

# **DESASTRES, PLANIFICACION Y DESARROLLO: MANEJO DE RIESGOS NATURALES PARA REDUCIR LOS DAÑOS**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

**Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente  
Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales  
Organización de los Estados Americanos**

**Con el Apoyo de la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero  
Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional**

**Una Contribución a la Década Internacional  
para la Reducción de Desastres Naturales**

# DESASTRES, PLANIFICACION Y DESARROLLO: MANEJO DE RIESGOS NATURALES PARA REDUCIR LOS DAÑOS

## Indice

Prefacio .....	vi
Agradecimientos .....	viii
Resumen Ejecutivo .....	ix
INTRODUCCION .....	1
PRIMERA PARTE: CONSIDERACIONES GENERALES	
¿Qué son los Riesgos Naturales? .....	7
1. ¿Qué tan Naturales son los Riesgos Naturales? .....	7
2. El Medio Ambiente, los Riesgos Naturales y el Desarrollo Sustentable .....	11
Reducción del Impacto de los Eventos Naturales .....	12
SEGUNDA PARTE: PAUTAS PARA CONSIDERAR LOS RIEGOS NATURALES EN LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO Y LA FORMULACION DE PROYECTOS	
Reducción de Vulnerabilidad .....	13
1. La Naturaleza de los Eventos .....	13
2. Las Características del Area de Estudio .....	14
3. Los Participantes en el Drama .....	14
Estrategias de Mitigación de Riesgos en la Planificación del Desarrollo ...	15
1. Incorporación de Medidas de Mitigación en Estudios de Planificación del Desarrollo Integrado .....	16
2. Ventajas que Ofrece la Planificación del Desarrollo Integrado en el Manejo de Riesgos .....	22
Estrategias de Mitigación de Riesgos en la Formulación de Proyectos ....	22
1. Incorporación de Medidas de Mitigación de Riesgos en Proyectos de Inversión .....	23
2. Métodos de Evaluación de Riesgos Naturales .....	25
Estrategias para Riesgos Específicos .....	30
1. Huracanes .....	30
2. Sequías y Desertificación .....	34
3. Riesgos Geológicos (Terremotos, Erupciones Volcánicas, Tsunamis) .....	40
4. Inundaciones .....	40
5. Derrumbes .....	41
Estrategias para Determinados Sectores Económicos .....	45
1. Energía en Costa Rica .....	45
2. Turismo en Jamaica .....	46

3. Agricultura en Ecuador .....	48
4. Estrategias Surgidas de los Estudios de Casos .....	49
Instrumentos y Técnicas para la Evaluación de Riesgos Naturales .....	50
1. Sistemas de Información Geográfica .....	50
2. Uso de Sensores Remotos en Evaluaciones de Riesgos Naturales .....	52
3. Técnicas Especiales para el Trazado de Mapas .....	55
Estrategias para los Organismos de Asistencia al Desarrollo .....	58
1. Agencias de Cooperación Técnica .....	59
2. ¿Cómo persuadir a los Organismos Financieros? .....	59
Apéndice A Condición de los Riesgos Geológicos en América Latina y el Caribe .....	63
Cuadro A-1 Distribución Geográfica de las Máximas Intensidades Sísmicas en América del Sur .....	63
Cuadro A-2 Máxima Intensidad Sísmica y Probabilidad Condional de Ocurrencia de un Terremoto de Gran Escala para las Localidades Costeras en América del Sur .....	65
Cuadro A-3 Distribución Geográfica de las Máximas Intensidades Sísmicas en América Central .....	67
Cuadro A-4 Máxima Intensidad Sísmica y Probabilidad Condional de Ocurrencia de un Terremoto de Gran Escala para Determinadas Localidades en América Central .....	68
Cuadro A-5 Volcanes Activos en América Latina y el Caribe, Riesgos Volcánicos Asociados y Periodicidad de Erupción Durante los Pasados 10.000 años .....	
Cuadro A-6 Riesgo de Tsunami para los Centros de Población en América del Sur .....	

## Listado de Figuras

Figura 1 Impacto de los Desastres Naturales en América Latina y el Caribe: 1960-1989 .....	2
Figura 2 Eventos Naturales en América Latina y el Caribe (1983-1989) .....	3
Figura 3 Fenómenos Naturales Potencialmente Peligrosos .....	7
Figura 4 Elementos Claves en el Proceso de Asistencia del DDRMA para la Planificación del Desarrollo Regional .....	17
Figura 5 Síntesis del Proceso de Planificación del Desarrollo Integrado de la OEA .....	18
Figura 6 Proceso de Planificación del Desarrollo Integrado, Manejo de Riesgos Naturales y el Ciclo del Proyecto .....	19
Figura 7 Diferentes Enfoques para Reducir el Efecto de los Riesgos Naturales .....	26
Figura 8 Análisis de Varianza Media .....	29
Figura 9 Ocurrencia de Tormentas Tropicales y Ciclones en el Hemisferio Occidental .....	33

