerdo con las características del municipio.

42 Estará constituido por los objetivos, estrategias y contenidos estructurales de largo plazo.

43 Estará constituido por las políticas, acciones, programas y normas para encauzar y administrar el desarrollo físico urbano

44 Lo constituirán las políticas, acciones, programas y normas para orientar y garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, así como la conveniente utilización del suelo.

45 Para consultar el contenido básico del documento soporte remítase a la ley 388/97

46 Proceso de Planificación, Art. 17 - Decreto Reglamentario 879 de 1998, Proceso de Planificación)

El producto no es una simple superposición de los mapas, sino el resultado de un proceso analítico que debe realizarse con la participación del urbanista responsable de elaborar el plan de ordenamiento territorial urbano. También en este caso el uso de un SIG puede ser muy útil.

Es importante integrar la distribución de los recursos para lograr una representación simultánea de los recursos y de las restricciones para el uso, que permita una escogencia racional del mejor aprovechamiento posible de la tierra en función de su “vocación” natural.

Con el fin de facilitar su utilización por los usuarios, el mapa de aptitud debe contener unas convenciones que sean fácilmente utilizadas por personas sin conocimientos previos en geología ambiental, hidrología, etc.

Tabla 9.

Áreas Urbanizadas	Áreas sin problemas aparentes.	El uso urbano puede seguir sin que se tenga que tomar medida alguna.
	Con problemas potenciales	Puede ser necesario investigar los problemas e invertir los fondos necesarios para lograr una recuperación
	Con problemas detectados	Los problemas pueden ser desde moderados y por lo tanto que pueden ser tratados, hasta de una gravedad tal que requieran la evacuación del lugar.
Áreas no urbanizadas, pero urbanizables	Sin problemas aparentes Con potencial urbanístico restringido o condicionado	No tienen problemas aparentes. Las que requieren de medidas de adecuación, estabilización, etc. (IIB)
Áreas no urbanizadas y no urbanizables	De conservación, sin problemas aparentes.	Pueden conservar su uso actual.
	De conservación con problemas detectados.	Deben ser intervenidas, porque aunque no se vayan a urbanizar pueden causar problemas a otras zonas ya urbanizadas o urbanizables.

Fuente: Mindesarrollo - Hermelin

Para que puedan cumplir con su finalidad principal, esto es servir de base firme para elaborar planes de ordenamiento territorial urbano que tuvieran en cuenta el aspecto ambiental, los mapas de aptitud para la urbanización se deben diseñar con las siguientes características:

- Confiabilidad en la información obtenida, teniendo en cuenta las restricciones inherentes al método.
- Economía en el tiempo y dinero, para colocarlos al alcance de todos los municipios.
- Sencillez, precisión y claridad de las categorías de zonificación utilizadas, con el fin de permitir su uso por personas sin conocimientos técnicos profundos.
- Posibilidad de modificación con el tiempo, a partir de la obtención de más información, que se simplifica si se dispone de un sistema de información geográfica.

Se puede por tanto elaborar un mapa de diagnóstico físico de la ocupación del territorio urbano que incluya:

- El estado de consolidación del área urbanizada (infraestructura vial, índices de ocupación del suelo, estado de construcción).
- La aptitud que tienen los terrenos para la construcción, que se obtiene del mapa correspondiente.

La combinación de las dos consideraciones anteriores permite un primer diagnóstico (Fig. 6) urbano, que define las modalidades de uso del suelo. Permite la distribución de las actividades del municipio para varias funciones:

- Residencial
- Comercial
- Institucional
- Industrial
- Espacio público
- Uso recreativo
- Restricciones por amenazas y riesgos
- Protección
- Otros usos

Con la información anterior se puede entonces elaborar una zonificación de la cabecera municipal.

El mapa de aptitud de terrenos también es de gran utilidad para establecer el plan vial y el de servicios. Además, el indicar las áreas más expuestas a amenazas naturales permite planear en forma objetiva las inversiones del municipio destinadas a corregir los problemas detectados.