Figura 10	Áreas con Potencial de Desertificación en América del Sur y México . . . . .	35
Figura 11	Clases de Desertificación . . . . .	37
Figura 12	Zonas de Mayor Riesgo Sísmico: Áreas en América Latina con más del 50 por ciento de Probabilidad de Sufrir un Terremoto de Magnitud 7 + entre los Años 1989 - 2009 . . . . .	39
Figura 13	Utilización de Imágenes de Satélite para Detectar el Depósito de Sedimentos . . . . .	42
Figura 14	Utilización de Imágenes de Satélite para Detectar Cambios en el Curso de los Ríos . . . . .	43
Figura 15	Costa Rica: Vulnerabilidad del Sector Energía a los Derrumbes . . . . .	47
Figura 16	Número de Impactos Significativos Causados por Eventos Naturales sobre Instalaciones de Energía en Costa Rica . . . . .	48
Figura 17	Mapa de Riesgos Naturales en el Chaco Paraguayo . . . . .	56

## PREFACIO

Después de los acontecimientos de El Niño en 1982-83 los Estados miembros de la Organización de los Estados Americanos (OEA), expresaron la necesidad de contar con cooperación técnica para el manejo de riesgos naturales. En respuesta a esta necesidad, el Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente (DDRMA) de la OEA inició, con el apoyo de la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero (OFDA) de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el Proyecto de Riesgos Naturales. En ese entonces la OEA ya había prestado servicios de planificación para el desarrollo regional por más de veinte años y en 1984 publicó *Planificación del Desarrollo Regional Integrado: Directrices y Estudios de Casos Extraídos de la Experiencia de la OEA*. De acuerdo con los principios establecidos en dicha publicación, el enfoque de la OEA incorpora el manejo de riesgos naturales dentro del proceso de planificación del desarrollo.

Los servicios de cooperación técnica, capacitación de personal y transferencia de tecnología están dirigidos hacia la evaluación y mitigación de riesgos como elementos de evaluación del medio ambiente y de recursos naturales, y formulación de proyectos. La cooperación técnica se concentra en evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad, en la incorporación de medidas de mitigación de riesgos en la formulación de proyectos de inversión, en el uso de sistemas de información geográfica para la preparación y análisis de mapas, y en la planificación de cuencas urbanas para el manejo de los riesgos y los recursos naturales. La capacitación de personal incluye talleres y cursos sobre varios aspectos de mitigación de desastres y planificación del desarrollo integrado. En casi todos los Estados miembros se ha capacitado personal con nuevas técnicas para el manejo de riesgos. La transferencia de tecnología se ha concentrado, hasta ahora, en el establecimiento de sistemas de información para el manejo de emergencias, incluyendo suministro de equipos y capacitación del personal. Los países receptores y otros organismos internacionales han confirmado la eficacia de que tiene incluir el manejo de riesgos naturales en la planificación del desarrollo para reducir el impacto de los desastres.

Luego de siete años de trabajo de campo, es posible preparar una síntesis de la experiencia de la OEA con riesgos naturales. El material contiene una amplia gama de objetivos que refleja la amplitud de los aspectos involucrados en la mitigación de riesgos. A nivel político, se espera estimular a los ministerios nacionales encargados de la planificación, a los organismos de desarrollo y a las instituciones financieras internacionales, a que sistemáticamente incluyan el análisis de riesgos naturales en sus programas de desarrollo económico. Específicamente, se espera que la experiencia persuada a:

- Los organismos de desarrollo en los Estados miembros a incorporar la consideración de riesgos naturales dentro del proceso de planificación del desarrollo integrado;
- Los organismos internacionales de cooperación técnica y financiera a considerar los riesgos en las primeras etapas de la formulación de proyectos de inversión;
- Los gobiernos y organismos financieros a prestarle más atención a los aspectos de riesgos al evaluar proyectos de inversión y a tratar de evitar los riesgos en lugar de serles neutral;
- Las entidades bilaterales y multilaterales de asistencia financiera a reevaluar la distribución de sus fondos para casos de desastres, aumentando la porción destinada a actividades de prevención.

A nivel operacional, se espera proporcionar a los planificadores con algunas de las herramientas necesarias para evaluar los riesgos naturales y para adoptar medidas de mitigación. Algunas de estas herramientas son los análisis sectoriales de vulnerabilidad, los mecanismos para incorporar medidas de mitigación dentro de las estrategias y proyectos de desarrollo, y la aplicación de sistemas de información geográfica en el manejo de riesgos.