La localización de los aspectos específicos exigidos por la reglamentación de la Ley 388 (Decreto 879 de 1998, Art. 14) se obtiene también utilizando la información de los mapas anteriores y la inspección directa necesaria, a saber:

- Áreas de conservación y protección de los recursos naturales.
- Conjuntos urbanos, históricos y culturales
- Áreas expuestas a amenazas y riesgos
- Infraestructura para vías y transporte
- Redes de servicios públicos
- Equipamientos colectivos y espacios públicos libres para parques y zonas verdes y el señalamiento de las cesiones urbanísticas gratuitas correspondientes a dichas infraestructuras.
- La estrategia de mediano plazo para programas de vivienda de interés social.
- Planes parciales y unidades de actualización urbanística.

b. Definición de manejo de sistemas estructurantes, considerando las amenazas y riesgos

El modelo territorial se sustenta en los sistemas estructurantes, que en la mayor parte de los casos se refieren a una estructura ecológica principal, a una estructura urbana y una estructura rural. La definición, delimitación y manejo de estos sistemas

requiere el conocimiento de las amenazas y riesgos como elementos determinantes, dado que, por un lado dichos sistemas deben establecerse a partir de principios como la sostenibilidad y la seguridad y, por otro, se debe proteger la estructura ecológica principal, que tiene como base la estructura ecológica, geomorfológica y biológica original existente en el territorio.

c. Establecimiento de limitaciones al patrón de crecimiento por amenazas y riesgos

Las amenazas y riesgos establecen restricciones o limitaciones al crecimiento del municipio, considerado el crecimiento en diversos sentidos (densificación, ocupación de áreas no urbanizadas, límites de altura de edificaciones). Así por ejemplo, el municipio no puede crecer hacia zonas inundables, ni se puede permitir la densificación de los asentamientos actuales en ellas, todo lo contrario se debe reducir o mitigar el riesgo existente; otro ejemplo muestra que la respuesta sísmica del suelo en ciertas áreas limita las alturas de los edificios que allí se construyan, así como los aislamientos mínimos.

Una vez definido el modelo territorial se realiza la clasificación del suelo que divide el territorio en suelo urbano, suelo rural y suelo de expansión urbana; al interior de estas clases podrán establecerse las categorías de suburbano y de protección. En este momento se establecen las normas estructurales, generales y complementarias y los proyectos estratégicos estructurantes de largo plazo.

d. Establecimiento de clases de suelos en zonas seguras

Las zonas consideradas seguras (es decir de riesgo medio a bajo o de amenaza baja y media por todos los eventos posibles) deben ser consideradas prioritariamente como áreas de suelo urbano y de expansión (con condicionamientos acordes al nivel de amenaza); no se puede concebir como suelo de expansión un área de alto riesgo o alta amenaza, menos aún si ésta no es mitigable; y las zonas de amenaza alta en donde no existan edificaciones, para ello existen los suelos de protección por riesgo.

e. Utilizar las zonificaciones de amenaza para restringir y/o condicionar el uso del suelo en las diferentes clases de suelo

En algunos casos, puede no involucrarse las zonificaciones de amenaza desde el principio, por lo que deben utilizarse una vez definido el uso del suelo, utilizando las zonificaciones de amenaza como elementos que definen condicionamientos y/o restricciones a las diferentes clases de suelo.

De no haber sido involucrados los mapas de amenaza en la definición del uso del suelo, se puede realizar en una etapa posterior a partir de la superposición de los mapas de zonificación de amenaza con el mapa producto de ordenamiento territorial

Para esto es necesario que en los estudios de amenaza, ya sea cualitativo, semicuantitativo o cuantitativo se definan, lo que implica cada zona para con base

en estos y a través de una, se pueda con posterioridad definir condicionamientos y/o restricciones, que puedan ser aplicados a través de los instrumentos de gestión.

Con base en estos se determina para cada clase de suelo:

Tabla 10.