Con el propósito de llegar tanto a los responsables de la formulación de políticas como a los planificadores, la OEA ha preparado dos documentos complementarios, cada uno destinado a un público específico. El presente documento, *Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Riesgos Naturales para Reducir los Daños*, está dirigido al personal responsable de la formulación de políticas en los Estados miembros, los bancos internacionales para el desarrollo y los organismos de cooperación técnica, y está dividido en dos secciones principales:

- La Parte I presenta los principios generales para integrar el manejo de riesgos naturales dentro de la planificación del desarrollo y de la formulación de proyectos. Su intención es dejar establecidas dos ideas: que el daño causado por los riesgos naturales es muy elevado y que aumentará en el futuro, pero que puede ser reducido; y, que la mejor manera de reducir el impacto de los eventos naturales se encuentra dentro del contexto de la planificación del desarrollo integrado.
- La Parte II es un conjunto de pautas para la aplicación de las metodologías de manejo de riesgos. Evitando entrar en demasiados detalles, su intención es orientar a los responsables de la toma de decisiones para que éstos puedan discutir el tema con el personal técnico, arribar a conclusiones y evaluar el trabajo realizado.

El documento complementario, titulado *Manual sobre el Manejo de Riesgos Naturales en la Planificación del Desarrollo Regional Integrado* está dirigido a planificadores y personas encargadas de poner en práctica el desarrollo y esencialmente, es un documento de referencia técnica. El mismo contiene una compilación y análisis de experiencias de campo no disponible a través de otras fuentes.

Es de esperarse que los principios, pautas y enfoques técnicos presentados en estos documentos ayuden a los planificadores y a las personas encargadas de tomar decisiones, a comprender la relación entre la mitigación de riesgos naturales y el proceso de planificación del desarrollo en América Latina y el Caribe. La publicación de estos documentos se realiza en un momento en que la región se enfrenta al desafío presentado por la Década Internacional para la Reducción de Desastres Naturales, establecida por la Asamblea General de las Naciones Unidas para la década del 90. Los documentos demuestran que la reducción del impacto de los eventos naturales sólo puede lograrse cambiando la forma en que el desarrollo se lleva a cabo y han sido preparados para contribuir, aunque de manera pequeña, a este cambio.

**Kirk P. Rodgers**  
Departamento de Desarrollo Regional  
y Medio Ambiente  
Organización de los Estados Americanos

## AGRADECIMIENTOS

En la preparación de este libro colaboraron un gran número de instituciones e individuos a quienes extendemos nuestra gratitud.

La Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional brindó su apoyo para el Proyecto de Riesgos Naturales, el cual produjo la publicación.

El Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS), con sede en Lima, Perú, la Administración Oceanográfica y Atmosférica Nacional de los Estados Unidos y el Estudio Geológico de los Estados Unidos brindaron información muy valiosa.

El recopilador y editor principal fue Arthur M. Heyman con la asistencia de Beatrice E. Edwards. El autor técnico principal fue Stephen O. Bender. Importantes colaboradores al texto fueron Enrique E. Bello, Jerome V. DeGraff, Morris Deutsch, Ana Lea Florey, Stephen J. Garawecki, Rose Mary García-Spatz, Arthur M. Heyman, William J. Kockelman, Randall Kramer, Stewart P. Nishenko, Richard E. Saunier, Jan C. Vermeiren y Donald R. Wiesnet. Mariana Ferrari realizó la traducción del documento original en inglés, y preparó el documento para su publicación. Betty Robinson editó el texto en su totalidad. El borrador del texto original fue revisado por Edward G. Echeverría, Alberto A. Giesecke, José Grases, Barry N. Heyman, William J. Kockelman, Alcira I. Kreimer, Shirley Mattingly, Franklin Mc Donald, D.D.C. Don Nanjira y Gilbert White, a quienes se agradecen sus ideas y observaciones, las cuales han sido incorporadas. La totalidad del proyecto estuvo bajo la dirección de Stephen O. Bender, Jefe del Proyecto de Riesgos Naturales.

Los documentos *Planificación del Desarrollo Regional Integrado: Directrices y Estudios de Casos Extraídos de la Experiencia de la OEA*, *Manual Sobre el Manejo de Riesgos Naturales en la Planificación del Desarrollo Regional Integrado*, e *Incorporating Natural Hazard Assessment and Mitigation into Project Preparation*, preparado por la OEA y publicado por el Comité de Instituciones Internacionales de Desarrollo sobre el Medio Ambiente (CIDIE), fueron fuentes de información muy importantes para esta publicación.

## RESUMEN EJECUTIVO

Las Naciones Unidas declararon la década del 90 como la "Década Internacional para la Reducción de Desastres Naturales". Para muchos países en vías de desarrollo, esta década también representa un período en el cual enfrentar desastres naturales es sinónimo de desarrollo: el costo de rehabilitación y reconstrucción después de los desastres al consumir el capital disponible, reduce significativamente las fuentes para nuevas inversiones.

Las pérdidas son espantosas. Desde 1960 eventos naturales como terremotos, huracanes, inundaciones, sequías, desertificación y derrumbes en la región de América Latina y el Caribe han terminado con la vida de 180.000 personas, afectado a 100 millones más y causado pérdidas por más de US\$54 mil millones en daños a la propiedad. Los índices de destrucción han aumentado década tras década. Los efectos adversos en el empleo, en la balanza comercial y en el endeudamiento externo se han seguido sintiendo años después de ocurrido un desastre. Aquellas actividades cuyo propósito es promover el desarrollo, frecuentemente exacerban el impacto de los eventos naturales. Lo peor del caso es que los países más pobres y específicamente, los segmentos más pobres de su población, son los que sufren los impactos más severos. Los programas internacionales de ayuda y rehabilitación sólo compensan una pequeña parte de las pérdidas sufridas por los países afectados.

La buena noticia es que, de la totalidad de los problemas del medio ambiente, los riesgos naturales presentan la situación más manejable: pueden ser identificados rápidamente, se dispone de medidas de mitigación y los beneficios al reducir la vulnerabilidad pueden, en gran parte, ser mayores que los costos. Más aún, la experiencia demuestra que el impacto de los eventos naturales puede ser reducido. El mejoramiento de los sistemas de prevención y evacuación ha reducido extraordinariamente el número de muertes causadas por huracanes. La combinación de medidas estructurales y no estructurales de mitigación ha demostrado que reduce los efectos de los terremotos, derrumbes, inundaciones y sequías.

Los países de la región son lentos para tomar acciones de reducción de vulnerabilidad o solicitar financiamiento para ellas, los organismos de financiamiento para el desarrollo están poco dispuestos a financiarlas y la mayoría de los organismos de cooperación para el desarrollo prestan muy pocos servicios en estos aspectos. A pesar de la eficacia de las medidas de mitigación en función al costo, más del 90 por ciento de los fondos internacionales destinados al manejo de riesgos naturales de esta región, están destinados a actividades de preparación, auxilio, rehabilitación y reconstrucción de desastres, quedando solamente un 10 por ciento destinado a actividades de prevención.

Si bien existen motivos que han causado esta situación anómala, lo más importante es que existe la posibilidad de cambiarla. Esta publicación sintetiza la experiencia con riesgos naturales del Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de la Organización de los Estados Americanos (OEA/DDRMA). La misma sostiene que a largo plazo, el enfoque más efectivo para reducir el impacto de los eventos naturales es incorporar la evaluación y mitigación de riesgos naturales dentro del proceso de planificación del desarrollo integrado y de la formulación y ejecución de proyectos de inversión.

Esta publicación está dirigida a los responsables de la toma de decisiones en los Estados miembros y de los organismos de asistencia para el desarrollo, con la esperanza de alentarlos a:

- Incorporar consideraciones sobre riesgos naturales en las primeras etapas del proceso de planificación del desarrollo integrado y de la formulación de proyectos de inversión;
- Conceder una mayor importancia a la reducción del riesgo al evaluar los proyectos de inversión; y a
- Aumentar la proporción de los fondos destinados a las actividades de prevención en relación con aquellos destinados a trabajos de rehabilitación y reconstrucción luego de un desastre.

Las pautas para incorporar consideraciones sobre riesgos naturales dentro de la planificación del desarrollo y de la formulación de proyectos pueden ser resumidas de la siguiente manera:

### **ESTRATEGIAS DE MITIGACION DE RIESGOS DENTRO DE LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO**

El manejo de los riesgos naturales generalmente es conducido independiente a la planificación del desarrollo integrado. Es importante combinar ambos procesos. De los muchos componentes de manejo de riesgos naturales, las siguientes técnicas son las más compatibles con el proceso de planificación:

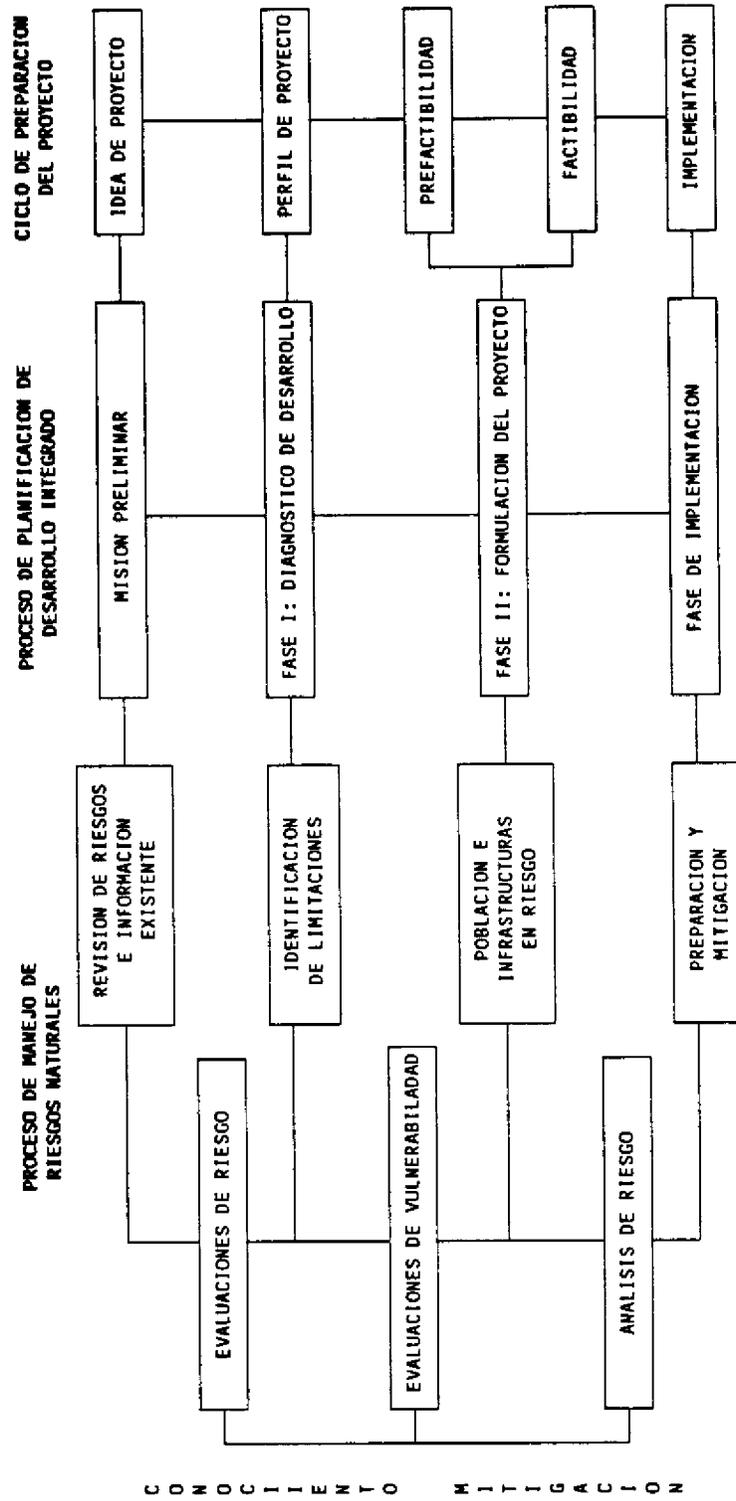
- *Evaluación de riesgos naturales:* es una evaluación sobre la ubicación, severidad y posibilidad de que ocurra un evento natural dentro de un período de tiempo determinado.
- *Evaluación de vulnerabilidad:* es una estimación de las pérdidas o daños que puedan ser causados por un evento natural de cierta severidad, incluyendo daños a la construcción, daños personales e interrupción de las actividades económicas y del funcionamiento normal de las comunidades.
- *Evaluación del riesgo:* es una estimación de la probabilidad de las pérdidas esperadas, dado un evento natural determinado.

La planificación del desarrollo integrado es un proceso multidisciplinario y multisectorial que incluye el establecimiento de normas y estrategias de desarrollo, la identificación de ideas de proyectos de inversión, la preparación de proyectos, aprobación final, financiamiento y ejecución. La OEA/DDRMA entiende que el ciclo del proyecto, se compone de cuatro etapas: Misión Preliminar, Fase I (diagnóstico del desarrollo), Fase II (formulación del proyecto y preparación de un plan de acción), y Ejecución del Proyecto. Las actividades de planificación del desarrollo y manejo de riesgos correspondientes a cada una de estas etapas están resumidas en el diagrama de la página siguiente.

Las ventajas de incorporar el manejo de riesgos dentro de la planificación del desarrollo, son las siguientes:

- Las medidas para reducir la vulnerabilidad tienen más posibilidades de ser aplicadas como parte de los proyectos de desarrollo que como propuestas de mitigación en sí,
- El costo de reducir la vulnerabilidad es menor cuando se incorporan medidas de reducción de vulnerabilidad dentro de la formulación original del proyecto, y no cuando se las incorpora después;

## PROCESO DE PLANIFICACION DE DESARROLLO INTEGRADO, MANEJO DE RIESGOS NATURALES Y EL CICLO DEL PROYECTO



Fuente: OEA. Manual sobre el Manejo de Riesgos Naturales en la Planificación del Desarrollo Regional Integrado (Washington, D.C.: en proceso de publicación).

- Los planificadores pueden ayudar a fijar prioridades para que las investigaciones científicas y de ingeniería se concentren más en generar datos útiles para su uso inmediato en la mitigación de los desastres;
- La incorporación de medidas de reducción de vulnerabilidad dentro de los proyectos de desarrollo beneficia a los segmentos más pobres de la población del país donde se ejecuta el proyecto.