SIN ESTUDIOS	CON EVIDENCIAS DE PROBLEMAS	Sectores sin estudios y que por sus características físicas requieren la realización de estudios de zonificación.
	SIN EVIDENCIAS	No necesitan estudios específicos, dado que no hay evidencia de eventos en la zona.
CON ESTUDIOS	AMENAZA ALTA	Sectores que por sus características de amenaza no son aptos para el desarrollo de zonas urbanas y para los cuales es necesario restringir la construcción, hasta tanto no se adelanten las obras necesarias que garanticen una vivienda segura.
	AMENAZA MEDIA	Sectores para los cuales no hay restricción; pero es importante el manejo adecuado para evitar que se generen situaciones de riesgo alto.
	AMENAZA BAJA	Sectores sin restricción.

DNP 2005

f. Utilización de análisis de riesgo

Los análisis de riesgo, dado que involucran análisis detallados, permiten la definición de acciones de intervención y permiten la toma de decisiones en cuanto a la necesidad de adelantar obras de mitigación, reubicación o proyectos específicos.

Estos análisis involucran el análisis de costo beneficio de las acciones a adelantar.

Tabla 11.

SIN ESTUDIOS	CON EVIDENCIAS DE PROBLEMAS	Sectores sin estudios y que por sus características físicas requieren la realización de estudios de zonificación.
	SIN EVIDENCIAS	No necesitan estudios específicos, dado que no hay evidencia de eventos en la zona.
CON ESTUDIOS	RIESGO ALTO	Sectores donde la ocurrencia de un evento, en un corto plazo, podría ocasionar pérdidas físicas, económicas y sociales, su mitigabilidad y viabilidad debe ser definida por estudios detallados de riesgo.
	RIESGO ALTO NO-MITIGABLE	Sectores que por sus características de amenaza y vulnerabilidad

		presentan alto riesgo no-mitigable, lo que implica que está en peligro la vida y pueden presentarse pérdidas económicas o de la infraestructura existente por lo cual se deben incluir en proyectos de reubicación de familias en alto riesgo no-mitigable y se recomiendan como suelo de protección por riesgo
	RIESGO MEDIO	Sectores para los cuales no hay restricción; pero es importante el manejo adecuado para evitar que se generen situaciones de riesgo alto.
	RIESGO BAJO	Sectores sin restricción.

DNP 2005

g. Otros aspectos a tener en cuenta:

- Si el municipio no cuenta con los estudios de amenaza y riesgo que le permitan tener una información completa del municipio (nivel óptimo), puede utilizar la metodología explicada en el Numeral 4 de este capítulo, para la formulación de su POT como una información de Base. La aplicación de esta primera información, no sugiere que sea suficiente para la identificación y zonificación del suelo, por lo anterior deberán seguirse realizando los estudios técnicos necesarios hasta alcanzar los niveles ideales de detalle que incluyan los análisis de la vulnerabilidad.
- La Prevención y Reducción de Riesgos y la planificación territorial son procesos dinámicos que requieren continuas revisiones y actualizaciones.
- La incorporación de políticas de prevención de desastres y mitigación de riesgos en el Ordenamiento Territorial de los municipios debe estar ligada al plan de prevención y atención de emergencias que se desarrolla para cada municipio.

4.3. LA IMPLEMENTACIÓN:

Comprende al menos dos procesos el desarrollo reglamentario de las normas definidas en el plan y el seguimiento. El seguimiento básicamente consiste en evaluar los avances entre la situación del municipio en el momento de elaboración del diagnóstico (línea base) y el escenario propuesto para el desarrollo del municipio (línea horizonte), este proceso se lleva a cabo de manera permanente a lo largo de la vigencia del POT, PBOT o EOT, por parte del municipio y con la participación de los actores interesados y en especial del Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial (DDT, 2005).

4.3.1. Los instrumentos de Planeación, Gestión y Financiación.

En el transcurso de esta guía, se ha establecido la importancia de conocer el territorio e incorporar la Prevención y Reducción de Riesgos como elemento determinante para el desarrollo continuado y sostenible de las ciudades.

En este punto del proceso metodológico para la incorporación del Riesgo en los procesos de Ordenamiento Territorial, se han establecido las acciones y estrategias necesarias para la identificación y zonificación del suelo, teniendo en cuenta su aptitud y sus restricciones dadas por sus condiciones de riesgo. Adicionalmente se ha definido la importancia de ver los procesos de ordenamiento territorial como oportunidades para el desarrollo de los municipios, teniendo en cuenta las condiciones especiales del país y la diversidad de situaciones frente a las amenazas existentes.