## **ESTRATEGIAS DE MITIGACION DE DESASTRES DENTRO DE LA FORMULACION DE PROYECTOS**

Algunas **medidas estructurales** para la mitigación de los efectos de los desastres naturales son: códigos de construcción y especificaciones de materiales, reacondicionamiento de las estructuras existentes para que sean más resistentes a desastres y la construcción de diques u otros mecanismos protectores. Las **medidas no estructurales** se concentran en identificar las zonas propensas a desastres y en limitar su uso. Algunos ejemplos de estas medidas son: zonificación del uso de la tierra, incentivos tributarios, programas de seguros y reubicación de residentes fuera del área de riesgo. Es válido decir que en los países en desarrollo se debe enfatizar el uso de medidas de mitigación no estructurales, ya que las medidas estructurales tienen un costo directo que debe ser sumado a los costos de un proyecto. Las medidas no estructurales pueden ciertamente involucrar algunos costos de capital y/o operacionales, pero éstos son generalmente menores a los de las medidas estructurales.

Varias interrogantes derivan de la relación entre los riesgos naturales y los proyectos de inversión:

*¿Debe considerarse el grado de riesgo en la evaluación de proyectos de inversión?* Algunos gobiernos sostienen que ellos deben actuar de forma indiferente frente a los proyectos del sector público de alto o bajo riesgo que tengan el mismo valor presente neto esperado, ya que los riesgos son compartidos ampliamente por toda la sociedad y por lo tanto son insignificantes para cada individuo. Esto deja de lado la obligación que tienen los gobiernos de considerar el costo de oportunidad del capital en cada inversión. Los organismos financieros internacionales pueden ser indiferentes al riesgo, ya que los países están obligados a repagar el préstamo, hayan sido destruidas las estructuras a causa de un terremoto, o no. Esto se contrapone a los esfuerzos realizados por dichos organismos para inculcar la responsabilidad fiscal. No obstante los argumentos económicos, tiene sentido común considerar los riesgos naturales dentro de la evaluación de un proyecto, de la misma manera que se considera el riesgo comercial del mismo.

*¿Cómo deben evaluarse los objetivos conflictivos o contrarios de un proyecto?* Esta pregunta debe formularse antes de iniciar la búsqueda de ideas para un proyecto. El análisis multicriterio sirve para incorporar los objetivos y prioridades de la sociedad en la selección de proyectos. Para este análisis se convoca una reunión de una muestra representativa de los grupos de interés con el propósito de arribar a objetivos sociales y económicos importantes y acordar el peso discriminatorio para cada uno de ellos. Los proyectos luego son evaluados en términos de su capacidad para satisfacer los objetivos fijados. La reducción de la vulnerabilidad a los riesgos naturales puede establecerse como uno de estos objetivos.

*¿Cómo pueden resolverse las demandas conflictivas de los distintos grupos de interés para el uso del mismo bien o servicio natural?* Este es el problema clásico al que se denomina, equívocamente, "impacto ambiental". La buena planificación se caracteriza por la identificación de la competencia potencial sobre el uso de los bienes o servicios naturales y la búsqueda de soluciones a estos conflictos que sean razonablemente satisfactorias para todas las partes.

*¿Qué medidas objetivas existen para evaluar a los riesgos naturales como elementos de la evaluación global de un proyecto de inversión?* Existen dos tipos de métodos: aquellos basados en información limitada y aquellos basados en la disponibilidad de información probabilística. En esta publicación se describen algunas técnicas en cada categoría y las condiciones en las que cada una es aplicable.

## **ESTRATEGIAS PARA RIESGOS ESPECIFICOS**

¿Cómo incorporan los planificadores los riesgos naturales dentro de un estudio para el desarrollo integrado de un área? Primero deben determinar cuáles son los riesgos, si los hay, que imponen una mayor amenaza y luego deben preparar una evaluación de los mismos. Tradicionalmente, los planificadores se basaron en información existente, ya que evaluar los riesgos era económicamente muy costoso y consumía mucho tiempo como para poder formar parte de un estudio de planificación del desarrollo. Hoy en día es posible, usando técnicas desarrolladas por la OEA, llevar a cabo estas evaluaciones e introducir medidas de mitigación de riesgos en el contexto de un estudio de desarrollo.

### **Huracanes**

Los huracanes ocurren en fajas bien definidas del Caribe y de la costa oeste de América Central. Si un área de estudio está ubicada dentro de estos cinturones, el planificador puede proceder a determinar cuáles son los riesgos y buscar medidas de mitigación adecuadas. Puesto que la ola ciclónica (crecimiento del nivel del mar debido a la acción de los vientos y a la baja presión barométrica de una tormenta) es con mucho el riesgo de huracán más perjudicial, las áreas de tierras bajas cerca del mar son las más comprometidas. El monitoreo de tormentas y el uso de sistemas mejorados de alarma y evacuación son los mecanismos más efectivos para salvar vidas. Algunas medidas de mitigación de bajo costo pueden reducir el daño (por ejemplo, asegurarse que los techos estén atados, cubrir los grandes paneles de vidrio y quitar las salientes que puedan volar fácilmente). Los pueblos y aldeas dependen en gran medida de sus propios medios para defenderse de los huracanes. Por este motivo es necesario preparar a los líderes de las comunidades y establecer un programa nacional para capacitar y mantener la comunicación con el personal local.