Luego de la identificación y caracterización del territorio, los municipios se verán abocados a recurrir a los instrumentos de planificación, gestión y financiación empezando por los Planes de Ordenamiento Territorial, como HERRAMIENTAS para orientar las decisiones que conduzcan al logro del modelo territorial que permita la prevención de desastres y la no generación de nuevos riesgos de la ciudad futura y definir estrategias para la prevención de desastres y la mitigación de los riesgos existentes para la ciudad construida.

Estas decisiones pueden materializarse a partir de la gestión del Desarrollo Territorial, la cual requiere una institucionalidad moderna, con autoridades preparadas y motivadas, que podrán identificar el potencial de los procesos de planificación y en especial de los instrumentos que les permitirán ampliar la gestión y reestructurar las fuentes de ingresos municipales, teniendo en cuenta que los instrumentos previstos por la ley deben ser considerados como fuentes alternativas de recursos para promover el desarrollo municipal. (MDE, 2001).

Para lograr este objetivo, es necesario identificar las fuentes de ingresos municipales, la posibilidad de nuevos recursos derivados de la aplicación de los instrumentos de gestión del suelo como plusvalía, valorización, reparto equitativo de cargas y beneficios⁴⁷, entre otros, para lo cual se deberá contar con la concurrencia y articulación de esfuerzos de las entidades del municipio, del departamento, de la Región y del sector privado como actor importante para hacer viables los ejercicios de gestión del suelo.

A continuación se presenta en forma general la aplicación de los instrumentos de la ley que facilitarán las decisiones e intervenciones de los diferentes municipios, como punto final del proceso de incorporación de la Prevención y Reducción de Riesgos en los procesos de ordenamiento territorial, particularmente para la prevención de desastres, la mitigación de los riesgos actuales y la no generación de nuevos riesgos, en las zonas identificadas como no aptas para el desarrollo de la ciudad.

a. ¿Cuáles son los instrumentos?

Los instrumentos⁴⁸ previstos en la Ley de Desarrollo Territorial permiten a las autoridades públicas y a los particulares actuar sobre el suelo urbano, de expansión urbana y el de protección ubicado en área urbana, en el sentido de planear su ocupación, reorientar su ocupación o prevenir y mitigar actividades o eventos naturales que puedan actuar de forma imprevista sobre las actividades y las personas que en tales suelos se encuentran.

47 Artículo 38, Ley 388 de 1997

48 El fin de los instrumentos es concretar la visión de desarrollo territorial, implementar lo planeado en los procesos de Ordenamiento territorial, financiar el desarrollo urbano, adquirir inmuebles para la localización de actividades de interés general, distribuir equitativamente las cargas y beneficios generados por el desarrollo urbano y definir con precisión el crecimiento y renovación de las ciudades.

El instrumento básico e idóneo de planificación es el Plan de Ordenamiento Territorial, el cual, a partir de su adopción e implementación permite la aplicación de otros instrumentos que desarrollan las decisiones adoptadas en los componentes estructural y general del Plan de Ordenamiento para concretarlas en proyectos específicos.

Los municipios disponen de instrumentos de planeación, gestión y financiación. Cada uno de estos, permite actuaciones en momentos y circunstancias diferentes, a continuación se enuncian los instrumentos vigentes.

Instrumentos para sectores específicos que requieren un proceso de planificación en detalle para concretar lo propuesto en el POT.

- Planes Parciales⁴⁹
- Macroproyectos Urbanos (Actuaciones urbanas integrales)⁵⁰

Instrumentos para garantizar el reparto equitativo de cargas y beneficios:

- Unidades de Actuación Urbanística⁵¹
- Compensaciones⁵²
- Transferencia de derechos⁵³

Instrumentos para la adquisición de inmuebles:

- Enajenación Voluntaria⁵⁴
- Enajenación forzosa⁵⁵
- Expropiación Administrativa⁵⁶
- Expropiación Judicial⁵⁷
- Derecho de preferencia⁵⁸

Instrumentos para dinamizar el desarrollo de sectores inactivos o deteriorados:

- Declaratoria de desarrollo prioritario⁵⁹
- Derecho de preferencia

Instrumentos que complementan la financiación del desarrollo Territorial

- Participación en Plusvalías⁶⁰
- Valorización⁶¹
- Pagarés y Bonos de Reforma Urbana⁶²

Es importante tener en cuenta que estos instrumentos ofrecen un espectro para la actuación en el territorio, es fundamental que la administración municipal reconozca la realidad de cada municipio y ajuste su aplicación de acuerdo con las dinámicas de desarrollo particulares⁶³. Para incorporar la Prevención y Reducción de Riesgos en el ordenamiento del territorio, se enuncian unas posibles aplicaciones:

49 Ley 388 de 1997, artículos 13, 19, 27, 41, 87, 92, 99 y 113

50 Ley 388 de 1997, artículos 113 y 114

51 Ley 388 de 1997, artículos 38 - 44

52 Ley 388 de 1997, artículos 48, 49 y 122; Decreto 151 de 1998

53 Ley 388 de 1997, artículos 88 - 90; Decreto 151 de 1998

54 Ley 9 de 1989, artículos 9, 13, 14, 16, 17; Ley 388 de 1997, artículos 58 - 62

55 Ley 9 de 1989, artículos 52 - 57

56 Constitución Política, artículo 58; Ley 9 de 1989, artículos 20, 22 - 25; Ley 388 de 1997, Capítulo VIII

57 Ley 9 de 1989, artículo 20; Ley 388 de 1997, artículos 58, 60 y 62

58 Ley 9 de 1989, artículos 79 y 74

59 Ley 388 de 1997, artículos 40, 44, 52 - 54

60 Constitución Política, artículo 82; Ley 388 de 1997, artículos 73 - 90; Decreto 1599 de 1998

61 Ley 25 de 1921, artículo 3; Decreto 1333 de 1986

62 Ley 9 de 1989, artículos 99 - 105

63 Referencia a los instrumentos con base en el documento "Consolidando el POT 3: Gestión del Plan de Ordenamiento Territorial", Ministerio de Desarrollo Económico, Dirección general de Desarrollo Territorial y Urbano. 2001

Tabla 12.