### **Desertificación**

Este riesgo, inducido por el ser humano, se define como la creación o ampliación de condiciones de tipo desérticas más allá de las márgenes del desierto. La desertificación ocurre en zonas áridas o semiáridas estrechamente circunscritas. Esta publicación clasifica las categorías de desertificación por subdivisiones políticas en Sudamérica y México. Las acciones de desarrollo que puedan causar o exacerbar la desertificación en esas zonas deberían ser evitadas. Si un área de estudio está ubicada dentro de una zona con potencial de desertificación, se puede preparar rápidamente una evaluación del riesgo usando cuatro parámetros disponibles en muchas partes: precipitación, textura de los suelos, pendiente y la relación

precipitación-evapotranspiración. Esta técnica define 16 unidades aptas para el trazado de mapas, de las cuales cada una reúne un conjunto de características que indican las mejores prácticas de manejo. Una vez determinados los problemas potenciales, pueden aplicarse medidas de mitigación y rehabilitación para la cría de ganado, agricultura de secano, erosión de suelos y salinización.

### **Riesgos geológicos**

Existe suficiente información científica como para determinar si los terremotos, las erupciones volcánicas o los tsunamis constituyen una amenaza significativa en prácticamente cualquier área de América Latina o del Caribe. Anteriormente no era fácil acceder a esta información, pero este documento la reúne y la presenta de una manera apropiada para ser utilizada en el proceso de planificación. Aquellas áreas que cuentan con grandes posibilidades de sufrir un terremoto de gran escala en los próximos 20 años, están enumeradas y organizadas por división política. Todos los volcanes que han erupcionado en América Latina y el Caribe en los últimos 10.000 años están categorizados por intervalos de erupción de largo o corto plazo. Cualquier área de estudio que esté ubicada dentro de un radio de 30 km de un volcán de frecuencia de corto plazo, debe ser considerada como una zona bajo amenaza de erupción. Los tsunamis afectan la costa oeste de América Latina y son eventos tan inusuales que se justifica económicamente la aplicación de medidas de mitigación solamente en áreas donde existen grandes concentraciones de población. Este documento presenta una lista de las ciudades amenazadas por este riesgo e indica para cada una de ellas la máxima altura probable del tsunami.

### **Inundaciones**

La información que existe hoy en día es raras veces suficiente para evaluar el potencial de una inundación en un área de estudio. Mediante la interpretación de imágenes provenientes de sensores remotos puede prepararse una evaluación de este riesgo que encaje dentro de los límites de tiempo y presupuesto de un estudio de planificación del desarrollo. Dicha evaluación es útil tanto para el diseño de nuevos proyectos como para adoptar medidas de mitigación en proyectos de desarrollo existentes que se encuentran amenazados por este riesgo.

### **Derrumbes**

Como en el caso anterior, la información existente es raramente suficiente para evaluar el potencial de derrumbe en un área de estudio, pero la disponibilidad de nuevas técnicas hace posible un análisis rápido de dicho potencial. Pueden ubicarse derrumbes pasados con fotografías aéreas o imágenes de satélites y puede trazarse un mapa de zonificación de derrumbes que muestre la relación entre los derrumbes y los factores que los causan (material parental, pendiente y humedad).

## **ESTRATEGIAS PARA ALGUNOS SECTORES ECONOMICOS**

Varios sectores económicos tales como energía, turismo, agricultura y transporte, pueden beneficiarse con un análisis para determinar su vulnerabilidad a riesgos naturales. De los estudios sectoriales de vulnerabilidad ya realizados pueden sacarse las siguientes conclusiones:

- Las medidas de reducción de vulnerabilidad pueden ser eficaces en función de los costos como proyectos independientes o, con mayor frecuencia, como componentes de programas globales de desarrollo sectorial;

- Estudios sectoriales revelan la existencia de vínculos no establecidos anteriormente entre desastres y desarrollo;
- Un sector puede tener que seleccionar entre objetivos conflictivos para llegar a una estrategia de reducción de vulnerabilidad que sea aceptable.

## **TECNICAS Y HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACION DE RIESGOS NATURALES**

### **Sistemas de Información Geográfica (SIG)**

Un SIG es un método sistemático de ordenar geográficamente información sobre una unidad de espacio que puede facilitar el almacenamiento, la recuperación y el análisis de datos tanto en forma de mapas como en cuadros. Dicho sistema puede ser manual, pero en la mayoría de los casos es computarizado dada la gran cantidad de información necesaria para el manejo de riesgos naturales, particularmente en el contexto de planificación del desarrollo. Un SIG no es necesariamente costoso y puede aumentar en gran escala la productividad de un técnico. Su utilización puede dar resultados de mayor calidad a los que puedan ser obtenidos manualmente.