Prevenir el Riesgo	Actuar en el Riesgo
<p>Estos instrumentos permiten prevenir el riesgo a partir de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación las zonas de amenaza y riesgo, definiendo las áreas desarrolladas vulnerables y las áreas no urbanizables; y con ello las directrices en cuanto a la forma y tendencia de ocupación del territorio. - La implementación de Planes Parciales de expansión es la herramienta óptima para garantizar que las áreas urbanas crezcan en suelo urbanizable libre de riesgos. Así mismo, el desarrollo de planes parciales o Macroproyectos cuya delimitación incluya asentamientos en riesgo puede prever áreas para el reasentamiento dentro del mismo plan parcial. - Los planes maestros de servicios públicos domiciliarios, equipamientos y espacio público, pueden contar con directrices de mitigación de riesgo, la no generación de nuevos riesgos y la aplicación de las variables e indicadores para la incorporación de riesgos en la planificación a largo plazo. - Otras actuaciones urbanas permiten además establecer los MECANISMOS DE INTERVENCIÓN DE LA CIUDAD luego de los procesos que se requerirán por la movilización poblacional, derivada de la reubicación de viviendas en riesgo identificadas a partir de la aplicación de la metodología de incorporación de la Prevención y Reducción de Riesgos, establecida en la presente Guía. - La expropiación y enajenación de inmuebles para reubicar a familias o habitantes que se encuentran en zonas de amenaza o riesgo permite a las administraciones municipales actuar antes de que se presenten los eventos naturales y con ello crear zonas seguras. - La creación de organismos de carácter público, privado o mixto por parte de residentes ubicados en zonas de amenaza permite planear y tomar las acciones necesarias para reorientar los procesos urbanísticos que sean del caso. - Establecimiento de mecanismos que permitan adquisición y reserva de suelo apto para los desarrollos de viviendas e infraestructuras necesarias para el reasentamiento de población en riesgo. - A través del instrumentos como el reajuste de suelos, integración inmobiliaria y cooperación entre partícipes, se puede buscar que dentro de una misma unidad de actuación urbanística se reasiente, en áreas urbanizables, población que ocupaba zonas de riesgo. - El primer gran paso consiste en elaborar el Programa de Inversiones previsto en la Ley de Desarrollo Territorial, el cual debe incorporar los costos y periodos de ejecución de las actividades relacionadas con riesgo identificadas en el POT. 	<p>Cuando ocurren o materializan los fenómenos en eventos naturales y causan graves daños a la infraestructura y se dan con las consecuentes pérdidas de vidas humanas, los municipios pueden actuar en los siguientes sentidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La reubicación a áreas o zonas de seguridad, previamente identificadas como zonas sin riesgos, para atender a los damnificados. - Adelantar o apresurar la construcción de viviendas y equipamientos en las áreas de expansión delimitadas en los POT. - Permitir que las actividades puedan seguir funcionando en la medida que se conoce con los planes, los proyectos y las actividades que se tienen previstos realizar para los diversos periodos. La planeación permite a las autoridades establecer áreas libres de riesgo y planes de acción para atender los eventos, estableciendo entre muchos otros aspectos las vías de acceso y el uso de los equipamientos como los de salud, de educación y comunitarios para atender a los heridos. - Las declaratorias de calamidad pública, pueden ir acompañadas la declaratoria de utilidad pública en cuyos casos facilita a los municipios definir el futuro uso de las zonas afectadas. - Los programas y proyectos de mejoramiento integral entran antes y durante el momento de los acontecimientos, los cuales podrán estar compuestos por: <ol style="list-style-type: none"> a. El planeamiento urbano y de vivienda de las zonas afectadas. b. La cooperación y coordinación de las instituciones que deben operar para realizar el programa. c. La legalización o incorporación de las zonas urbanas y los predios. d. La participación y concertación ciudadana. - Un desastre natural puede apoyarse en las áreas de desarrollo prioritario contenidas en los POT para acelerar los procesos de reconstrucción, así mismo, se pueden hacer nuevas declaratorias, en áreas de expansión delimitadas. - Permiten en caso de eventos locales, establecer fuentes de recursos

Prevenir el Riesgo	Actuar en el Riesgo
- Nuevas fuentes de financiación como la plusvalía, ayudan a adquirir recursos para la adquisición de predios necesarios para ejecutar acciones de mitigación o garantizar que los desarrollos futuros estén libres de riesgo.	propios para la intervención en zonas de alto riesgo, que requieran procesos de reasentamiento.

Fuente: Modif. Asmún, 2005.

4.4 LA EVALUACIÓN:

Comprende la apertura del espacio destinado a analizar y a ponderar los resultados de gestión del POT, a partir del seguimiento realizado a las acciones y proyectos (estructurales y no estructurales) de prevención de desastres y de mitigación de riesgos, con la participación de los actores del proceso, autoridades, funcionarios, técnicos y representantes de la comunidad, desde su propuesta, elaboración hasta su implementación. El instrumento indicado para el seguimiento es el expediente municipal.

La operatividad del proceso deberá determinarse a través de la definición de indicadores de efectividad e impacto y la constitución de las veedurías ciudadanas por cada uno de las acciones y proyectos de prevención y reducción de riesgos

4.1.1. El seguimiento y control.

Una vez adoptado el Plan de Ordenamiento Territorial o la revisión del mismo, deberán continuarse con las actividades de seguimiento y control de cumplimiento de proyectos, visión, objetivos, programas, y actividades contempladas en el POT como estrategias para la búsqueda del Desarrollo Municipal.

El seguimiento y evaluación⁶⁴ es un proceso ordenado por la ley 388 y esta en relación directa con el montaje de expedientes municipales. Es además, condición imprescindible para iniciar el proceso de revisión del plan.⁶⁵

La evaluación del Plan debe abordar solamente los aspectos que se consideren estratégicos en la perspectiva de desarrollo integral del municipio, y que sean fácilmente evaluables, porque cuentan con indicadores ya definidos o con la posibilidad de construirlos. Es fundamental tener en cuenta aspectos relacionados con déficits de suelo y de vivienda de interés social (VIS), cobertura de la prestación de servicios públicos, desarrollo del sistema vial y de transporte, equipamiento comunitario y estándares de espacio público.

a) El Expediente Municipal⁶⁶.

Dentro de la metodología establecida por el Ministerio para orientar la labor de seguimiento a los POT y la definición de indicadores, se estableció como instrumento de información el Expediente Municipal cuyo objetivo es evaluar el desarrollo territorial, mediante el fortalecimiento de la capacidad de gestión municipal en la ejecución,

64 La evaluación del plan implica el establecimiento de una línea base, que está representada fundamentalmente en indicadores que cuantifican el diagnóstico adelantado para soportar la formulación del plan vigente

65 El MAVDT, a través de la Dirección de Desarrollo Territorial – DDT, presta asistencia técnica a municipios y regiones para la revisión de los POT

66 El MAVDT, a través de la Dirección de Desarrollo Territorial – DDT, presta asistencia técnica a municipios y regiones para la implementación de los Expedientes Municipales.

monitoreo y evaluación de planes, programas y proyectos de ordenamiento territorial. (Dirección de Desarrollo Territorial, 2005).

El expediente comprende tres tipos de información la cual se agrupa a través de indicadores: (MAVDT- DDT, 2005)

Información Estadística: Indicadores calculados a través de relaciones y funciones matemáticas.

Información Documental: Información que corresponde a los planes sectoriales, plan de ordenamiento, plan de desarrollo y otros.

Información Cartográfica: Indicadores basados en planos georeferenciados.

El uso de estos indicadores permitirá

- Cuantificar y calificar el cumplimiento de los objetivos y metas del POT
- Medir el impacto de las acciones e intervenciones
- Comparar periódicamente el avance en el desarrollo urbanístico de las zonas identificadas que sustentan el modelo territorial propuesto.
- Evaluar el avance de los proyectos estratégicos y la participación de entidades públicas y privada.
- Evaluar el desarrollo instituciones de entidades públicas municipal y su participación en las tareas definidas en el POT
- Definir los factores críticos para la gestión
- Medir los efectos negativos generados por las decisiones adoptadas en el POT
- Medir los cambios generados, antes, durante y después de las intervenciones
- Ajustar objetivos, metas y prioridades; redefinir actividades y proyectos establecidos en el POT. (MDE, 2001)

b) Los indicadores.

En concordancia con las estrategias planteadas en la formulación o revisión de los POT, orientadas a la incorporación del Riesgo, el municipio deberá establecer los indicadores que permitan evaluar el desarrollo del territorio y monitorear el POT a distintos niveles.(MDE, 2001)

Estos indicadores según se ha establecido permitirán realizar un monitoreo a la implementación de las decisiones de planificación y medir tanto la eficacia como la eficiencia de los proyectos, así como los efectos e impactos de los mismos (existen **indicadores de impacto**⁶⁷, **Indicadores de efecto**⁶⁸ y **los indicadores de Gestión**⁶⁹).

Para el caso de la incorporación del riesgo en la formulación el componente de prevención de desastres y mitigación de riesgos se verá reflejado principalmente en la zonificación de las amenazas, determinando las limitaciones de uso del territorio frente al propósito de desarrollo, así como la reglamentación necesaria para prevenir desastres, mitigar los riesgos existentes y evitar la generación de nuevos riesgos. En estas etapas será necesario definir las áreas urbanizables, los posibles escenarios de riesgo que a su vez determinarían la posible imagen del territorio, junto con los instrumentos que permitan su implementación como acciones y proyectos estructurales, y no estructurales.

⁶⁷ Entendidos como los que miden el cambio en las características del territorio y los beneficiarios de la población (percepción de aceptación, satisfacción o insatisfacción, gobernabilidad).

⁶⁸ Los cuales se relacionan con el logro de los objetivos propuestos en el modelo de territorio, las estrategias de acción y las acciones territoriales (se relaciona con las metas)

⁶⁹ Que establecen el avance de los programas y proyectos según las actividades realizadas (procesos), ejecución de recursos, resultados (productos), y miden la eficacia y eficiencia de los programas

A manera de ejemplo se establecen como posibles indicadores de seguimiento y control desde los objetivos de la reducción del riesgo los siguientes:

Reubicación de asentamientos humanos y recuperación de zonas.