### **Uso de Sensores Remotos en Evaluaciones de Riesgos Naturales**

El sensoramiento remoto se refiere al proceso de grabación de información por medio de sensores montados en aeronaves o satélites. Puede utilizarse para revelar la ubicación de eventos naturales ocurridos en el pasado y/o identificar las condiciones bajo las que éstos son más posibles de ocurrir. De esta manera se podrán distinguir las zonas potencialmente expuestas a los riesgos y se podrán introducir medidas de mitigación dentro del proceso de planificación.

En este documento se presentan los tipos de técnicas de sensoramiento remoto disponibles, aéreas o por satélite, para la preparación de evaluaciones de riesgos naturales y la conveniencia del uso de cada una en las varias etapas de un estudio de desarrollo.

### **Técnicas Especiales para el Trazado de Mapas**

Los mapas de múltiples riesgos combinan evaluaciones de dos o más riesgos naturales en un solo mapa. Dichos mapas son excelentes para analizar la vulnerabilidad y el riesgo, ya que se pueden determinar los efectos combinados de los fenómenos naturales en un área e identificar las técnicas de mitigación más apropiadas. También es necesario trazar mapas de instalaciones críticas --medios de comunicación y transporte, servicios públicos, auditorios, hospitales, estaciones de policía y bomberos, etc.-- como parte del proceso de planificación para emergencias. La combinación de los mapas de instalaciones críticas con los de múltiples riesgos proporciona información para orientar la identificación de proyectos y las medidas de mitigación necesarias.

## **ESTRATEGIAS PARA LOS ORGANISMOS DE ASISTENCIA PARA EL DESARROLLO**

Las actividades que pueden llevar a cabo los organismos de cooperación técnica para promover la evaluación y mitigación de los riesgos naturales incluyen:

- Fortalecer la capacidad de las instituciones de planificación para incorporar la consideración de riesgos naturales en el proceso de planificación;
- Apoyar proyectos piloto de evaluación de riesgos naturales;
- Estimular el interés del gobierno y de los organismos de asistencia para el desarrollo en la evaluación y mitigación de riesgos naturales, durante las actividades de auxilio y reconstrucción luego de un desastre;
- Incorporar la evaluación de riesgos naturales en la planificación sectorial;
- Incluir en la preparación y evaluación de proyectos de inversión los costos y beneficios de aplicar o no medidas para evitar los impactos de los eventos naturales;
- Preparar estudios de casos sobre cómo pueden las actividades de inversión ser más sensibles a los riesgos naturales.

La estrategia para promover el interés de los organismos financieros en la evaluación y mitigación de riesgos, se compone de tres elementos:

- *Cambiar el contexto dentro del cual los organismos financieros perciben que los gobiernos y las entidades de cooperación técnica enfocan los asuntos de riesgos naturales.* Los países receptores pueden demostrar su capacidad de enfrentarse con los riesgos naturales concentrándose en riesgos y sectores prioritarios, eligiendo sistemas de recopilación de información y de análisis simples y prácticos y, demostrando que están decididos a aplicar los resultados obtenidos en los estudios. Por su parte, los organismos de cooperación técnica pueden lograr que estos organismos se interesen en la aplicación de los resultados obtenidos en los estudios, buscando soluciones a problemas recurrentes que sean prácticas y efectivas en función de los costos e identificando mecanismos de cooperación con las entidades financieras como, por ejemplo, la fusión de recursos técnicos, el intercambio de experiencias y la capacitación conjunta del personal en aspectos de riesgos naturales.
- *Establecer incentivos para el análisis.* Los organismos financieros tendrán más interés en incorporar la consideración de riesgos naturales dentro de la preparación y evaluación de un proyecto de desarrollo, si ésto significa solamente un pequeño cambio en los procedimientos actuales. El análisis se podrá promover brindando información reutilizable, integrando aspectos de riesgos en los mecanismos de revisión de proyectos ya existentes, promoviendo medidas de mitigación que ya hayan sido probadas en proyectos específicos, incorporando los costos y beneficios de mitigación de riesgos dentro de la evaluación económica de los proyectos y sensibilizando al personal de dichos organismos
- *Asignar responsabilidad por pérdidas.* Se debería concientizar más al personal directivo y demás personal bancario sobre las pérdidas que pueden sufrir los proyectos que ellos ayudan a financiar, a causa de los desastres naturales. Estas pérdidas deberían ser evaluadas de la misma manera que se evalúan el diseño del proyecto y la capacidad de pagar el préstamo. Las técnicas para el tratado de riesgos naturales deberían promoverse dentro de los estándares profesionales del personal bancario.