En una relación directa, se encuentran las zonas de riesgo no mitigable que presentan poblaciones en riesgo, con las transformaciones que son necesarias para que estas zonas no aptas para el desarrollo de asentamientos humanos, cambien su uso actual, y se pueda ejercer en ellas un control permanente para que no sean reocupadas o reinvasadas, generando nuevos riesgos a futuro.

Por lo anterior se podrían establecer dentro de los Planes de Desarrollo Municipal, las metas anuales, instrumentos, presupuesto (propio y resultante de ejercicios de aplicación de los instrumentos del POT), para la reubicación de viviendas y la recuperación de estas zonas para espacio público (recreación activa o pasiva), zonas de protección, o zonas de producción en el caso de los municipios pequeños que no presenten déficit de m² de zonas verdes locales y municipales.

Estos indicadores se estimarían de la siguiente forma:

- **Numero de personas asentadas en áreas no urbanizables por amenazas y riesgos**
- **Número de viviendas a reubicar por año (nivel de hogares reasentados).**
- **Metros cuadrados recuperados transformados en zonas de protección.**
- **Metros cuadrados recuperados transformados en espacio público (zonas de recreación activa y pasiva).**
- **Metros cuadrados recuperados dedicados a programas productivos (estos programas pueden ser directamente del municipio, o pueden contar con la concurrencia interinstitucional (Corporaciones autónomas regionales en el caso de espacios municipales, no locales), y la participación del sector privado, centros de estudios como el SENA y la comunidad.**

Indicadores de gestión:

Que permitan evaluar los programas y proyectos orientados a posibilitar los procesos de reasentamiento, teniendo en cuenta la aplicación de los instrumentos de planificación, gestión y financiación, que permitan que la movilización poblacional y las transformaciones en el territorio (infraestructuras, equipamientos, servicios públicos) necesarias para las zonas de desarrollo de la población reasentada, sea coherente con el modelo territorial planteado y la visión de futuro deseada para el municipio.

Estos indicadores se miden por sus efectos e impactos y podrían plantearse por ejemplo:

- **Metros cuadrados de zonas recuperadas para protección o espacios públicos reinvasadas por nuevos o antiguos pobladores.**
- **Número de familias reasentadas que regresaron a las zonas de alto riesgo.**

El seguimiento y control, son imprescindibles para LA REVISIÓN⁷⁰ del Plan, la cual deberá sustentarse en parámetros e indicadores de seguimiento⁷¹ y/o en estudios técnicos que demuestren la oportunidad y conveniencia de emprenderla. Son justificaciones importantes para emprender el proceso de revisión, por ejemplo, un incremento drástico de población por efecto de las migraciones, un convenio regional para desarrollar un gran proyecto de transporte o de vialidad intermunicipal, o un proceso de ocupación acelerada de suelos por asentamientos informales, la identificación y zonificación de zonas de amenaza alta o de alto riesgo⁷². Estos fenómenos son lo suficientemente importantes como para producir cambios en las previsiones del plan. (DDT, 2005).

70 Teniendo en cuenta lo anterior, las autoridades municipales podrán emprender el proceso de revisión del Plan con base en los preceptos establecidos en el artículo 28 de la Ley 388 y su reglamento (Decreto 4002 de 2004)⁷¹.

71 Según la dinámica del municipio se pueden desarrollar, entre otros, los siguientes índices: porcentaje de obras ejecutadas, porcentaje de suelo de expansión desarrollado, metros cuadrados de espacio público por habitante, tiempo promedio de desplazamientos, niveles de contaminación, evolución de las cadenas productivas rurales, metros cuadrados de espacio público con mantenimiento sostenido, metros cuadrados recuperados de espacio público.

72 Estos fenómenos se identifican fácilmente si el municipio ha formulado y desarrollado el expediente municipal, definiendo indicadores de base, los cuales se convierten en el punto de partida para adelantar el proceso de seguimiento y evaluación